

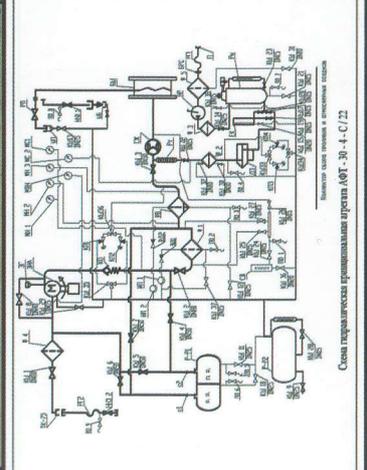
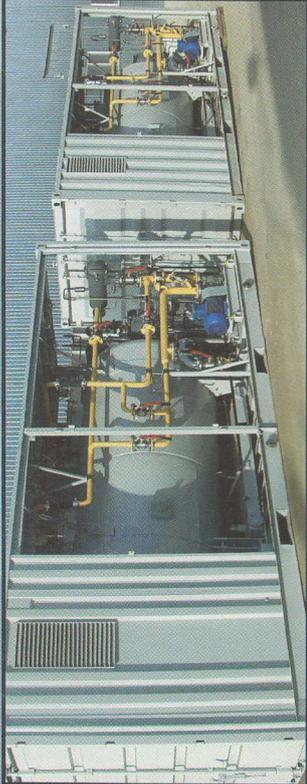
КОМИТЕТ АВИАГСМ



Информационный сборник №4



Москва · 2009



ИПФ АГРЕГАТ

Агрегат для фильтрации топлива АФТ-30-4-С/22

Конструкция агрегата обеспечивает требования к чистоте авиационного топлива с применением технологической схемы по Приказу ЗМО ГРФ № 109 от 06.04.1994 г.

Агрегат используется в качестве мобильного склада авиаГСМ в полевых условиях (на оперативных точках). Оборудование агрегата обеспечивает полный технологический цикл авиационного обеспечения от приема авиатоплива до налива 13 м³ топлива в бак. Для обеспечения работы агрегата необходимо наличие следующих элементов:

- транспортную установку или промышленное энергооборудование 380 В, 50 Гц;

предназначен для:

- приема топлива в приемный (отстойный) резервуар — отстой;
- перекачки в расходный резервуар — отстой агрегата (внутри скандария и за пределы агрегата);
- заправки (доставки) кондиционным топливом воздушных судов открытым и закрытым способом без присадок или с добавлением присадок;
- налива авиационных топливосаггрегатов.

обеспечивает выполнение следующих функций:

- отделение стационарных технологических систем авиационного обеспечения с помощью трубопроводов, автомобильным транспортом, воздушным судном или топливозаправщиком;
- очистку топлива от механических примесей и свободной (эмульсионной) воды;
- отбор проб топлива на критических точках агрегата для визуального и инструментального контроля;
- измерение перепада давлений на фильтрующих элементах фильтра и на фильтрующих скручивающихся элементах фильтра-вододелителя;
- дозирование введения в топливо ПВК жидкости;
- очистку от механических примесей ПВК жидкости;
- автоматический сброс критических аккумуляторов давления;
- защиту оборудования от протечек авиационных агрегатов.

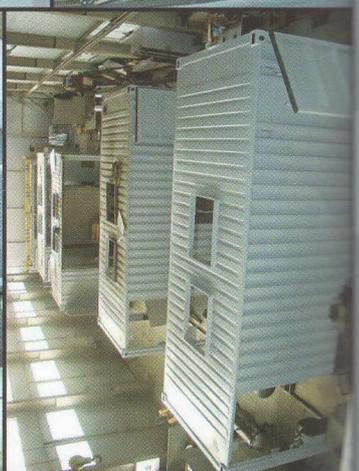
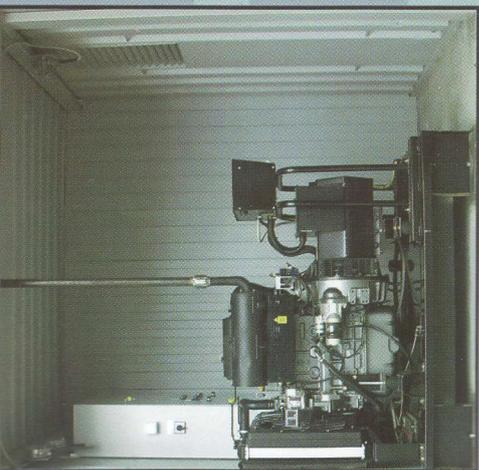
Пример сокращенного обозначения:

АФТ-30-4-С/22, ТУ 3689-022-00529114-98.
 Агрегат обеспечивает выполнение операций на объекте в любое время года и суток при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С, влажности воздуха до 98%.
 Климатическое исполнение - УХЛ, категории размещения - 1 по ГОСТ 15150.

Технические характеристики

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
Номинальная пропускная способность	м³/ч	30
Рабочее давление, не более	МПа	0,6
Испытательное давление	МПа	1,125
Толщина фильтрации	мм	*
Количество волокон в отфильтрованном топливе, не более	шт./л	10
Относительная погрешность измеремого объема перекачиваемого топлива, не более	%	± 0,5
Дозирование ПВК жидкости	%	0 ± 3
Содержание свободной воды в топливе после фильтра-вододелителя при относительности топлива до него не более 0,05 % масс., не более	%	0,0015
Условный проход присоединительных гаструбов	мм	75 40, 65
		- 2 выходящих

* Толщина фильтрации зависит от применяемых элементов



СОДЕРЖАНИЕ

- 4 РОЛЬ КОМИТЕТА АВИАГСМ АССОЦИАЦИИ «АЭРОПОРТ» ГА В РАЗВИТИИ СИСТЕМЫ АВИАТОПЛИВО-ОБЕСПЕЧЕНИЯ**
С. Я. Вольфзон, председатель Комитета авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА, почетный доктор МГТУ ГА
- 5 НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ РАБОТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ НА ВОЗДУШНОМ ТРАНСПОРТЕ**
В. Н. Ключников, начальник Управления технического регулирования и стандартизации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
- 7 ОПЫТ РЕКОНСТРУКЦИИ ТОПЛИВОЗАПРАВОЧНОГО КОМПЛЕКСА АЭРОПОРТА «ВНУКОВО»**
С. А. Усанов, заместитель генерального директора по проектированию и сертификации аэропортов ООО «Прогрестех»
Д. М. Лукин, главный инженер проекта ООО «Прогрестех»
- 10 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕМОНТА НА ОБЪЕКТАХ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**
А. Е. Воронецкий, к. т. н., генеральный директор ООО «Научно-производственное предприятие «Спецгеопарк»
О. Г. Мальцев, главный инженер ЗАО «ТЗК Шереметьево»
- 16 ОПЫТ ПРОМЫВКИ И ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ НОВОГО УЧАСТКА ТРАНСПОРТНОГО ТОПЛИВОПРОВОДА В АЭРОПОРТУ ДОМОДЕДОВО**
С. А. Филиппов, директор Производственного департамента ЗАО «ДОМОДЕДОВО ФЬЮЭЛ СЕРВИСИЗ»
О. Н. Жиляев, начальник Отдела главного технолога ЗАО «ДОМОДЕДОВО ФЬЮЭЛ СЕРВИСИЗ»
- 19 ЗАВОД RONR НАЧИНАЕТ ПОСТАВКИ ТОПЛИВОЗАПРАВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В РОССИЮ**
М. Д. Марцялене, генеральный менеджер компании CAVAG
- 21 АЭРОДРОМНЫЕ ТОПЛИВОЗАПРАВЩИКИ NUOVA MA. NA.RO. S.p.A.**
Д. С. Кравцов, генеральный директор ООО «ТД «ТрастАвиа»
- 22 ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ НОВЫХ ПОДВИЖНЫХ СРЕДСТВ ЗАПРАВКИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В АЭРОПОРТАХ ОУВТЦР РОСАВИАЦИИ**
В. П. Андреев, генеральный директор ООО «ТЗК «Планета»
О. Н. Смирнов, генеральный директор ЗАО «ТЗК «Славнефть-Туношна»
- 24 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОПРОСОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗАО «ДОМОДЕДОВО ДЖЕТ СЕРВИС»**
А. Г. Слюняев, главный инженер ЗАО «ДОМОДЕДОВО ФЬЮЭЛ СЕРВИСИЗ»
- 28 ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ РЕЗЕРВУАРОВ ХРАНЕНИЯ АВИАЦИОННОГО ТОПЛИВА**
Л. Г. Коньков, генеральный директор ЗАО НТК «Аэрокосмос»
- 30 СИЛИКАТНО-ЭМАЛЕВОЕ ПОКРЫТИЕ СТАЛЬНЫХ ТРУБ ДЛЯ СИСТЕМ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ**
В. И. Риккер, к. т. н., первый заместитель генерального директора ЗАО «НЕГАС»
- 31 О ФУНКЦИЯХ ОРГАНА ПО СЕРТИФИКАЦИИ НАЗЕМНОЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО СЕРТИФИКАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ**
А. Г. Талаев, к. т. н., зам. руководителя Органа по сертификации наземной авиационной техники
Д. А. Талаев, эксперт ОС НАТ; руководитель сектора НИИЦ «АГРЕГАТ-тест»
- 36 ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОБОРУДОВАНИЯ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ**
А. Г. Талаев, к. т. н., зам. руководителя ОС НАТ
Д. А. Талаев, эксперт ОС НАТ; руководитель сектора НИИЦ «АГРЕГАТ-тест»
- 39 ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ НА КУРСАХ «ПК ПП ГСМ» МГТУ ГА – ЗАЛОГ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ ОРГАНИЗАЦИЙ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ (ОАТО)**
Е. А. Коняев, д. т. н., профессор
М. Г. Голубева, к. х. н., доцент МГТУ ГА
А. Н. Козлов, к. т. н., доцент МГТУ ГА

- 41 ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ФИЛЬТРОЭЛЕМЕНТОВ В ТЗК УКРАИНЫ**
А. В. Братус, генеральный директор ГП «УкравиаГСМ»
- 43 ООО «ЭЛИОН-2» – РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ФИЛЬТРОЭЛЕМЕНТОВ**
Б. И. Булышко, технический директор ООО «Элион-2»
- 44 АВИАТОПЛИВО: ВОПРОСЫ ЦЕНЫ И КАЧЕСТВА**
С. В. Шидловский, генеральный директор ООО «Промзащита»
- 49 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРАЕВЫХ УГЛОВ СМАЧИВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ЭПОКСИДНЫХ СМОЛ ЭФИРАСПИРТАМИ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ В ТОПЛИВЕ ТС-1;**
А. О. Осипов, зам. директора НПФ «Агрегат»
О. П. Осипов, к. т. н., директор НПФ «Агрегат»
Е. А. Коняев, д. т. н., профессор МГТУ ГА
- 51 АДСОРБЦИЯ ФАКТИЧЕСКИХ СМОЛ НА ЛИОФОБНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ**
О. П. Осипов, к. т. н., директор НПФ «Агрегат»
- 54 ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА НА СКЛАДАХ ГСМ**
Е. Б. Полотнюк, к. х. н., начальник отдела маркетинга ООО Бюро аналитического приборостроения «ХРОМДЕТ-ЭКОЛОГИЯ»
- 57 ЗАПРАВКА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В СОКРАЩЕННОМ СОСТАВЕ ЭКИПАЖЕЙ**
В. К. Громов, представитель фирмы Mess-und Fordertechnik Gwinner GMBH & Co.
- 60 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ (ВС) С ПОРШНЕВЫМИ АВИАДВИГАТЕЛЯМИ С ИСКРОВОМ ЗАЖИГАНИЕМ, ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА АВИАЦИОННОГО БЕНЗИНА (АВИАБЕНЗИНА) В РОССИИ**
С. И. Поплетеев, начальник отдела ЦС авиаГСМ ФГУП ГосНИИ ГА
А. Е. Федечкин, инженер ЦС авиаГСМ ФГУП ГосНИИ ГА
- 65 АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ, УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И СИСТЕМ ВЕДЕНИЯ УЧЕТНЫХ ОПЕРАЦИЙ С АВИА ГСМ**
А. Е. Воронецкий, к. т. н., ген. директор НПП «Спецгеопарк»
М. И. Друкаров, к. т. н., координатор Комитета авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА
О. Г. Мальцев, главный инженер ТЗК «Шереметьево»
- 70 АСУ ТП ТОПЛИВНО-ЗАПРАВОЧНОГО КОМПЛЕКСА АЭРОПОРТА Г. ЕЛИЗОВО**
Э. А. Герасимов, генеральный директор ООО «И-Вай-Кей сервис»
Ю. Б. Дубасов, заместитель коммерческого директора ЗАО «Альбатрос»
С. А. Козлов, главный специалист ПТО ООО «РН-Аэро»
- 72 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ДВИЖЕНИЯ АВИАТОПЛИВА – РЕАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**
А. А. Скрипник, ведущий инженер ООО «САОН-Система», аспирант кафедры ЭМТ МГУЛ
Д. С. Зубков, ведущий инженер ООО «САОН-Система»
- 76 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ**
Ю. А. Лукьянов, ведущий инженер МГТУ ГА;
А. Н. Козлов, к.т.н., доцент МГТУ ГА;
- 80 ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ СВЕДЕНИЯ ТОВАРНОГО БАЛАНСА НА НЕФТЕБАЗАХ И АЗС**
А. Г. Годнев, к. т. н., доцент ЗАО НТЦ ИИТ
- 83 МОНИТОРИНГ УДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ТИПА «СКЛАД ГСМ» С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПРОВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**
М. И. Друкаров, к. т. н., координатор Комитета Авиа ГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА
А. В. Ван, к. т. н., заместитель коммерческого директора ЗАО «Альбатрос»
Д. С. Бобылев, начальник отдела АСУ ТП ЗАО «Альбатрос»
- 86 В 2009 ГОДУ НАМ 10 ЛЕТ**
Г. И. Литинский, генеральный директор ТЗК «Туполев Сервис»

- 88 ТЕХНОЛОГИЯ МАГНИТНОЙ ТОМОГРАФИИ – ОБЪЕКТ ИННОВАЦИИ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ АЭРОДРОМОВ**
С. С. Камаева, к. т. н., генеральный директор ООО НТЦ «Транскор-К»
В. П. Горошевский, к. т. н., технический директор ООО НТЦ «Транскор-К»
- 90 ПОЧЕМУ ВАЖНО ПРИМЕНЯТЬ ДАТЧИК AFGUARD?**
Marcus Wildschuetz, президент компании «FAUDI-Aviation»
- 91 АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТЗК В РОССИЙСКИХ АЭРОПОРТАХ. ВЛИЯНИЕ НА ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ АВИАКЕРОСИНА**
В. А. Спиридонов, генеральный директор фирмы «Аэрофьюэлз Групп»
- 95 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО АУДИТА СИСТЕМЫ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ. ДЕЛИМСЯ ОПЫТОМ**
М. В. Кротов, заместитель генерального директора по производству ТЗК «СОВЭКС», Санкт-Петербург
- 98 ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЗАПРАВКИ ТОПЛИВОМ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ**
Н. Е. Сыроедов, к. т. н., доцент МГТУ ГА
Е. В. Терещенков, инженер ЦКТО авиакомпании «ВИМ-АВИА»; аспирант МГТУ ГА
- 100 ПРОЦЕДУРЫ ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ В АЭРОПОРТУ “GARDERMOEN” Г. ОСЛО**
С. В. Макеев, начальник объекта ЦЗС ЗАО «ДОМОДЕДОВО ФЬЮЭЛ СЕРВИСИЗ»
О. Н. Кокорева, начальник лаборатории ЗАО «ДОМОДЕДОВО ФЬЮЭЛ СЕРВИСИЗ»
- 106 ТОПЛИВО ДЛЯ РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ – ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА**
Т. В. Воловик, директор компании «Петротех»
- 108 АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**
В. В. Лебедев, управляющий директор ЗАО «Топливозаправочный комплекс Домодедово»
- 110 ПРИМЕНЯТЬ ЛУЧШЕЕ**
О. Н. Кокорева, начальник лаборатории ЗАО «ДОМОДЕДОВО ФЬЮЭЛ СЕРВИСИЗ»
- 112 ТОПЛИВОЗАПРАВОЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РОССИИ – НА МИРОВОЙ УРОВЕНЬ**
Ханс Шмидт, управляющий директор Mess-und Fordertechnik Gwinner GmbH & Co.
Рупрехт фон Гвиннер, президент фирмы Mess-und Fordertechnik Gwinner GmbH & Co.
- 114 ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ В ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ФИЛЬТРАХ И ФИЛЬТРОВОДООТДЕЛИТЕЛЯХ**
Н. Е. Сыроедов, к.т.н., доцент МГТУ ГА
А. И. Гаврин, студент-дипломник МГТУ ГА
- 119 НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОАО «ЭНА» – ДЛЯ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ**
И. М. Молостова, начальник Бюро маркетинга ОАО «ЭНА»
- 121 НОВАЯ ЛЕГЕНДА ИЗ ШВЕЙЦАРИИ**
А. Р. Борисов, генеральный директор ООО «Торговый Дом «Всё для АЗС»
- 123 О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ РЕЗЕРВУАРОВ И ТРУБОПРОВОДОВ СЛУЖБ ГСМ И ТЗК АЭРОПОРТОВ**
С. В. Шидловский, генеральный директор ООО «Промзащита»

Составители: Координатор Комитета авиаГСМ ассоциации «Аэропорт», к. т. н., М. И. Друкаров
Член комитета авиаГСМ ассоциации «Аэропорт», доцент МГТУ ГА, к. т. н., А. Н. Козлов

Редактор О. Ю. Ершова

Макет М. Б. Никулин

© Издательство АНО ИИЦ «Просветитель», 2009



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

РОЛЬ КОМИТЕТА АВИАГСМ АССОЦИАЦИИ «АЭРОПОРТ» ГА В РАЗВИТИИ СИСТЕМЫ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ

В течение длительного времени комитет авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА ставит перед собой серьезные задачи и привлекая к их решению наиболее квалифицированные кадры актива, добивается успеха. В 2008 году нам удалось закончить разработку национального стандарта Российской Федерации «Оборудование авиатопливообеспечения. Общие технические требования» ГОСТ Р 52906-2008. Он утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 января 2008 г. № 2-ст. Первая серьезная победа в разработке нормативной документации. Полтора года напряженного труда, и добровольных финансовых пожертвований закончились положительным итогом. Активное участие в разработке и финансировании национального стандарта приняли генеральный директор НПФ «Агрегат» кандидат технических наук Осипов Олег Петрович, генеральный директор ТД «Топливное обеспечение аэропортов» кандидат экономических наук Островский Евгений Александрович, заместитель руководителя Органа по сертификации наземной авиационной техники, эксперт Системы сертификации ГОСТ Р, кандидат технических наук Талаев Анатолий Георгиевич, доцент МГТУ ГА кандидат технических наук Козлов Александр Николаевич, главный инженер ЗАО «ТЗК Внуково» Иванов Александр Антонович и ряд других активистов комитета.

Активное участие в разработке новых Федеральных авиационных правил в области авиатопливообеспечения воздушных судов гражданской авиации России принимают члены комитета авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА. Учитывая особенную важность Федеральных правил, они систематически обсуждались на заседаниях рабочей группы комитета авиаГСМ. В настоящее время подготовлена третья редакция Федеральных правил, которые должны выйти в 2009 году.

В 2008 году члены комитета авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА побывали на предприятиях, произво-

дящих топливозаправочную технику в Германии, Италии. Часть этих технических средств будет представлена на выставке «Авиатопливообеспечение-2009». Члены комитета внимательно изучают в процессе презентации этих заводов не только конечный продукт, но и производственный процесс, качество комплектующих. Все новации доводятся до сведения слушателей курсов повышения квалификации, действующих в системе МГТУ ГА, студентов.

Необходимо отметить наращивание мобильности кафедры авиатопливообеспечения и ремонта летательных аппаратов. Лаборатории пополняются современными приборами и оборудованием. Многие предприятия участвуют в работе кафедры в целях рекламы своей продукции. В декабре 2008 года ожидается второй выпуск инженеров специалистов в области авиатопливообеспечения. Особенно хочется отметить инициативу в этих вопросах заведующего кафедрой профессора Коняева Евгения Алексеевича, доцента Голубевой Майи Георгиевны, доцента Козлова Александра Николаевича.

В преддверии очередной выставки подготовлен четвертый выпуск «Информационного сборника комитета авиаГСМ», в котором собраны самые современные новации этого направления. Исключительно творческий подход в работе со сборником проявляет координатор комитета авиаГСМ кандидат технических наук Друкаров Марк Ионович, член комитета кандидат технических наук Козлов Александр Николаевич.

Итогом наших усилий за истекший год является выставка «Авиатопливообеспечение-2009». Надеемся, что она будет очередным шагом в развитии системы авиатопливообеспечения воздушных судов гражданской авиации России.

Хочу пожелать всем работникам системы авиатопливообеспечения в напряженном 2009 году успехов в их деятельности.



В. Н. Ключников,
начальник Управления технического регулирования
и стандартизации Федерального агентства по техни-
ческому регулированию и метрологии

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ РАБОТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ НА ВОЗДУШНОМ ТРАНСПОРТЕ

*«Кто не знает куда идет,
вероятно, придет не туда»
Питер Лоуренс*

Большинство читателей настоящего издания помнят те времена, когда не соблюдение государственных стандартов каралось по закону. С выходом в 2003 году Федерального закона «О техническом регулировании» ситуация в сфере стандартизации коренным образом менялась.

Обязательными становятся технические регламенты, принимаемые в виде законов или постановлений правительства Российской Федерации, стандарты переходят в разряд документов добровольного применения. Казалось бы, что век стандартов приходит к концу, однако практика реальной жизни показала обратное.

Начиная с момента введения в действие ФЗ «О техническом регулировании» на 1 января 2008 года было принято более 1800 стандартов и только один технический регламент. Во многом это объясняется тем фактом, что сфера стандартизации гораздо шире, чем только вопросы безопасности, являющиеся основной доминантой ФЗ «О техническом регулировании».

Сегодня для отечественной промышленности на первое место выходят качество, энергоёмкость, энергоэффективность, эргономика, новизна, логистическая поддержка отечественной продукции реализуемой на внутреннем и внешнем рынках, т.е. вопросы ее конкурентоспособности в глобализированной экономике.

Изменения в вышеуказанный закон, которые были приняты от 1 мая 2007 года № 65-ФЗ, подняли значение национальных стандартов в реформируемой системе технического регулирования Российской Федерации. Складывается ситуация когда де-юре добровольные стандарты в реальной практике становятся обязательными к исполнению. Речь идет о 16 статье ФЗ «О техническом регулировании», в которой устанавливается так называемая «презумпция соответствия».

Это означает, что подтверждение на добровольной основе требований технического регламента с использованием национальных стандартов является достаточным

условием соблюдения требований регламента. Следовательно, оценка соответствия, а значит, и сертификация, и государственный надзор могут проводиться на соответствие национальному стандарту. Специальная статья ФЗ посвящена тому, что правительство до вступления в силу технических регламентов утверждает Перечень национальных стандартов, содержащий правила и методы исследований, испытаний, измерений и отбора продукции.

Казалось бы, какое отношение эти вопросы имеют к деятельности гражданской авиации, основными нормативными документами которой являются требования ИКАО и Федеральных авиационных правил? На самом деле принцип, когда в обязательных документах государства задаются требования «цели», которые являются фундаментальными требованиями безопасности и не меняются на протяжении многих лет, а пути практической реализации их описываются в национальных стандартах подходит для многих сфер деятельности, регулируемых государством.

При этом производитель работ и услуг может и не применять национальные стандарты, однако, в этом случае все риски по выходу на рынок, подтверждению соответствия в органах по сертификации, доказывание соответствия своей продукции и услуг органам госконтроля и надзора существенно возрастают как по времени, так и по затратам. На практике в подавляющем большинстве случаев изготовитель использует национальные стандарты. Кроме того, в сложном глобализированном производстве, когда цепь взаимных поставок и обязательств существенно увеличивает риски, требования к надежности партнеров по бизнесу, качеству взаимопоставляемой продукции и услуг являются ключевым моментом в успехе предприятия. В этой связи в отечественной и международной стандартизации отчетливо наметилась тенденция стандартизировать, возможно большее количество параметров по всей цепи поставок.

Такой подход существенно уменьшает риски, особенно для тех, кто стоит в конце всей цепочки поставок. Поэтому стандарты широко применяются в договорных отношениях.

Национальные стандарты также широко применяются в вопросах таможенного оформления для идентификации продукции и услуг, арбитражных и судебных спорах.

Для технического регулирования стандарт является наиболее удобным видом документа, так как принимается путем достижения консенсуса между всеми заинтересованными сторонами, учитывает реальные издержки предприятий при его внедрении, в случае необходимости позволяет оперативно вносить изменения.

Во многих странах мира, как и в России, государство использует компетентность частного сектора и бизнеса для решения своих задач, путем ссылки на национальные стандарты в своих регулятивных документах. Все это справедливо и для деятельности гражданской авиации. Рекомендуемые стандарты ИКАО, стандарты ИАТА стандарты ИСО и МЭК широко применяются в целях регулирования вопросов гражданской авиации в мировой практике.

Создание на базе Комитета по авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» технического комитета по стандартизации «Оборудование и технологии авиатопливообеспечения» хороший пример объединения заинтересованных организаций для разработки национальных стандартов в этой сфере деятельности. Разработка современной нормативно-технической базы для участников процесса авиатопливообеспечения насущная и перспективное направление деятельности Ассоциации «Аэропорт», которое лежит в общем русле задачи реформы технического регулирования. Важным аспектом является то, что формированием нормативно-технического поля занимаются специалисты организаций, предприятий и научных центров, непосредственно работающих в этой сфере, которые на примерах своей деятельности знают возникающие проблемы, а самое главное пути их решения. На сегодняшний день технический комитет (ТК) разработал один основополагающий стандарт «Оборудование авиатопливообеспечения. Общие технические требования» – это только начало. Представляется целесообразным разработать перспективную программу стандартизации, в которой отразить видение специалистов ТК всего нормативного поля стандартов в области авиатопливообеспечения с учетом международного опыта и стандартов. Учитывая, что ФЗ «О техническом регулировании» определил перечень национальных стандартов в качестве доказательной базы технических регламентов сфера деятельности ТК также лежит в этой плоскости.

На сегодняшний день уже утверждены:

- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «О требованиях пожарной безопасности».
- Постановление Правительства Российской Федерации от 27 февраля 2008 г. № 118 «О требованиях к автомо-

бильному и авиационному бензинам, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту»;

В ближайшее время будут утверждены: ТР «Безопасность низковольтного оборудования» (Федеральный закон), ТР «О безопасности машин и оборудования» (Постановление правительства Российской Федерации). Эти регламенты, как и национальные стандарты, обеспечивающие выполнение требований вышеуказанных технических регламентов, безусловно затронут сферу авиатопливообеспечения. Как показывает опыт, внедрение и применение этих регламентов на предприятиях отрасли вызовет множество вопросов, в том числе по доказательной базе. Для того, чтобы были учтены интересы отрасли, уже сейчас необходимо подключаться к вопросам формирования доказательной базы национальных стандартов и сводов правил.

Технический комитет по стандартизации, включающий в свой состав ведущих специалистов отрасли совместно с федеральными органами исполнительной власти в области гражданской авиации мог бы координировать эту работу, внося одновременно конкретные предложения по национальным стандартам, составляющим доказательную базу регламентов. Мониторинг интересов авиатопливообеспечения в разрабатываемых технических регламентах и других нормативных документах позволил бы отрасли безболезненно войти в новое правовое поле. Эта работа должна быть организована совместно с авиационными властями России.

Одной из основных задач ТК является максимально возможная гармонизация между национальными, европейскими и международными стандартами. Сегодня мы вынуждены заниматься «догоняющей международной стандартизацией», суть которой сводится к применению международных стандартов на территории Российской Федерации через национальные стандарты. Развитые страны используют обратный процесс. Активно работают в международных организациях по стандартизации или отраслевых ассоциациях типа ИАТА, отстаивая интересы своей промышленности и бизнеса, а при утверждении международного стандарта вводят его на своей территории через национальный стандарт. Это позволяет выйти на более широкие рынки работ и услуг и сократить расходы при работе с международными авиоперевозчиками. Такая задача стоит как перспективная перед ТК.

Ростехрегулирование поддерживает инициативу Комитета авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» по развитию работ по стандартизации в этой сфере, консолидации усилий технических специалистов, направленную на создание современной, понятной для отрасли нормативно-технической базы, вовлечению всех заинтересованных сторон в этот непростой процесс.



С. А. Усанов,
заместитель генерального
директора по проектированию
и сертификации аэропортов
ООО «Прогрестех»



Д. М. Лукин,
главный инженер проекта
ООО «Прогрестех»

ОПЫТ РЕКОНСТРУКЦИИ ТОПЛИВОЗАПРАВОЧНОГО КОМПЛЕКСА АЭРОПОРТА «ВНУКОВО»

Старейший Российский аэропорт «Внуково» переживает второе рождение. Такого объема работ по реконструкции зданий, сооружений, объектов вспомогательного назначения аэропорт не знал за всю свою историю. За последние два года выполнена реконструкция и новое строительство объектов летного поля, системы управления воздушным движением, радионавигации и посадки. Строятся новые пассажирские и грузовые терминалы. Одним из объектов реконструкции является топливозаправочный комплекс (ТЗК).

Необходимость реконструкции ТЗК вызвана целым рядом причин. Прежде всего – физическим износом большинства объектов авиатопливообеспечения: резервуарного парка, насосного оборудования, сливной эстакады, лабораторного оборудования и т.д.

Построенные несколько десятилетий назад, объекты комплекса устарели не только физически, но и морально и не могут удовлетворять строгим мировым стандартам качества. И, наконец, рост объемов авиаперевозок, интенсивности полетов и эксплуатация новых типов воздушных судов может привести в ближайшем времени к перегрузке системы и сбоям в ее работе. Указанные причины негативным образом сказываются на хранении, перекачке, условиях заправки самолетов и качестве авиатоплива и требуют в срочном порядке модернизации всей системы авиатопливообеспечения.

Перед компанией «Прогрестех» руководством аэропорта была поставлена задача объединения усилий ряда проектных организаций, координации их деятельности и разработки комплексного проекта реконструкции объектов авиатопливообеспечения аэропорта. Предстояло пройти длинный и, как выяснилось в дальнейшем, крайне сложный путь от разработки градостроительного обоснования, инженерных изысканий, анализа мирового опыта, выбора оборудования до собственно разработки проекта.

Чем же была вызвана сложность проектирования? Большинство проблем можно объединить в три основные группы.

Первая группа – проблемы, связанные с отсутствием нормативной базы по проектированию объектов топливообеспечения в отрасли (в гражданской авиации). В данном контексте слово «отсутствие» наиболее точно отражает состояние

дел, так как имеющиеся документы 25–30-летней давности нельзя назвать нормативами по причине их полного морального устаревания. Конечно, можно и нужно пользоваться международным опытом и международными нормами. Но следование этим нормам может привести к негативным для проектировщика результатам при прохождении вневедомственной государственной экспертизы, которая признает только отечественные нормы и требования.

Отсутствие в последние годы достаточного опыта проектирования подобных объектов вынуждает прибегать к помощи иностранных консультантов и проектировщиков. Ведение проектной деятельности в сотрудничестве с иностранными фирмами влечет за собой некоторые трудности, связанные с несовпадением понимания стадий проектирования и незнанием отечественной нормативной документации. Иностранные партнеры, являясь обладателями информации по передовым технологиям и техническим параметрам по инженерному оборудованию, зачастую пользуются своим привилегированным положением и навязывают заказчику проектные решения. С этим фактом пришлось столкнуться при работе с тремя иностранными фирмами, участвовавшими в разное время и на разных этапах в разработке проекта Внуковского ТЗК. В результате реализации подобных консультаций возникают «подводные камни», требующие оперативного вмешательства.

К третьей группе проблем следует отнести неспособность отечественной промышленности удовлетворить потребности авиатопливозаправочных компаний, стремящихся соответствовать международным авиационным требованиям. Подтверждением тому служит следующий пример. По международным требованиям трубопроводные системы централизованной заправки самолетов (ЦЗС) должны иметь внутреннее антикоррозионное покрытие или должны быть выполнены из нержавеющей стали. В качестве антикоррозионного покрытия может быть использовано эпоксидное покрытие или лужение. Применение нержавеющей стали для трубопроводных систем централизованной заправки воздушных судов делает любой проект крайне затратным и, поэтому, малопривлекательным для аэропортов. Отечественная промышленность в настоящий момент не производит трубопроводную продукцию с внутренним эпоксидным покрытием и единс-

твенным выходом из сложившейся ситуации может служить только закупка труб у иностранного производителя.

Можно привести и другой пример. При проектировании системы ЦЗС был проведен механический и гидравлический расчеты и принято решение о применении под предполагаемый расход авиатоплива (с учетом развития аэропорта до 2015 г.) трубы диаметром 406,4 мм. Данный диаметр в Российской Федерации производится только по специальному заказу, и оборудование, способное нанести эпоксидное покрытие на внутреннюю поверхность трубы имеется только на двух заводах, но в настоящий момент оно законсервировано. Трубы диаметром 406,4 мм с покрытием могут выполнить и поставить немецкие фирмы, например «Mannesmann Fuchs Rohr GmbH», но это в свою очередь ведет к применению в проектной документации запорной арматуры иностранного

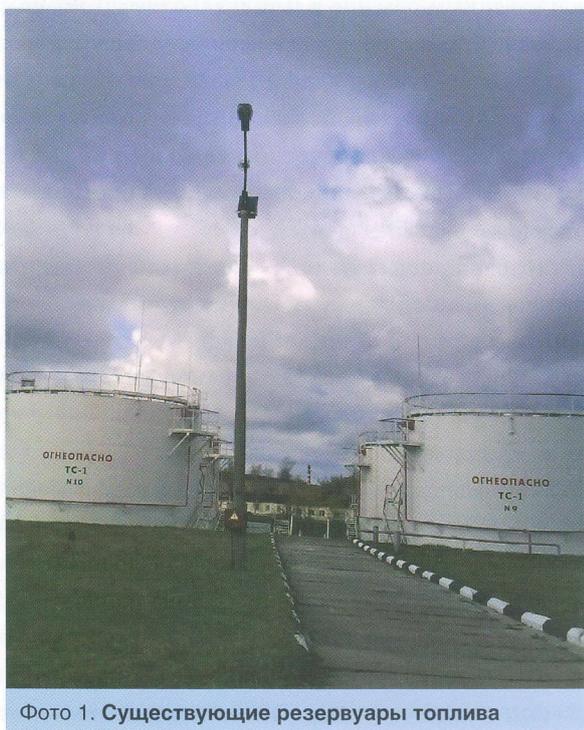


Фото 1. Существующие резервуары топлива

производства и соответственно применение других технологических устройств адаптированных под данную продукцию. Как следствие – значительное удорожание строительства за счет применения импортного оборудования и изделий.

Остановимся подробнее на сути самого проекта, который подразумевает под собой полную реконструкцию и модернизацию существующего склада ГСМ, строительство нового предперронного пункта налива топлива и строительство гидрантной системы заправки топливом ВС на местах стоянки.

Гидрантная система ЦЗС предназначена для транспортировки авиационного топлива от расходного склада ГСМ к местам стоянки самолётов. Система предполагает возможность заправки 40 воздушных судов на местах стоянки, расположенных вокруг строящегося аэровокзального комплекса Внуково-1. Применение централизованной системы заправки ВС должно, если не исключить, то существенно сократить использования на перроне авиатопливозаправщиков, что повы-

сит безопасность эксплуатации ВС на перроне, а также улучшит экологические и качественные показатели из-за лучшей герметизации и исключения проливов нефтепродукта.

Для контроля герметичности гидрантной системы используется система обнаружения утечек Tightness Control System. В основе её работы лежит метод измерения перепадов давления. Гидрантная система разделяется на отдельные секции, которые могут абсолютно герметично отделяться друг от друга, что позволяет локализовать участки питающих трубопроводов для проведения регламентных и ремонтных работ. Секционирование системы осуществляется посредством технологических камер (шахтных колодцев), предназначенных для размещения в них запорной арматуры и аппаратуры контроля состояния трубопровода.

В качестве запорной арматуры применяются клапаны двойного герметичного запираения с электроприводом, обеспечивающие абсолютно герметичное отсечение участков гидрантной системы.

В состав гидрантной системы ЦЗС кроме технологических камер входят:

- два основных питающих параллельных трубопровода с внутренним диаметром 400 мм, ответвления на гидрантные колонки – 150 мм.
- гидрантные колодцы, предназначенные для выдачи авиатоплива в топливные баки воздушного судна через топливозаправочную технику (диспенсеры) под более низким давлением.

Система управления подачей топлива в трубопроводы гидрантной системы ЦЗС обеспечивает постоянный расход и давление в питающем трубопроводе, а также защиту от гидроударов. На нагнетательной стороне насосов устанавливаются фильтрационные модули в составе фильтра тонкой очистки, фильтроводоотделителя и системы отбора проб.

На предперронном пункте налива (ППН) топливозаправщиков (ТЗ) проектом предусматриваются два поста налива авиатоплива Jet A-1, четыре поста налива авиатоплива ТС-1 с системой дозирования противодокристаллизационной жидкости (ПВКЖ) и два пункта налива ПВКЖ в баки диспенсеров. На ППН также предусмотрена установка тестовых устройств для проверки и настройки контуров регулирования давления топливозаправщиков и диспенсеров.

Для транспортировки авиатоплива на предперронный пункт налива предусмотрено использование двух существующих подземных трубопроводов с прокладкой новых участков для ТС-1 и прокладка нового подземного трубопровода для Jet A-1.

На складе ГСМ для хранения авиационного топлива ТС-1 предусматриваются четыре вертикальных стальных резервуара (РВС-5000 м³). Для хранения авиационного топлива Jet A-1 предусматривается два вертикальных стальных резервуара (РВС-1000 м³). На трубопроводах поступления в резервуар и вывода из резервуара топлива ТС-1 и Jet A-1 устанавливаются клапаны двойного герметичного

запирания. Также резервуары оснащаются закрытой системой отбора проб. Днище резервуаров имеют конструкцию в виде усечённого к центру конуса, что соответствует международным нормам IATA.

Доставка авиатоплива, спецжидкостей и топлива для наземного транспорта на склад ГСМ предусматривается железнодорожным транспортом. Строительство двусторонней сливной железнодорожной эстакады, предназначенной для выполнения одновременного слива 22 четырёхосных цистерн, позволит сократить время опорожнения.

На каждом пункте слива монтируется устройство нижнего слива для рабочего слива и устройство верхнего слива для аварийного слива при неисправном сливном клапане железнодорожной цистерны.

Для слива авиатоплив предусматривается 22 пункта слива ТС-1, для слива Jet A-1 использует 11 общих с ТС-1 пунктов слива на первом железнодорожном пути и общий осушаемый коллектор, для слива автомобильных бензинов и ДТ предусматривается по 2 пункта слива на втором железнодорожном



Проект реконструкции топливозаправочного комплекса

пути и отдельный коллектор. Для слива ПВКЖ предусматривается один пункт слива на втором железнодорожном пути, оборудованный только системой верхнего слива. Для полного опорожнения цистерн при использовании устройств верхнего слива предусматриваются зачистные коллекторы меньшего диаметра для авиа- и автомобильных топлив. Для улавливания механических примесей из железнодорожных цистерн, на коллекторах нижнего слива и на зачистном коллекторе авиатоплив устанавливаются фильтры грубой очистки.

В процессе перекачки авиатоплив, сливных операций и в результате растворимости, авиатопливо в трубопроводах находится в смешанном состоянии с газами, что приводит к снижению точности учёта сливаемого продукта и разрушению счётчиков. В связи с этим предусматривается установка газовоздухоотделителей после каждой группы насосов авиатоплив. Счётчики устанавливаются после каждого фильтрационного модуля авиатоплив.

Для размещения насосного и фильтрационного оборудования сливной железнодорожной эстакады и системы ЦЗС предусмотрено строительство двух закрытых насосных.

Для хранения и выдачи автомобильного топлива предусматривается группа горизонтальных стальных резервуаров объёмом 100 м³ (РГС-100 м³), для хранения и выдачи ПВКЖ РГС-75 м³, для хранения и накопления некондиционных авиа и автомобильных топлив резервуары РГС-100 м³.

На пункте слива/налива топливозаправщиков склада ГСМ предусматривается по одному пункту слива/налива бензина АИ-80 и ПВКЖ, один совмещённый пункт слива/налива бензина АИ-93 и бензина АИ-95, один совмещённый пункт слива/налива ДТ и налива некондиционного автомобильного топлива, один пункт слива/налива авиатоплива (ТС-1, Jet A-1).

Пункты слива/налива оборудуются автоматизированными системами нижнего налива, включающими в себя фильтры грубой очистки, насос, систему учёта наливаемого продукта и автоматическую отсекающую арматуру.

Также в состав проектируемого склада ГСМ входят следующие здания и сооружения:

- Административное здание, совмещённое с лабораторией ГСМ;
- Насосная станция железнодорожной сливной эстакады;
- Насосная станция гидрантной системы ЦЗС и пунктов налива ТЗ;
- Станция пожаротушения;
- Здание размещения технической службы и складских помещений;
- Здание маслостанции;
- Электроподстанция;
- Очистные сооружения;
- Контрольно-пропускной пункт;
- Автомобильная стоянка.

При разработке проектов отдельных зданий приходилось решать сложные задачи по эффективному размещению оборудования, которое поставляется иностранными компаниями. В условиях дефицита времени проектирования было важно вовремя произвести выбор оборудования, его согласование с заказчиком, проработать планировочные решения и детализацию размещения его в здании, подключить оборудование к инженерным сетям.

Выполнить столь масштабный проект с соблюдением отечественных и зарубежных норм удалось благодаря объединению совместных усилий заказчика – «Внуковская инвестиционная компания», эксплуатирующей организации – «Внуковская топливо-заправочная компания» и целого ряда специализированных проектных организаций. Наряду с нашей компанией над проектом работали Уфимский институт нефтехимпереработки, немецкая компания «Mess- und Fordertechnik Gwinner GmbH & Co», ООО «Агропродуктстрой».



А. Е. Воронецкий,
к. т. н., генеральный директор
ООО «Научно-производственное
предприятие «Спецгеопарк»



О. Г. Мальцев,
главный инженер
ЗАО «ТЗК Шереметьево»

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕМОНТА НА ОБЪЕКТАХ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

За последние 2–3 года произошел резкий качественный скачок в решении проблемы капитального ремонта, реконструкции и нового строительства на объектах авиатопливообеспечения полетов ВС в аэропортах России. Начались достаточно большие работы по замене изношенных основных фондов, включающих в себя как технологическое оборудование, так и здания и сооружения складов авиаГСМ. Наряду с проводимыми реконструкциями и модернизациями появились и объекты нового строительства – такие как аэропорт Геленджик.

Это практически новый аэропорт, который строится на новом месте (и все же точнее-вблизи старого), при этом масштабность строительства впечатляет: Строится взлетно-посадочная полоса аэропорта с длиной 3100 м и шириной 45м. Цель – прием самолетов класса ТУ-154, ТУ-204, Ил 96. Планируется увеличение пассажиропотока через новый аэропорт по отношению к существующему до 300 тысяч человек в год, грузопотока – до 6 тыс. тн в год. Предусматривается строительство нового склада ГСМ и все аэропортовой инфраструктуры.

Глобальные реконструкции с элементами нового строительства переживают как крупные аэропорты Домодедово, Шереметьево, Внуково, Тюмень, Волгоград так и местные и региональные: Иваново, Диксон, Сургут.

Разворачивается программа проектирования и строительства «дублеров» – альтернативных ТЗК а аэропортах г. Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Хабаровска, Петропавловска-Камчатского и пр.

И если еще 3-4 года назад специалисты в области авиатопливообеспечения в один голос говорили о необходимости начала массовой реконструкции, то сейчас, в процессе начала или проведения этой ожидаемой реконструкции, перед ними неожиданно возникли совсем другие проблемы, часть из которых и будет описана в этой статье с краткими рекомендациями по их решениям.

1. Новшества, внесенные в жизнь Градостроительным Кодексом.

Законодательная база, регулирующая взаимоотношения государства с организациями, участвующими в процессе капитального строительства или ремонта, а также

между самими участниками этих процессов за последние 5 лет претерпела ряд существенных изменений. Рассмотрим только некоторые.

В декабре 2004 года был принят новый Градостроительный Кодекс Российской Федерации (Закон № 190-ФЗ от 29.12.2004 г.). Актуальность и важность этого закона (далее Кодекса) понятна многим, да и подтверждаются они тем, что закон находится в стадии постоянного обновления, к нему в расширение постоянно, с момента издания, принимаются дополнительные положения и поправки, которые выходят в виде Законов РФ. Так, последняя из поправок, была принята 23 июля 2008 года.

Рассмотрим основные положения, внесенные в нашу жизнь новым Градостроительным Кодексом, которые непосредственно касаются специалистов организаций, готовящихся или уже проводящих реконструкцию своих объектов авиатопливообеспечения.

Одним из основных изменений, внесенных Кодексом, является то, что к градостроительной деятельности теперь относятся:

- архитектурно-строительное проектирование;
- строительство;
- капитальный ремонт;
- реконструкция объектов капитального строительства.

Нет в этом перечне привычных терминов модернизации и технического перевооружения, зато появился капитальный ремонт, порядок проведения которого теперь попадает под положения Градостроительного кодекса, за отдельными исключениями, которые будут описаны ниже.

Что относится к объектам капитального строительства? Кодекс отвечает на этот вопрос следующим понятием: «объект капитального строительства – здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено (далее – объекты незавершенного строительства), за исключением временных построек, киосков, навесов и других подобных построек».

В деятельности, связанной с организацией и строительства и ремонта необходимо четко представлять значе-

ние каждого из этих терминов. Итак, строительство – это создание зданий, строений, сооружений (в том числе на месте сносимых объектов капитального строительства), а реконструкция – это изменение параметров объектов капитального строительства, их частей (высоты, количества этажей), площади, показателей производственной мощности, объема) и качества инженерно-технического обеспечения.

Еще одно уточнение, внесенное в жизнь Кодексом, является то, что объекты авиатопливообеспечения относятся к особо опасным и технически сложным объектам. Критерием при определении такого отношения служат два классифицирующих понятия, определенных в Кодексе:

- аэропорты и иные объекты авиационной инфраструктуры;
- опасные производственные объекты, на которых используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества в количествах, превышающих предельные. Такие вещества и предельные количества опасных веществ соответственно указаны в приложениях 1 и 2 к Федеральному закону от 21 июля 1997 года N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Данное положение относится к тем организациям авиатопливообеспечения, которые составляли или должны составлять Декларацию промышленной безопасности в порядке, установленном в Российской Федерации.

Итак, классифицировав объекты авиатопливообеспечения, как объекты капитального строительства, относящиеся к особо опасным и технически сложным объектам мы можем задать другой важный вопрос, встающий изначально перед всеми организациями, вступающими на путь проведения реконструкции или модернизации своих объектов. Необходимо ли для их осуществления разрабатывать проектную документацию? Градостроительный Кодекс практически всегда отвечает, что да, необходимо. В соответствии с термином Кодекса проектная документация – это документация, содержащая материалы в текстовой форме и в виде карт (схем) и определяющую архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции объектов капитального строительства, их частей, капитального ремонта, если при его проведении затрагиваются конструктивные и другие характеристики надежности и безопасности объектов капитального строительства. Таким образом, при изменении любых характеристик надежности и безопасности объектов капитального строительства необходимо разработать проектную документацию. Исключение составляет лишь строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов индивидуального жилищного строительства (отдельно стоящих жилых домов

с количеством этажей не более чем три, предназначенных для проживания одной семьи).

Определившись в необходимости и, затем, выполнив разработку проектной документации, следующим вопросом перед заказчиком становится вопрос о необходимости прохождения документацией различных экспертиз. Требуется ли? Обратившись к законодательным актам мы опять получим однозначный ответ – да. Только в соответствии с Градостроительным Кодексом это будет государственная экспертиза проектной документации, а в соответствии с ФЗ № 116 – экспертиза промышленной безопасности.

Рассмотрим более важную экспертизу – Государственную экспертизу проектной документации и результатов инженерных изысканий (далее Главгосэкспертизу), как одно из новшеств, с которыми еще не все сталкивались. Более важную – потому что при положительных результатах ее прохождения дополнительной экспертизы промышленной безопасности проектной документации не требуется. Наиболее значимую – потому что без прохождения документацией Главгосэкспертизы нельзя получить правоустанавливающие документы (или внести изменения в существующие) на объекты капитального строительства, прошедшие строительство, капитальный ремонт или реконструкцию. Работы по осуществлению государственной экспертизы проектной документации осуществляются органом с аналогичным названием «Главгосэкспертиза России» при Федеральном Агентстве по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству РФ.

По положениям Кодекса проектная документация объектов капитального строительства и результаты инженерных изысканий, выполняемых для подготовки такой проектной документации, подлежат государственной экспертизе. Исключение составляют лишь случаи ее разработки для:

- 1) отдельно стоящих жилых домов с количеством этажей не более чем три, предназначенные для проживания одной семьи;
- 2) жилых домов с количеством этажей не более чем три, состоящих из нескольких блоков, количество которых не превышает десять и каждый из которых предназначен для проживания одной семьи, имеет общую стену (общие стены) без проемов с соседним блоком или соседними блоками, расположен на отдельном земельном участке и имеет выход на территорию общего пользования (жилые дома блокированной застройки);
- 3) многоквартирных домов с количеством этажей не более чем три, состоящих из одной или нескольких блок-секций, количество которых не превышает четыре, в каждой из которых находятся несколько квартир и помещения общего пользования и каждая из которых имеет отдельный подъезд с выходом на территорию общего пользования;

4) отдельно стоящих объектов капитального строительства с количеством этажей не более чем два, общая площадь которых составляет не более чем 1500 квадратных метров и которые не предназначены для проживания граждан и осуществления производственной деятельности, за исключением объектов, которые в соответствии со статьей 48.1 настоящего Кодекса являются особо опасными, технически сложными или уникальными объектами;

5) отдельно стоящие объекты капитального строительства с количеством этажей не более чем два, общая площадь которых составляет не более чем 1500 квадратных метров, которые предназначены для осуществления производственной деятельности и для которых не требуется установление санитарно-защитных зон или для которых в пределах границ земельных участков, на которых расположены такие объекты, установлены санитарно-защитные зоны или требуется установление таких зон, за исключением объектов, которые в соответствии со статьей 48.1 настоящего Кодекса являются особо опасными, технически сложными или уникальными объектами.

Государственная экспертиза проектной документации не проводится в случае, если для строительства, реконструкции, капитального ремонта не требуется получение разрешения на строительство, а также в случае проведения такой экспертизы в отношении проектной документации объектов капитального строительства, получившей положительное заключение государственной экспертизы и применяемой повторно (далее – типовая проектная документация), или модификации такой проектной документации, не затрагивающей конструктивных и других характеристик надежности и безопасности объектов капитального строительства.

Данные положения приведены дословно, так как применение их вызывает очень много вопросов и споров. Если сделать краткий обобщающий вывод из перечисленных требуемых случаев прохождения экспертизы проектной документации, основанный как на положениях нормативных актов, так и на личном опыте, то обращение в органы Главгосэкспертизы не требуется при разработке документации по установке, реконструкции или замене технологического оборудования (насосы, узлы фильтрации, узлы учета и т.д.), систем зданий и сооружений, резервуаров в случае их замены на однотипные, в общем тогда, когда не требуется внесения изменений в существующие правоустанавливающие документы на эти объекты. В этом случае достаточно прохождения экспертизы промышленной безопасности проектной документации с получением положительного заключения и регистрацией ее в органах Ростехнадзора. И однозначно необходимо обратиться в соответствующий филиал Главгосэкспертизы во всех остальных случаях.

Сам порядок прохождения государственной экспертизы не является предметом настоящей статьи, но указать

краткий перечень филиалов, ответственных за проведение государственной экспертизы проектной документации, разработанной для строительства, реконструкции или капитального ремонта объектов авиатопливообеспечения мы считаем необходимым. В соответствии с Распоряжением Главгосэкспертизы Федерального Агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству № 34-Р от 05.04.2007 г. «О распределении полномочий по проведению государственной экспертизы проектной документации в Главгосэкспертизе России. Настоящим распоряжением установлено, что Государственная экспертиза проектной документации по объектам, отнесенным к полномочиям филиалов Главгосэкспертизы, проводится в соответствии с размещением объектов строительства на закрепленных за филиалами территориях. Но при этом Государственная экспертиза проектной документации по объектам нефтегазового комплекса и объектам авиационной инфраструктуры, отнесенным к полномочиям филиалов, проводится в филиалах, имеющих соответствующую специализацию, независимо от территориального размещения объектов. Такими филиалами являются Екатеринбургский, Омский, Казанский, Саратовский филиалы Главгосэкспертизы России. По объектам «аэропорты и иные объекты авиационной инфраструктуры: аэродромы классов Д, Е, ВПП менее 1800 м, объекты авиационной инфраструктуры, не связанные с безопасностью полетов» Хабаровский и Санкт-Петербургский филиал Главгосэкспертизы России. При этом по распоряжению руководства Главгосэкспертизы филиал для прохождения проектной документацией государственной экспертизы может быть выбран другим.

2. Состав разделов проектной документации

От правильно выбранного решения по необходимости прохождения или не прохождения проектной документацией государственной экспертизы зависит состав разрабатываемой документации, а следовательно и стоимость самого проекта.

Еще одним недавно изданным документом, имеющим прямое отношение к взаимоотношениям государства с организациями, участвующими в процессе капитального строительства или ремонта является постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 которое ввело в действие «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

В соответствии с содержанием постановления, оно распространяется на все виды проектной документации, подлежащей государственной экспертизе и, следовательно, не распространяется на документацию, подлежащую прохождению экспертизы промышленной безопасности.

По содержанию указанного Положения проектная документация для строительства, реконструкции или капитального ремонта объектов капитального строительства должна состоять из следующих разделов:

1. Раздел 1 «Пояснительная записка».
2. Раздел 2 «Схема планировочной организации земельного участка».
3. Раздел 3 «Архитектурные решения».
4. Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения».
5. Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений».
 - Подраздел «Система электроснабжения».
 - Подраздел «Система водоснабжения».
 - Подраздел «Система водоотведения».
 - Подраздел «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети».
 - Подраздел «Сети связи».
 - Подраздел «Система газоснабжения».
 - Подраздел «Технологические решения».
6. Раздел 6 «Проект организации строительства».
7. Раздел 7 «Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства» выполняется при необходимости сноса (демонтажа) объекта или части объекта капитального строительства.
8. Раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды».
9. Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».
10. Раздел 10 «Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов».
11. Раздел 11 «Смета на строительство объектов капитального строительства».
12. Раздел 12 «Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами».

Все эти разделы давно известны и отработаны проектными и строительными организациями, но новый подход к их содержанию и объему, измененные названия разделов и новая структура уже известных разделов наверняка повлечет получение «шишек» у первопроходцев, зато положительно даст громадный опыт по прохождению государственной экспертизы.

3. Виды надзора за СМР и надзорные органы и организации

В соответствии с требованиями Градостроительного Кодекса при проведении строительно-монтажных работ на объекте капитального строительства необходимо организовывать проведение следующих видов контроля и надзора:

- строительный контроль за соответствием выполняемых работ на объекте проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка;

- государственный строительный надзор за соответ-

ствием выполняемых работ в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства требованиям технических регламентов и проектной документации.

Строительный контроль – также новый термин. Он проводится лицом, осуществляющим строительство. В случае осуществления строительства, реконструкции, капитального ремонта на основании договора строительный контроль проводится также застройщиком или заказчиком. С использованием более знакомых терминов это есть ни что иное, как «технический надзор» за строительством. Нужно уточнить, что строительный контроль делится на технический надзор и авторский надзор, проведение последнего совсем не обязательно с точки зрения Кодекса. Застройщик или заказчик по своей инициативе может привлекать лицо, осуществляющее подготовку проектной документации, для проверки соответствия выполняемых работ проектной документации. Здесь можно применить также более знакомый всем термин – «авторский надзор». Как следует из положений Кодекса его проведение не обязательно, но только и здесь мы бы сделали одну оговорку. В случае, когда нормативным документом определен состав исполнительной документации, в которой должны присутствовать документы, подтверждающие факт проведения авторского надзора за строительством, то и его проведение становится необходимым. В основном это касается документов Ростехнадзора, определяющих требования к строительству и ремонту технических устройств и сооружений на опасных производственных объектах.

На практике строительный контроль может осуществляться либо квалифицированным персоналом заказчика, либо специализированной организацией, имеющей соответствующую лицензию, дающую право на осуществление технического надзора за строительством. Рекомендации авторов статьи по выбору организации или назначением соответствующего специалиста будут даны ниже.

Государственный строительный надзор существовал давно и ничего нового в порядке его проведения почти не привнесено. Государственный строительный надзор осуществляется при:

1) строительстве объектов капитального строительства, проектная документация которых подлежит государственной экспертизе либо является типовой проектной документацией или ее модификацией;

2) реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, если проектная документация на осуществление реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства подлежит государственной экспертизе.

Государственный строительный надзор осуществляется в форме проверок соответствия выполненных работ

требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных актов и проектной документации.

Государственный строительный надзор осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление государственного строительного надзора, при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте всех объектов капитального строительства. На сегодняшний день таким федеральным органом исполнительной власти является Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Постановление №54 Правительства РФ от 01.02.2006 г. с изм. От 08.07.2008 г.), которая осуществляет надзор за строительством опасных производственных объектов (какими являются склады ГСМ и ТЗК), технически сложных и уникальных объектов

Что касается строительного надзора на уровне субъектов федераций, то там действуют Главные управления государственного строительного надзора, при субъекте федерации. Главное управление государственного строительного надзора и их Инспекции на местах являются государственными учреждениями с правами юридического лица

Кодексом не допускается осуществление иных видов государственного надзора при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, кроме государственного строительного надзора, предусмотренного самим Кодексом.

4. Рекомендации по выбору подрядных и надзорных организаций

Основной проблемой при проведении строительства или реконструкции объекта авиатопливообеспечения, после проектирования и прохождения экспертиз является выбор генерального подрядчика. Однако подход к такому выбору основан, в основном, на коммерческой составляющей. Исходя из этого конкретные рекомендации по выбору генерального подрядчика в настоящей статье предполагаются неправомерными. По собственному опыту работы авторы считают, что ошибки, которые могут допустить заказчики при выборе генерального подрядчика могут быть нивелированы путем правильного выбора надзорных организаций. Основные рекомендации по выбору организаций и способам контроля за строительством будут даны ниже.

Выбор способов осуществления контроля за строительством, персонала или организаций, осуществляющих такой контроль полностью является прерогативой заказчика. Целью данной статьи не является ни реклама конкретных организаций, ни навязывание конкретных способов их проведения. Однако учиться на своих ошибках всегда легче, но гораздо дороже, это доказано самой жизнью. Ниже мы попытаемся порекомендовать определенные подходы к выбору способа проведения контроля за строительством.

В случае наличия в штате организации авиатопливообеспечения специализированного отдела или профессиональных специалистов по строительству, конечно первым желанием является то, чтоб поручить этой структуре или специалистам полный контроль за строительством. При этом рекомендуется учитывать:

1. В штате отдела должно быть не менее 2-х узких специалистов. Один из них должен хорошо разбираться в общестроительных работах и, обязательно, сметах. Второй должен быть хорошим «технологом» и курировать исполнение технологических решений содержащихся в проектной документации. При этом он также должен, как минимум, знать содержание основных сметных расценок на монтаж технологического оборудования, строительство резервуаров и прочих специальных работ.
2. При отсутствии в строительном отделе квалифицированного инженера, курирующего вопросы «технологии» можно воспользоваться знаниями и опытом эксплуатантов (главного инженера, начальника технического отдела, начальника службы ГСМ или аналогичных специалистов), действительно глубоко разбирающихся в своих обязанностях и способных принести реальную пользу. При этом можно пользоваться «услугами» как одного выбранного специалиста, так и нескольких, в зависимости круга от стоящих задач.
3. Лица, ответственные за проведение контроля (надзора) за строительством должны быть назначены приказом руководителя организации с указанием круга обязанностей (задач) для каждого. Как показывает собственный опыт работы издание такого приказа не только дисциплинирует исполнителей, но и позволяет легко разобраться в трудных или конфликтных ситуациях и определить лицо, ответственное за допущенные ошибки.

При отсутствии в штате службы ГСМ или ТЗК специалистов строительных профессий можно прибегнуть к привлечению сторонней организации. Организация, осуществляющая технический надзор за строительством, должна иметь строительную лицензию с перечнем необходимых работ и должна взять на себя всю ответственность за результаты строительно-монтажных работ по строительству или ремонту объектов авиатопливообеспечения. При этом рекомендуется учитывать:

1. Выбранная организация должна иметь опыт аналогичной работы на объектах авиатопливообеспечения. Этот опыт может быть приобретен как в ходе проектирования подобного объекта, так и в ходе строительства, осуществляемого непосредственно персоналом этой организации, что более желательно.
2. Рекомендациями специалистов той организации авиатопливообеспечения, где были выполнены предыду-

щие строительно-монтажные или проектные работы. Причем рекомендации лучше получать непосредственно у этих специалистов, не доверяя «рекомендательным» письмам.

3. Необходимо предварительно проверить у выбранной организации наличие штата соответствующих специалистов набравших в таком составе ранее обозначенный опыт, а не собранных наспех под ваш объект в последний момент. Подход к наличию в штате организации технического надзора узких специалистов аналогичен подходу к организации контроля за строительством силами специализированного отдела заказчика, описанного выше.

4. Наличие аттестации специалистов организации в органах Ростехнадзора, подтвержденной соответствующими документами.

При любом варианте имеющихся специалистов у организации-кандидата в технический надзор, их квалификация и опыт вряд ли будут выше квалификации и опыта собственных специалистов (эксплуатантов). Знание местных условий и особенностей объекта авиатопливообеспечения также имеют определяющее значение. Исходя из сказанного заказчику следует всегда иметь ввиду, что чудес не бывает и привлекая стороннюю организацию для контроля за правильностью проведения строительных или ремонтных работ на собственных объектах и за собственные деньги следует или еще отдельно контролировать ее собственными силами или делить зоны контроля между выбранной организацией технического надзора и своими специалистами. Для этого следует привлечь своих специалистов, как описано в п. 2 случая проведения контроля своими силами.

Таким образом в настоящей статье мы попытались привести в определенный порядок изменения, внесенные в нашу жизнь последними законодательными актами РФ в области проектирования и строительства. Начиная этот сложный путь по совершенствованию своих технологи-

ческих схем, приведению их к современным требованиям, улучшению условий труда персонала, повышению уровня промышленной и пожарной безопасности своих объектов путем осуществления реконструкции, строительства или капитального ремонта желаем каждому пройти его до конца с наименьшими потерями и трудностями. Готовы оказать любую посильную помощь на этом пути.

Литература:

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. N 190-ФЗ (с изменениями от 22 июля, 31 декабря 2005 г., 3 июня, 27 июля, 4, 18, 29 декабря 2006 г., 10 мая, 24 июля, 30 октября, 8 ноября, 4 декабря 2007 г., 13, 16 мая, 14, 22, 23 июля 2008 г.).
2. Гражданский кодекс Российской Федерации, часть первая от 30 ноября 1994 г. N 51-ФЗ, часть вторая от 26 января 1996 г. N 14-ФЗ, часть третья от 26 ноября 2001 г. N 146-ФЗ и часть четвертая от 18 декабря 2006 г. N 230-ФЗ (с изменениями от 26 января, 20 февраля, 12 августа 1996 г., 24 октября 1997 г., 8 июля, 17 декабря 1999 г., 16 апреля, 15 мая, 26 ноября 2001 г., 21 марта, 14, 26 ноября 2002 г., 10 января, 26 марта, 11 ноября, 23 декабря 2003 г., 29 июня, 29 июля, 2, 29, 30 декабря 2004 г., 21 марта, 9 мая, 2, 18, 21 июля 2005 г., 3, 10 января, 2 февраля, 3, 30 июня, 27 июля, 3 ноября, 4, 18, 29, 30 декабря 2006 г., 26 января, 5 февраля, 20 апреля, 26 июня, 19, 24 июля, 2, 25 октября, 4, 29 ноября, 1, 6 декабря 2007 г., 24, 29 апреля, 13 мая, 30 июня, 14, 22, 23 июля, 8 ноября 2008 г.)
3. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
4. Постановление Правительства РФ от 1 февраля 2006 г. N 54 «О государственном строительном надзоре в Российской Федерации» (с изменениями от 16 февраля 2008 г.)



С. А. Филиппов,
директор Производ-
ственного департамента
ЗАО «ДОМОДЕДОВО
ФЬЮЭЛ СЕРВИСИЗ»



О. Н. Жиляев,
начальник Отдела
главного технолога
ЗАО «ДОМОДЕДОВО
ФЬЮЭЛ СЕРВИСИЗ»

ОПЫТ ПРОМЫВКИ И ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ НОВОГО УЧАСТКА ТРАНСПОРТНОГО ТОПЛИВОПРОВОДА В АЭРОПОРТУ ДОМОДЕДОВО

Перечень сокращений:

ЦЗС – централизованная заправка самолетов;

ВЛПДС – Володарская линейная

производственно-диспетчерская служба;

ГК – гидрантная колонка ЦЗС

Каждый, кто хоть раз сталкивался с задачей промывки топливного трубопровода по окончании его строительства или ремонта в условиях действующего производства топливозаправочного комплекса аэропорта, понимает не столько сложность этих работ, сколько тяжесть последствий ненадлежащего их выполнения в части обеспечения качества топлива. В аэропорту Домодедово подача топлива из перевалочного склада в расходный склад системы ЦЗС на перроне осуществляется с помощью транспортного трубопровода длиной 3500 м и диаметром 217 мм в две нитки. Развитие аэропорта и строительство новых объектов потребовало переноса части трубопровода с заменой его участка длиной 500 м. Мы не в первый раз сталкиваемся с необходимостью промывки и пуска в эксплуатацию вновь построенных трубопроводов и имеем в

этом вопросе определенный опыт. Основная задача - обеспечить максимально возможную чистоту монтируемых труб и качественную очистку используемого для промывки топлива от оставшихся в трубах механических примесей. Эти меры позволяют минимизировать затраты как на саму промывку, так и на очистку топлива после ввода трубопровода в эксплуатацию.

Было принято решение проводить промывку новых участков поочередно: сначала одну нитку (по второй будет производиться перекачка топлива на перрон), затем другую. При этом топливо будет подаваться в начало промываемого трубопровода из резервуаров ВЛПДС, то есть по обычной схеме перекачки, доходить до нового участка и далее через пункт фильтрации поступать в специально выделенный для этой цели один резервуар РВС-1000 на складе ЦЗС. В целях очистки топлива, используемого для промывки, в насосной склада ЦЗС был смонтирован временный узел фильтрации, представленный на Рис. 1. Он состоит из трех корпусов фильтров типа ФГН-120 с фильтроэлементами типа ЭФПП-120, разработанных ООО «Центр-Регион Сервис» и ООО «Элион-2» под методичес-

Таблица 1

Параметры	Единица измерения	ЭФПП-40	ЭФПП-60	ЭФПП-120
Номинальная пропускная способность	М ³ /час	40	60	120
Перепад давления при номинальной производительности: начальный предельно допустимый	МПа	0,02...0,03 0,2		
Механическая прочность на осевое сжатие, не менее	кг.	15,0		
Габаритные размеры: диаметр внутренний диаметр наружный высота	мм.	104 330 155	104 330 310	104 330 465
Рабочее давление, не более	МПа	1,05		
Масса	кг.	2	3,5	4,8



Рис. 1

ким руководством ФГУП ГосНИИ ГА. В настоящее время они производятся ООО НПФ «АВИАФИЛЬТР». Это фильтроэлементы объемного типа, изготовленные из полипропилена, обладающие повышенной грязеемкостью и более эффективно задерживающие волокна в сравнении с бумажными фильтроэлементами. Основные параметры фильтроэлементов типа ЭФПП приведены в Табл 1:

Выбор этих фильтроэлементов был не случаен. В 2000-2002 годах они проходили эксплуатационную проверку на нашем предприятии и прекрасно зарекомендовали себя при фильтрации поступающего на приемный склад топлива. В 2001 году, когда к нам поступило топливо с большим содержанием механических примесей, в основном глины, фильтроэлементы нас очень выручили. Основная масса глины осталась в корпусах фильтров и не попала в трубопроводы и резервуары. Не надо объяснять, сколько хлопот и неприятностей она достави-

ла бы нам, попав в систему. Вид фильтроэлементов после вскрытия корпусов фильтров приведен на Рис. 2. Думаем, что бумажные фильтроэлементы не дали бы такого эффекта.

Помимо этого, был предпринят ряд дополнительных мер, направленных на предотвращение попадания загрязнений при монтаже новых участков трубопровода:

- назначение ответственного специалиста от предприятия по надзору за ходом монтажа и промывки трубопровода;
- проведение работ по промывке в светлое время суток;
- обеспечение до начала промывки очистку «ершом», продувку и протирку керосином внутренних поверхностей труб нового участка.

И только после этого – проведение сварочных работ по соединению нового участка с основным трубопроводом.

Надо отметить, что подрядчик, ООО «Техмашстрой-1», весьма ответственно подошел к выполнению этих мероприятий, что, безусловно, положительно сказалось на конечном результате.

В ходе подготовки к работе по промывке трубопровода возникла еще одна задача. Трубопровод был введен в эксплуатацию в 1964 году. В этой связи надо было соблюсти соответствующие меры безопасности, направленные как на сохранность самой трубы, так и на предотвращение возможности срыва с его внутренней поверхности многолетних наслоений различных загрязнений. То есть надо было рассчитать и опробовать безопасные режимы прокачки как по промываемой нитке, так и по нитке, подающей топливо на перрон. В обычном режиме топливо подава-

Таблица 2

Характеристики и используемое оборудование	Промывка транспортного трубопровода	Промывка трубопровода на совмещенном перроне
Длина трубопровода, м	1000	500 + разводящие трубопроводы к ГК
Количество прокачанного топлива, м ³	400	2500
Используемое оборудование	Три фильтра типа ФГН-120 с фильтроэлементами типа ЭФПП-120 (12 шт.)	Передвижной пункт фильтрации с фильтроэлементами 8Д2966115 (90 шт.)
Время промывки	6 часов на одну нитку (два дня на обе нитки)	100 часов в течение 30 дней



Рис. 2

лось с ВЛДПС или с перевалочного склада на перрон по двум ниткам трубопровода с производительностью 460 м³/час и давлением 8 кгс/м². Пробный режим был определен

как 270 м³/час при таком же давлении, о чем с руководством ВЛДПС была достигнута документальная договоренность. Этот режим был опробован до начала работ по монтажу нового участка.

Во время промывки отбор проб авиатоплива и контроль перепада давления на фильтрах ФГН-120 производился в двух точках – перед фильтрами ФГН – 120 и после фильтров, а также в приемном резервуаре в соответствии с требованиями действующей технологии по отбору проб авиатоплива. Первый раз – через 15 минут после начала промывки, затем – через каждые 30 минут. Всего было выполнено 22 анализа (как полных, так и на весовое определение содержания механических примесей). Промывка каждой нитки трубопровода производилась в течение 6 часов. Количество прокачанного

топлива составило 200 м³ на каждую нитку. Характер загрязнений, извлеченных из корпусов фильтров, приведен на Рис. 3.

В Табл. 2 приведены сравнительные результаты этой промывки и промывки вновь построенного трубопровода на совмещенном перроне аэропорта в 2002 году, когда мы вводили в эксплуатацию десять новых мест стоянок, оснащенных системой ЦЗС. Таким образом, использование фильтроэлементов типа ЭФПП-120, наряду с принятыми дополнительными организационно-техническими мерами, позволило нам не только сэкономить время и материалы, но и обеспечить качественную промывку топливопровода, избежав загрязнения трубопроводов и резервуаров системы ЦЗС.

Хочется надеяться, что наш опыт промывки трубопроводов окажется полезным и для других ТЗК аэропортов.



Рис. 3



М. Д. Марцялене,
генеральный менеджер
компании CAVAG

ЗАВОД ROHR НАЧИНАЕТ ПОСТАВКИ ТОПЛИВОЗАПРАВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В РОССИЮ

Компания Nutzfahrzeuge ROHR GmbH, ведущий производитель топливозаправочной техники в Германии и Европе, обрела партнера в России. С января 2008 г. интересы завода ROHR на рынке СНГ представляет компания CAVAG, поставщик аэродромной техники, с 2000 года поставивший более 800 единиц оборудования для различных аэропортов и авиакомпаний СНГ и стран Балтии.

Завод ROHR является ведущим производителем емкостной спецтехники в Германии и Европе. Компания производит всю линейку топливозаправочной техники: аэродромные топливозаправщики вместимостью от 4 до 60 м³, гидрант-диспенсеры, очистители для систем централизованной заправки, резервуарные транспортные средства для заправки наземного оборудования на летном поле, а также автоцистерны вместимостью от 2 до 50 м³. Объем производства превышает 600 машин в год. Сегодня уже 10 000 единиц оборудования компании находятся в эксплуатации в Европе (Германия, Эстония, Латвия, Литва, Франция, Великобритания, Ирландия, Хорватия, Норвегия, Австрия, Польша, Швейцария, Словакия, Чехия, Турция), Арабских Эмиратах, Африке (Алжир, Ливия, Марокко, Тунис).

Завод ROHR является лидером в разработке инновационных решений для топливозаправочной техники,

опыт научной и технической работы инженерного штаба ROHR насчитывает 50 лет. Все оборудование ROHR производится по собственным технологиям в соответствии с международными стандартами. Компания разрабатывает инновационные модели по индивидуальным требованиям заказчиков.

В апреле 2008 года компания CAVAG совместно с Комитетом авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» организовала презентацию оборудования ROHR на территории завода в г. Штраубинг и в аэропорту Мюнхена. Участники презентации, среди которых были представители топливозаправочных комплексов аэропортов Внуково, Хабаровска, Читы, Красноярска, Новосибирска, компаний ГТК «Россия», «ТНК-ВР Менеджмент», «Московские Авиационные Услуги», «ТЗК Туполев Сервис», изучали производственные мощности компании ROHR, познакомились с готовым к отгрузке оборудованием, увидели технику ROHR, работающую в аэропорту Мюнхена. Сегодня ROHR совместно с компанией CAVAG готовится к участию в одном из наиболее важных событий авиационной индустрии, ежегодной международной специализированной выставке «РосАвиаЭкспо 2009».

С начала этого года CAVAG и ROHR провели значительную работу. Оборудование ROHR прошло сертификацию в системе Сертификации Гражданской





Авиации и было подготовлено для эксплуатации в российских условиях при температуре до -40°C . Компания CAVAG заключила договора на поставку топливозаправщиков ROHR с компаниями ГТК «Россия» для аэропорта Внуково, ГУ «Московские Авиационные Услуги» для аэропорта Иваново, с аэропортами Хабаровска и Екатеринбурга (а/п Кольцово). Первый топливозаправщик для а/п Иваново вместимостью 40м^3 уже введен в эксплуатацию. Машина подготовлена к работе в зимних условиях. Используются комплектующие высокого качества исключительно немецкого производства (рукава для низких температур, фильтр-водоотделитель в стальном корпусе, обогреваемый водоотстойник). Подъемная платформа позволяет производить операции по заправке на высоте 4,1 м. Производительность насоса составляет 3000 л/мин.

Компания CAVAG выполняет полный комплекс мероприятий: от согласования договора и технической спецификации, таможенного оформления и оказания услуг по доставке до ввода оборудования в эксплуатацию. В процессе гарантийной эксплуатации и после компания CAVAG предоставляет своим клиентам квалифицированное техническое обслуживание. Для обеспечения



заказчиков своевременной технической поддержкой компания CAVAG организовала собственный сервисный центр, где работают 12 квалифицированных сервисных инженеров. Сервисный центр проводит ввод в эксплуатацию, гарантийный ремонт, послегарантийный ремонт, модернизацию, техническое обслуживание. Инженеры CAVAG прошли обучение на заводе-производителе и имеют сертификаты на проведение технических работ и обучение персонала заказчика. Наряду с этим, постоянно обновляющийся склад запасных частей, позволяет быстро и качественно провести сервисное обслуживание и устранить любую неисправность.

Владелец и управляющий директор завода ROHR г-н Рейнхольд Блекенвегнер и генеральный менеджер компании CAVAG Марцялене Марина Дмитриевна рассматривают совместную работу по поставке топливозаправочной техники ROHR в аэропорты СНГ как приоритетное направление деятельности компаний.





Д. С. Кравцов,
генеральный директор
ООО «ТД «ТрастАвиа»

АЭРОДРОМНЫЕ ТОПЛИВОЗАПРАВЩИКИ NUOVA MA. NA.RO. S.P.A.

Компания «Торговый Дом «ТрастАвиа», производитель отечественной техники авиационного назначения, получила права представлять в России интересы ведущей итальянской компании NUOVA MA.NA.RO. S.p.A, одного из крупнейших в Европе поставщиков техники для аэропортов и авиапредприятий.

NUOVA MA.NA.RO. S.p.A уникальное, по нашим оценкам, предприятие. При численности работающего персонала в 80 человек оно осуществляет на собственных мощностях полный цикл высококачественного производства: более 20 видов авиационных топливозаправщиков разной формы и вместимости объемом от 5000 л. до 65000 л. Цистерны изготавливаются из алюминия, углеродистой и нержавеющей стали. Мощности предприятия таковы, что при одновременном заказе 5 различных модификаций топливозаправщиков, оно способно выпускать до 10 единиц готовой продукции в месяц. Собственное конструкторское бюро позволяет претворять в жизнь практически любое пожелание заказчика.

Производство компании NUOVA MA.NA.RO. S.p.A оснащено самым современным оборудованием: мощные системы для обработки металла, суперсовременное высокотехнологичное оборудование, управляемое компьютерами, для раскроя металла, вальцевания, сварки цистерн, которое позволяет осуществлять про-

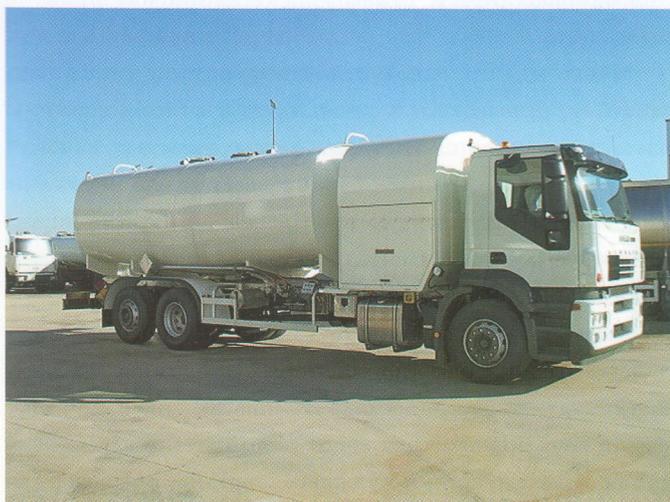
изводственный процесс на мировом уровне и достигать результатов наивысшего класса. Отдельного упоминания достоин цех, который занимается работами по подготовке металла, его пескоструйной обработке, предварительной обработке цистерн перед окрашиванием, окрашивание в специальной камере для крупногабаритных изделий. В нем проводят все виды работ по обработке, восстановлению, нанесению твердых и жидких защитных, антикоррозийных изоляционных покрытий, как снаружи, так и изнутри цистерны.

NUOVA MA.NA.RO. S.p.A обладает уникальными современными системами для проведения различных типов испытаний, предприятие имеет специальную стенд-тест систему для авиационных топливозаправщиков и гидрантдиспенсеров, воссоздающую реальные условия заправки, позволяющую осуществлять всестороннюю проверку оборудования и давать обоснованную гарантию по результатам испытаний.

Компания сертифицирована UNI EN ISO 9001:2000 и AQAP 2110 и является поставщиком НАТО А 4621.

Достоинства аэродромных топливозаправщиков Nuova MA.NA.RO. S.p.A являются: надежность, благодаря высочайшему качеству и отработанной конструкции, кратчайший срок поставки, гибкий подход к пожеланиям заказчиков, широкий выбор шасси и сидельных тягачей, легкие и долговечные цистерны. Отсек управления АТЗ компактный, легкий в обслуживании и эксплуатации.

Присутствие Nuova MA.NA.RO. S.p.A. на российском рынке осуществляется посредством ООО «Торговый Дом «ТрастАвиа», которое помогает Клиентам на всех стадиях приобретения и эксплуатации данной техники, обеспечивая информационное, коммерческое и техническое содействие, проводит необходимую сертификацию ввозимой продукции и отвечает, в рамках заключаемых договоров, за ее обслуживание.





В. П. Андреев,
генеральный директор
ООО «ТЗК «Планета»



О. Н. Смирнов,
генеральный директор
ЗАО «ТЗК «Славнефть-Туношна»

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ НОВЫХ ПОДВИЖНЫХ СРЕДСТВ ЗАПРАВКИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В АЭРОПОРТАХ ОУВТЦР РОСАВИАЦИИ

ООО «ТЗК «Планета»

В марте 2006 года в рамках реализации Постановления Правительства о создании в аэропортах федерального значения альтернативных топливозаправочных комплексов в аэропорту Воронеж-Чертовицкое приступила к деятельности топливозаправочная компания «Планета». В качестве основных средств заправки были выбраны АТЗ-22 производства Мариупольского объединения «Азовобщемаш».

На этапе выбора приобретаемых технических средств поступало много предложений о возможности поставки топливозаправщиков ТЗ-22, снятых с длительного хранения складов МО, но, учитывая их моральное старение, а так же перспективы выведения из эксплуатации топливозаправщиков, имеющих внутреннее оцинкованное покрытие, было принято решение о размещении заказа на изготовление новых топливозаправщиков.

В качестве изготовителя выбор был сделан в пользу Мариупольского объединения «Азовобщемаш», как основного производителя подобных средств заправки советского периода, имеющего большой опыт производственной деятельности, а так же соответствующие сертификационные документы на производимую продукцию.

Поскольку заказ на изготовление АТЗ-22 размещался задолго до принятия нового ГОСТа 52906-2008, то право выбора так называемых «опций» или комплектации было предоставлено самому заказчику. Система добровольного выбора покупателем комплектации приобретаемого транспортного средства, хорошо работающая в салонах легковых автомобилей, не всегда является благом для сложных механизмов, выполняющих ответственную работу, связанную с обеспечением безопасности полетов.

Учитывая то, что окончательное решение о покупке принимается, как правило, или финансовыми работниками или владельцами предприятий, нетрудно предположить, что выбор будет сделан в пользу самого дешевого варианта. Не миновала сия участь, к сожалению, и нашу компанию. Обладая необходимым набором комплектующих, обеспечивающих соответствие сертифика-

ционным требованиям, полученные средства заправки были укомплектованы надежными, хорошо себя зарекомендовавшими, но морально устаревшими узлами и агрегатами: это и счетчики ППВ-100, и наконечники закрытой заправки без регулятора давления и т.д.

На этапе получения готовых топливозаправщиков нам пришлось столкнуться с еще одной проблемой, которая отняла много времени и средств. Дело в том, таможенные органы не признают сертификат соответствия, выданный в системе сертификации в гражданской авиации, за полноценный сертификат системы ГОСТ Р. Несертифицированная продукция ввозу на территорию РФ не подлежит, а другого сертификата, кроме как сертификата ФАВТ, данные топливозаправщики не имеют. Пришлось передавать топливозаправщики на таможенный СВХ (склад временного хранения), платить за каждый день хранения достаточно крупную сумму и параллельно заниматься урегулированием вышеуказанного недоразумения. В течении месяца приходилось выезжать в командировки и Федеральную службу по надзору в сфере авиации, и Федеральную таможенную службу, и во Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации.

После прохождения всех предварительных этапов мы, наконец-то, приступили к эксплуатации наших топливозаправщиков и первые впечатления нас приятно порадовали.

Много мелких, продуманных функций, таких как: ящик, прикрывающий краны слива отстоя, системы автоматического сматывания раздаточных рукавов и тросиков, удобные и безопасные лестницы и перила на емкости, встроенное приспособление для проверки целостности стренг рукавов, удобно расположенные приборы контроля работы, возможность отобрать пробу на всем пути следования топлива по коммуникациям, делают труд оператора безопасным и приятным. Определенное неудобство доставляет повышенный шум гидромотора в процессе заправки (в комплекте к АТЗ поступаю даже наушники для оператора), но, как заверили производители, этой проблемы не было бы, если на АТЗ установить раздаточный модуль производства ALFONS

НААР. Так же можно было поднять на более высокий уровень и учет выдаваемого топлива за счет установки соответствующего прибора учета производства той же ALFONS HAAR. Установка такого оборудования на порядок дороже отечественного, поэтому обосновать его преимущества, оперируя понятиями «цена-качество», и добиться от владельцев предприятий его приобретения чрезвычайно трудно.

Вызывает определенные неудобства и установленный модуль функции т.н. «Дедмен», который по сути является не востребованным в нашей ситуации. Нормативными документами, регламентирующими процесс заправки В.С. (которые остаются неизменными с 80-х годов и разработаны под эксплуатацию ТЗ-22) предусмотрено участие в процессе заправки 2-х человек: водитель ТЗ и авиатехник-заправщик, действия которых четко распланы персонально (кто ставит колодки, кто подсоединяет тросы выравнивания потенциалов, кто где находится в процессе заправки и т.д.). Функция «Дедмен» была бы востребована в случае обслуживания В.С. одним человеком, но для этого требуется внести соответствующие изменения в руководящие документы.

При эксплуатации АТЗ-22 в зимний период мы столкнулись с самопроизвольным срабатыванием узла блокировки подачи топлива. В данном узле пересекаются все основные системы управления работой спецоборудования – пневматическая, электрическая и гидравлическая, т.к. автоматическое прекращение подачи топлива происходит как при разгерметизации пневмосистемы, так и при достижении давления топлива в системе сверх допустимого и, соответственно, от прямой команды оператора, подаваемой пультом дистанционного управления или кнопкой. Особенно часто такие отказы происходили при резком понижении температуры, а также при переходе через «0». Понять причину возникновения этих отказов, какая из трёх систем подает команду на отключение подачи топлива, мы так и не смогли, выходили из положения «народным способом» – банально брали чайник и поливали горячей водой этот клапан, требуемый результат получали незамедлительно.

Подводя итог двухлетней эксплуатации АТЗ-22, можно с уверенностью сказать, что в нашем распоряжении современные, надежные, удобные в работе средства заправки нового поколения. И, к сожалению, можно отметить, что из современных комплектующих отечественного производства на АТЗ установлен только фильтр-водоотделитель ФВГк-60 производства НПФ «Агрегат», остальные узлы и агрегаты или производства зарубежных (чаще всего немецких или американских) фирм или разработанные (а бывает, что и изготовленные) еще в со-

ветские времена насосы, счетчики, наконечники и т.д. Хочется надеяться, что принятие нового ГОСТа 52906-2008 заставит следовать требованиям современности не только производителей конечной продукции, но и производителей комплектующих.

ЗАО «ТЗК «Славнефть-Туношна»

При создании ЗАО «ТЗК «Славнефть-Туношна» в 2000 году нами использовались для заправки воздушных судов в аэропорту «Туношна» арендованные у него топливозаправщики ТЗ-22 и ТЗ-10 (1977 и 1983 годов выпуска соответственно). Исходя из того, что они уже морально устарели и свой технический ресурс полностью исчерпали, а также чтобы отказаться от аренды и в связи с этим снизить свои затраты по заправке В.С. по согласованию с Компанией «Славнефть» было принято решение о приобретении своих топливозаправщиков. В период 2006-2008 годов нами были приобретены два АТЗ-40 и один АТЗ-10. АТЗ-40 мы закупили у торгового дома «ТрастАвиа».

При данном выборе поставщика мы исходили в основном из того, что емкость их топливозаправщиков изготовлена из нержавеющей стали, что исключает вероятность появления в ней механических примесей от материала самой цистерны. Так же цистерна имеет поддуливающую тележку, что значительно уменьшает радиус разворота, а это при имеющейся ширине дорожного полотна на поворотах территории склада ТЗК позволяет обеспечивать безопасный проезд данного топливозаправщика. В качестве тягачей мы выбрали КРАЗ (из наличия имеющихся денежных средств). Как у любой техники здесь тоже есть свои плюсы и минусы. Во-первых, все таки КРАЗ – это не иномарка и мелкие поломки бывают довольно часто. Во-вторых, первый АТЗ-40 мы также ввиду финансовых затруднений закупили со счетчиком расхода топлива ППО-100. Так как он имеет большие габаритные размеры, на заводе по условиям монтажа его установили в середине агрегатного отсека, поэтому чтобы добраться до него в случае необходимости, как то поверка и т.д., нужно разобрать половину отсека. В связи с этими техническими неудобствами при эксплуатации топливозаправщика второй АТЗ-40 мы приобрели со счетчиком расхода топлива ALFONS HAAR, который имеет приемлемый доступ к нему при проведении необходимых технических работ при его эксплуатации. Так же при работе этих топливозаправщиков в зимнее время года возникает трудность их эксплуатации ввиду того, что при перепадах температуры замерзают трубопроводы пневматической системы. Но при всем этом общее впечатление по работе этих машин неплохое.



А. Г. Слюняев,
главный инженер
ЗАО «ДОМОДЕДОВО ФЬЮЭЛ СЕРВИСИЗ»

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОПРОСОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗАО «ДОМОДЕДОВО ДЖЕТ СЕРВИС»

В последние годы ужесточились требования в области промышленной безопасности в отношении предприятий, эксплуатирующих опасные производственные объекты. Наше предприятие относится к их числу. Одними из основных руководящих документов в области промышленной безопасности стали Постановления Ростехнадзора РФ ([1], [2], [3]) не исполнение требований которых влечет за собой наложение различных административных наказаний в виде штрафов, а порой – и приостановкой деятельности предприятия или лишения его лицензий. Но не это главное. Главное – это обеспечение безопасности жизни сотрудников предприятия, обеспечение безопасности пассажиров аэропорта и сохранение благоприятной экологической обстановки в регионе. Эти все факторы напрямую связаны с безопасностью производственных процессов авиатопливообеспечения аэропорта Домодедово. Руководство предприятия прекрасно понимает, что основное технологическое оборудование (резервуары, технологические насосные станции, оборудование систем пожаротушения и др.) физически и морально устаревает и поэтому требует более пристального внимания со стороны обслуживающего персонала предприятия. Капитальное строительство новых производственных мощностей топливных складов – это всегда и во все времена требовало больших материальных затрат. Поэтому, для выполнения требований промышленной безопасности руководством предприятия осуществляются все возможные мероприятия – **организационные, нормативные, административные, технические.**

К *организационным* мероприятиям можно отнести создание на предприятии системы производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Основным документом, описывающим работу системы производственного контроля, является Положение о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах ЗАО «ДОМОДЕДОВО ДЖЕТ СЕРВИС» (далее – Положение). Положение разработано на основании требований [1], [4], [5] и утверждено Управляющим директором ЗАО и согласовано с Руководителем Управления по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Московской области. В связи с этим, при разработке

этого документа активное участие принимали инспекторы Ростехнадзора, курирующие наше предприятия. Это тесное взаимодействие позволило более полно учесть при его создании все современные требования законодательства в области промышленной безопасности.

Положение устанавливает порядок организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах. Данное Положение обязательно для выполнения всеми работниками предприятия, занятыми эксплуатацией технических устройств на опасных производственных объектах ЗАО.

Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности является составной частью системы управления промышленной безопасностью и осуществляется на предприятии путем проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасного функционирования опасных производственных объектов ЗАО. Целью производственного контроля является предупреждение аварий на опасных производственных объектах предприятия и обеспечения готовности предприятия к локализации аварий и ликвидации их последствий. Основными задачами производственного контроля являются:

1. обеспечение соблюдения требований промышленной безопасности;
2. анализ состояния промышленной безопасности на предприятии;
3. разработка мер, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности и предотвращения ущерба окружающей среде;
4. контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
5. координация работ, направленных на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности к локализации аварий и ликвидации их последствий;
6. контроль за соблюдением проведения необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, ремонтом и поверкой контрольных средств измерений;

7. контроль за соблюдением технологической дисциплины.

Для решения выше указанных задач на предприятии разработан ряд *нормативных* документов, необходимых для обеспечения готовности предприятия к локализации и ликвидации последствий различных аварий. Это такие документы, как План по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов ЗАО (ПЛАРН), План по локализации и ликвидации аварийных ситуаций ЗАО (ПЛАС), Паспорт безопасности потенциально опасных объектов ЗАО.

Указанные документы (ПЛАС и ПЛАРН) разработаны в целях заблаговременного проведения мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций, связанных с аварийными ситуациями и аварийными разливами нефтепродуктов, поддержанию в постоянной готовности сил и средств для локализации и ликвидации аварии, для обеспечения безопасности населения и территорий, а также максимально возможного снижения ущерба и потерь в случае их возникновения. Паспорт безопасности разработан с целью оценки риска эксплуатации опасных производственных объектов ЗАО. Основными целями анализа риска являются оценка уровня безопасности опасных производственных объектов и разработка комплекса мероприятий по снижению риска и смягчению последствий ЧС на объектах ЗАО.

Разработка нормативных документов, направленных на обеспечение промышленной безопасности – это первый и необходимый шаг на пути создания системы управления промышленной безопасностью на предприятии. Но, при эксплуатации опасных производственных объектов предприятия без квалифицированных кадров, способных предотвратить, а в случае возникновения – грамотно и быстро локализовать и ликвидировать последствия аварии, указанных документов недостаточно. Понимая это, а также во исполнение требований [4], [6], руководство предприятия, используя весь свой *административный* ресурс, создало штатное аварийно-спасательное формирование (далее – НАСФ). Данное формирование создано при активном участии и поддержке управляющего директора и директора производственного департамента предприятия.

НАСФ представляет собой самостоятельную структуру, созданную на штатной основе из числа сотрудников предприятия, оснащенную специальной техникой, оборудованием, снаряжением, инструментами и материалами и подготовленную для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в зоне чрезвычайных ситуаций на предприятии. Общая численность личного состава НАСФ составляет 31 человек. В состав НАСФ входят сотрудники производственного персонала из всех рабочих смен. Таким образом, НАСФ состоит из четырех звеньев, каждое из которых включает в себя шесть человек, одновременно работающих в одну смену. В случае возникновения аварийных ситуаций это позволит оперативно локализовать очаг аварии и оперативно ликвидировать её последствия. Весь личный

состав НАСФ прошел обучение и аттестован на спасателя. Также в состав каждого звена НАСФ входит медицинский работник, который также является обученным и аттестованным спасателем. Кроме того, в его задачи входит оказание первой медицинской помощи пострадавшим в аварии до приезда экипажей скорой помощи.

На оснащение и поддержание в готовности НАСФ предприятием ежегодно затрачиваются значительные финансовые средства. Личный состав НАСФ на своем вооружении имеет специальные защитные термостойкие костюмы, позволяющие проводить спасательные работы в непосредственной близости к открытому пламени, изолирующие костюмы газовой и химической защиты, разработанные и сертифицированные специально для профессиональных аварийно-спасательных подразделений, дыхательные аппараты изолирующего типа на сжатом воздухе, позволяющие свободно дышать в зоне повышенной концентрации паров нефтепродуктов, а также продуктов их горения. Также имеются специальные переносные газоанализаторы импортного производства, позволяющие оперативно оценить качество воздушной среды в зоне аварии. Это очень важно для проведения мероприятий по спасению людей, оказавшихся в этой зоне. Ежегодно в планы предприятия включаются статьи расходов по закупке современного спасательного оборудования, средств индивидуальной защиты, необходимых для локализации и ликвидации последствий возможных аварий на предприятии.

С целью поддержания в постоянной готовности к локализации и ликвидации последствий аварии личный состав НАСФ периодически проходит обучение. Основным методом проведения обучения является практическая тренировка. С этой целью ежегодно разрабатывается план проведения тренировок и утверждается приказом по предприятию. Согласно этого плана члены НАСФ ежемесячно под руководством командира НАСФ проводят учебные тренировки по локализации и ликвидации последствий аварий. В ходе тренировки проходит отработка взаимодействия сил и средств НАСФ, выявляются как положительные, так и отрицательные стороны подготовки личного состава и обеспечения специальными средствами НАСФ.

В участие к тренировкам НАСФ привлекаются не только спасатели, но и рядовые сотрудники предприятия. Так, например, в ходе одной из тренировок по ликвидации последствий возможной аварии на объекте ГСМ была проведена эвакуация сотрудников офисного здания предприятия. В ходе данной тренировки были отработаны схемы оповещения и эвакуации персонала, взаимодействие личного состава НАСФ с членами профессионального спасательного подразделения аэропорта Домодедово (Служба поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов ЗАО «Аэродромный комплекс Домодедово»), а также взаимодействие профессиональных спасателей с рядовыми гражданами. Такие тренировки позволяют выявить направления по совершенствованию работы НАСФ, как самостоятельной структуры, так и части предприятия в целом.

Кроме этого, ежегодно проводятся комплексные учения с привлечением сил МЧС Домодедовского района. Такие масштабные тренировки позволяют отрабатывать взаимодействие сил НАСФ предприятия, силовых подразделений аэропорта и сил районного уровня. В ходе этих тренировок отрабатываются сценарии возможных аварийных ситуаций, выходящие за рамки возможностей подразделений аэропорта. Все эти мероприятия в конечном итоге призваны обеспечить безопасность персонала аэропорта, его пассажиров и жителей нашего региона.

К числу *технических* мероприятий, направленных на обеспечение выполнения требований промышленной безопасности можно отнести проектирование, монтаж и ввод в эксплуатацию автоматизированной системы сигнализации дозрыльных концентраций паров авиа и авто топлива и оснащение насосных агрегатов ЛВЖ и ГЖ автоматическими блокировками на приемном складе. В результате проведенных конкурсов по выбору подрядчика для разработки проектной документации и проведение монтажных работ было выбрано научно-производственное предприятие ООО «НПП Спецгеопарк».

По техническому заданию, разработанному сотрудниками нашего предприятия и на основании требований ряда нормативных документов по промышленной безопасности проектным подразделением ООО «НПП Спецгеопарк» была разработана проектная документация на монтаж указанной автоматизированной системы контроля. Данная система предназначена для:

1. автоматизации непрерывного контроля состояния воздушной среды по содержанию паров авиа и авто топлива в помещениях насосных станций и резервуарного парка хранения и ж/д сливные эстакады.
2. вывода информации о текущей концентрации и превышении ПДК в помещении операторской, в административное здание ГСМ и помещение штаба гражданской обороны предприятия.

3. включения при превышении ПДК во всех рабочих зонах предприятия световой и звуковой сигнализации в помещении операторской и по месту.
4. включения при превышении ПДК в рабочих зонах предприятия общеобменной и аварийной вентиляции помещений.
5. обеспечения регистрации (архивации) приборами всех случаев срабатывания сигнализации при достижении предельно допустимых величин.
6. выдачи сигналов на включение системы оповещения на объекте и возможность управления системами локализации и ликвидации аварий.
7. отключения и блокировки соответствующего оборудования в необходимых случаях.

Автоматизированная система выполнена на базе программно-технического комплекса (промышленный контроллер и персональный компьютер) с периферийными отборными устройствами (газоанализаторы-сигнализаторы паров нефтепродуктов) и оборудованием светозвуковой сигнализации (световые табло и сирены).

В данном проекте применен стационарный газоанализатор взрывоопасных газов и паров с датчиками на пары нефтепродуктов. Согласно ПБ 09-595-03 п. 8.2.3 проектом предусматривается двухконтурная структура системы контроля уровня загазованности на объекте, т.е. установка датчиков паров в два защитных контура (периметра), внутренний и внешний.

Внутренний контур включает в себя установку датчиков по месту возможных источников выделения паров внутри помещений. Наружный контур, с датчиками расположенными на территории предприятия, позволяет определить аварийные выбросы паров авиа и авто топлива в атмосферу.

Проектом предусмотрены системы светозвуковой сигнализации и отображения текущей информации, аварийных и штатных ситуаций на мониторе АРМ оператора.

Автоматизированная система контроля уровня загазованности, регистрации и оповещения об аварийных утечках топлива, осуществляет непрерывный контроль состояния воздушной среды в автоматическом режиме.

Оперативная информация о текущих значениях концентраций паров передается на АРМ оператора. Вся информация, поступающая на персональный компьютер о превышении ПДК, включении или отключении различных систем и собственно компьютера автоматически заносится в два архива (файлы), доступный пользователю и в недоступный, т.н. «черный ящик». Доступ к «черному ящику» имеет ограниченный уполномоченный круг лиц.

Кроме этого, системой предусмотрена противоаварийная защита насосов, перекачивающих нефтепродукты. Управление указанными насосами осуществляется по месту от кнопоч-



Рис. 1. Главный экран проекта

ных постов, а также их отключение в дистанционном режиме и автоматическом режиме по сигналу аварии:

- по превышению давления нагнетания;
- при работе на холостом ходу;
- по верхнему уровню в резервуарах;
- по сигналу 20% НКПР в воздушной среде.

Указанная автоматизированная система построена на основе программного комплекса, позволяющего в режиме реального времени на экране монитора видеть работу всех элементов системы, расположенных на объекте ГСМ предприятия. На экране монитора (рис. 1) оператор видит главный экран проекта (общий план приемного склада), с этого экрана можно перейти на нужный оператору экран, путем нажатия на соответствующие подписанные иконки, расположенные по всему экрану в виде плана.

Перейдя на экран, к примеру «Насосная 1» (рис. 2), на экране будут изображены все датчики ДВК с реальными значениями, датчики контроля давления и наличия жидкости в трубопроводе для каждого насоса. Отсутствие жидкости в полости отображается миганием надписи «Уровень» (красный – желтый).

Зеленая кнопка в правом верхнем углу показывает, что звуковая и световая сигнализации активны на всей территории приемного склада, смена зеленого цвета на красный символизирует о блокировке звуковой и световой сигнализации, с помощью кнопки расположенной на передней панели ЩК в операторной насосной №1.

Приемный склад разделен на определенные обозначенные зоны. При превышении уровня или ДВК, обозначенная зона в которой произошло превышение замигает красным цветом, включится звуковая и световая сигнализация на территории (в зоне утечки) и в операторской. Не зависимо от того, на каком экране находится оператор, визуальный контакт зоны утечки будет определен. Для определения точного места утечки необходимо перейти на экран мигающей зоны.

В случае превышения 20% ДВК в насосных дополнительно отключаются насосы и перекрываются задвижки №5, №8.

В случае превышения ВЕРХНЕГО УРОВНЯ на одном из резервуаров отключаются насосы в насосной №1.

В случае отсутствия жидкости в полости насоса разрешение на запуск насоса не выдается программным путем.

В случае превышения давления на выходе насоса более 16 кг насос отключается.

На экране «отчет тревог» выводится информация в текстовом виде о превышении концентрации, включении и выключении (цепей управления), а также информация о включении и выключении кнопки «блокировка световой, звуковой сигнализации». В поле «имя» отображается но-

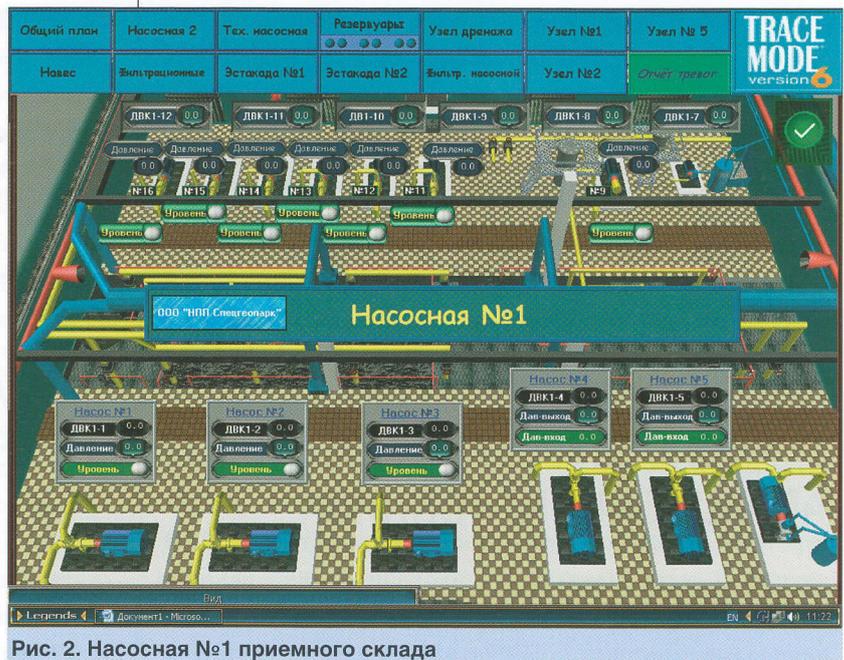


Рис. 2. Насосная №1 приемного склада

мер датчика ДВК согласно проекту, в поле «сообщение» пишется о том, превышение какого порогового значения произошло и в какой зоне. Поле «кодировка» отображает код, занесенный в «черный ящик» и под которым заархивирована информация в совокупности со всех полей для инспектора Ростехнадзора.

В ближайших планах предприятия по обеспечению требований промышленной безопасности запланирован монтаж автоматизированной системы сигнализации дозрывных концентраций паров авиа топлива и оснащение насосных агрегатов ЛВЖ автоматическими блокировками на расходном складе (на объекте ЦЗС), поэтапная замена всего резервуарного парка на АЗС, обслуживающих спецтранспорт аэропорта, замена устаревших топливораздаточных колон на АЗС на современные и ряд других организационных и технических мероприятий.

Библиография:

- [1] ПБ 03-517-02 Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов.
- [2] ПБ 09-560-03 Правила промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов.
- [3] ПБ 09-540-03 Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.
- [4] №116-ФЗ О промышленной безопасности опасных производственных объектов.
- [5] Правила организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 10.03.1999 г. №263.
- [6] №151-ФЗ Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей.



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

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ РЕЗЕРВУАРОВ ХРАНЕНИЯ АВИАЦИОННОГО ТОПЛИВА

Научно-технологический консорциум «Аэрокосмос» специализируется на выполнении работ по антикоррозионной защите различных металлических конструкций и сооружений, промышленного оборудования, технологических поверхностей резервуаров для хранения различного топлива, железнодорожных вагонов и другой техники. Участвует в создании новых технологий и оборудования для выполнения антикоррозионных работ и имеет ряд патентов в этой области и, совместно с ведущими отраслевыми научными организациями, занимается разработкой нормативных и руководящих документов по антикоррозионной защите сооружений.

Применяя метод сверхзвуковой термоабразивной обработки поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов, и современное оборудование, позволяющее работать с любыми видами отечественных и зарубежных антикоррозионных материалов, с соблюдением условий технологических регламентов фирм-производителей лакокрасочных материалов (ЛКМ), мы добились уменьшения общего времени выполнения антикоррозионных работ более чем в два раза.

На протяжении последних шести лет организация выполняет работы по антикоррозионной защите технологических (внутренних) поверхностей резервуаров для хранения авиаГСМ в соответствии с «Требованиями к антикоррозионным покрытиям резервуаров для хранения авиаГСМ», утвержденными Государственной Службы Гражданской Авиации Минтранса России в 2002 году. Нами проведены исследования по проверке возможности применения различных защитных покрытий и лакокрасочных материалов отечественных и зарубежных производителей для защиты резервуаров хранения авиационного реактивного топлива.

Сравнивая характеристики готовых покрытий и свойства лакокрасочных материалов и основываясь на накопленном опыте практического применения этих материалов, можно сказать, что сегодня наиболее ши-

роко и успешно используются лакокрасочные материалы: Temaline LP primer и Temaline LP 60, производства фирмы Тиккурила Коутинс, Финляндия, Amercoat 56E – Голландия, Permakor 128/A и Permakor 2807 – Германия, Танкгард CV – Норвегия, Техкор 612 – Россия. Все эти материалы условно можно разделить на 2 группы: электропроводные, содержащие в своем составе углерод и имеющие из-за этого цвета от темно-серого до черного и, условные диэлектрики – светлого или белого цветов. Не смотря на то, что более электропроводные материалы имеют некоторое преимущество свойств антикоррозионной защиты, эксплуатационные организации предпочитают светлые тона защитных покрытий. Международная организация IATA, тоже рекомендует применять для внутренних поверхностей резервуаров светлые защитные покрытия. И это понятно, на светлом фоне легче вести наблюдение за состоянием покрытия, оценивать и вести очистку емкостей от технологических загрязнений.

Для защиты резервуаров хранения авиационного реактивного топлива мы наиболее широко применяем лакокрасочные материалы Temaline LP primer и Temaline LP 60, производства фирмы Тиккурила Коутинс, Финляндия. Это двухкомпонентные эпоксидные материалы, с высоким «сухим» остатком, с финишным покрытием белого цвета. Антикоррозионная защита технологической поверхности резервуаров выполнена в топливо-заправочных организациях аэропортов Москвы (Домодедово, Шереметьево), Новосибирска (Толмачево), Самары (Курумоч), Мурманска, Томска, нефтеперерабатывающих заводов ООО «Киниф», Бухарского НПЗ. Всего – более 35,0 м² поверхностей.

Оценка качества выполненных антикоррозионных работ независимой экспертизой Испытательного центра проблем коррозии, старения и биоповреждений 13 НИИ МО, а также проведенных исследований качества проб авиационного топлива лабораториями Центра сертификации топлива, спецжидкостей и смазок ФГУП

ГосНИИ ГА после контакта с защитным покрытием показали хорошие эксплуатационные свойства этих материалов и защитного покрытия из них. Ни разу в пробах авиационного топлива не были обнаружены характерные компоненты эпоксидных групп и других составляющих лакокрасочных материалов. Входной контроль материалов, проводимый в лабораториях Испытательного центра проблем коррозии, старения и биоповреждений 13 НИИ МО показал хороший уровень качества компонентов и соответствие его паспортам фирмы-изготовителя Тиккурила Коутинс.

Материалы Temaline LP primer и Temaline LP 60 и свойства защитного покрытия из них несколько уступают, к примеру, таким как: Amercoat 56E – Голландия, Permakor 128/A и Permakor 2807 – Германия и некоторым другим, в абсолютных единицах физических показателей: величина адгезии готового покрытия, некоторые тиксотропные свойства рабочей смеси выражающиеся в «сухом» опыле по краям окрасочного факела. Некоторые трудности в оценке качества лакокрасочных материалов создает несоответствие нормируемых показателей по ISO, ASTM с отечественными нормативными документами, перевод разных единиц не всегда бывает корректным. К примеру, такой показатель как величина адгезии готового защитного покрытия к подложке, нужно нормировать и привязывать к конкретной толщине испытуемого образца, близкой к толщине реального резервуара, иначе разброс результатов исследований не позволит оценить величину реальной адгезии. При этом надо учитывать особенности свойств двухслойного защитного покрытия, заключающиеся в разной структуре грунтовочного слоя Temaline LP primer и финишного (покрывного, отделочного) слоя Temaline LP 60. Результаты исследований разрушения на отрыв в электронном микроскопе показывают значительную разницу в величине структурных единиц (зерен) материалов. Как следствие – разрыв практически всегда проходит по границе слоев. Однако при очень узких, нормируемых технической документацией, показателях отдельных свойств лакокрасочных материалов, они всегда при проверке попадают в этот диапазон, что говорит об очень качественной системе контроля готовой продукции на предприятии-изготовителе. А по оценке цена-качество, эти материалы, с нашей точки зрения, являются предпочтительными. Еще одним преимуществом примене-

ния данных материалов является наличие в нашей стране представительства компании «Тиккурила Коутинс», в которой имеется техническая служба со специалистами и техническим оснащением. Это позволяет оперативно решать вопросы подготовки технической документации, сопровождения работ по антикоррозионной защите на местах, получения квалифицированной помощи при необходимости.

Основой получения хороших результатов антикоррозионной защиты является строгое соблюдение регламента выполнения работ. Нам приходилось выполнять антикоррозионные работы финскими материалами в местах, где температурный режим находился в предельно допустимых значениях и даже превышал его. Так на Бухарском НПЗ летом температура окружающего воздуха днем превышала +500 С и приходилось работать ночью, в аэропорту Домодедово в конце сентября - начале октября ночные температуры были ниже +50 С для нормальной сушки покрытия в РВС-1000 на ЦЗС устанавливались инфракрасные излучатели. В аэропорту Мурманска, в РВС-5000, где практически постоянно ночные температуры ниже допустимых, работы и сушка защитного покрытия проводились с использованием искусственного климата обеспеченного теплогенераторами непрямого нагрева большой производительности.

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 защитных покрытий существующих сооружений и оборудования для переработки и хранения авиационного топлива. За 6 лет эксплуатации с защитным покрытием внутренней поверхности резервуаров из лакокрасочных материалов Temaline LP primer и Temaline LP 60 при температурных условиях окружающей среды от – 400 С до + 400 С не выявлено даже следов коррозии.

Можно утверждать, что заявленный срок службы защитного покрытия из материалов Temaline LP primer и Temaline LP 60 10 лет будет подтвержден практикой. Применение этих материалов оправдано с экономической и технической стороны. Наша организация надеется на дальнейшее упрочнение связей с компанией «Тиккурила Коутинс» и расширение рынка использования специальных защитных покрытий.



В. И. Риккер,
к. т. н., первый заместитель
генерального директора ЗАО «НЕГАС»

СИЛИКАТНО-ЭМАЛЕВОЕ ПОКРЫТИЕ СТАЛЬНЫХ ТРУБ ДЛЯ СИСТЕМ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ

ЗАО «НЕГАС» на заводе в г. Пенза имеет мощности по внутреннему силикатно-эмалевому покрытию стальных труб диаметром 89–426 мм с производительностью в объеме более 1000 км в год.

Силикатно-эмалевое покрытие по сравнению с другими видами внутренних покрытий уникально, так как обладает высокой термической и химической стойкостью, абразивно-устойчиво, не допускает отложений перекачи-ваемых продуктов на стенках труб, уменьшает гидравлические сопротивления, увеличивает пропускную способность трубопроводов. Покрытие надёжно работает при температурах от – 500С до + 3500С.

Силикатно-эмалевые покрытия показали полную совместимость с реактивным топливом. Использование силикатно-эмалевых покрытий позволяет гарантировать неизменность защитных свойств покрытий не менее чем в течение 50 лет.

Это покрытие полностью удовлетворяет требованиям нового Национального стандарта РФ ГОСТ Р 52906-2008 «Оборудование авиатопливо-обеспечения»

По технологии индукционного эмалирования заизолировано более 28,0 тыс. км стальных труб, из которых только 170,0 км применены для реконструкции и технического перевооружения аэропортов в России (Домодедово, Внуково, Шереметьево, Чкаловск, Новосибирск, Сочи, Воронеж и др.). За время эксплуатации этих трубопроводов от служб аэропортов не поступило ни одного замечания ни по характеристикам силикатно-эмалевого покрытия, ни по качеству его изготовления (в аэропорту Внуково топливопроводы эксплуатируются 11 лет).

Несмотря на имеющийся положительный опыт эксплуатации трубопроводов авиатопливообеспечения, мы считаем, что масштабы применения эмалированных труб должны быть расширены и увеличены при строительстве и реконструкции аэропортов.

Эти трубы необходимо использовать и в системах пожаротушения и обвязки резервуаров ГСМ. На всех строящихся и реконструируемых АК «Транснефть» нефтеперекачивающих станциях, резервуарных комплексах в соответствии с требованиями МЧС РФ это делается. Область применения труб значительно расширяется за счет использования различных конструкций изоляции. Они предусматривают: или покрытие внутренней поверхности труб силикатными эмалями, а наружной – 2-х или 3-слойным заводским полиэтиленовым покрытием. Или внутреннее силикатно-эмалевое покрытие, а наружное – тепловая изоляция пенополиуретаном в полиэтиленовой или оцинкованной оболочке по методу «труба в трубе» с применением систем контроля и/или обогрева. Трубы комплектуются соединительными деталями трубопроводов аналогичными с трубами конструкциями покрытий.

Все эти конструкции покрытий делаются в заводских условиях на имеющихся мощностях. Выпускаемая продукция обеспечена необходимой нормативно-технической документацией, это: технические условия, утвержденные ФАС РФ, сертификаты соответствий, разрешения Ростехнадзора, заключения различных институтов (в т.ч. и ГосНИИ ГА). 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.

В настоящее время мы, совместно с ГосНИИ ГА, готовим материалы по трубам с силикатно-эмалевым покрытием для их представления и одобрения в IATA. Считаем, что это позволит снять все вопросы у проектировщиков и заказчиков и исключить применение нержавеющей труб, а также импортных труб с внутренним эпоксидным покрытием в системах авиатопливообеспечения.



А. Г. Талаев,
к. т. н., зам. руководителя
Органа по сертификации
наземной авиационной
техники



Д. А. Талаев,
эксперт ОС НАТ;
руководитель сектора
НИИЦ «АГРЕГАТ-тест»

О ФУНКЦИЯХ ОРГАНА ПО СЕРТИФИКАЦИИ НАЗЕМНОЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО СЕРТИФИКАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ

В утвержденном и зарегистрированном Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (далее по тексту – Ростехрегулирование) Положении об Органе по сертификации наземной авиационной техники (далее по тексту – ОС НАТ) сформулированы основные принципы его деятельности предусматривающие:

- организацию и выполнение работ по сертификации наземной авиационной техники и оборудования авиатопливообеспечения в соответствии с утвержденной областью аккредитации, участие в проведении испытаний продукции;
- взаимодействие с испытательными лабораториями и другими органами по сертификации (в том числе и других стран);
- взаимодействие с заявителями, изготовителями (продавцами) и потребителями продукции, а также организациями и органами исполнительной власти, осуществляющими государственный контроль и надзор за продукцией;
- проведение научно-исследовательских работ с целью разработки проектов Федеральных авиационных правил, национальных стандартов, типовых программ и методик испытаний и процедур формирования доказательной документации;
- оказание заявителям услуг консультативного и научно-практического характера при проведении работ по сертификации;
- разработку и совершенствование организационно-методических документов по обеспечению деятельности органа по сертификации и управлению системой качества выполнения этих работ;
- формирование (комплектование) и актуализация фонда правовых актов, нормативных и методических документов, используемых для целей сертификации;
- участие в обеспечении функционирования национальной информационной системы по сертификации;
- защиту рынка от продукции, не соответствующей требованиям действующих нормативных документов и представляющих опасность для жизни и здоровья потребителей и окружающей среды.

Орган по сертификации наземной авиационной техники выполняет следующие основные функции:

- обеспечивает распределение основных производственных процедур и ответственности за их исполнение, а также взаимодействие персонала при осуществлении работ по сертификации продукции;
- разрабатывает организационно-методические документы по функционированию органа по сертификации с учетом взаимодействия его с испытательными лабораториями и контроля выполнения ими процедур испытаний и формирования базы данных для оценки и подтверждения соответствия;
- формирует фонд нормативных документов, используемых для сертификации в соответствии с областью аккредитации (стандарты, правила промышленной безопасности, санитарные нормы и правила, Федеральные авиационные правила, а также другие документы), которые устанавливают требования к продукции в соответствии с законодательством РФ, а также методы испытаний;
- сертифицирует продукцию в соответствии с областью аккредитации с последующей регистрацией сертификатов соответствия в Госреестре;
- проводит инспекционный контроль за сертифицированной продукцией в соответствии с принятой схемой сертификации;
- отменяет или приостанавливает действие выданных сертификатов (в случае необходимости);
- обеспечивает подготовку экспертов по сертификации продукции согласно области аккредитации в соответствии с установленными правилами;
- взаимодействует с другими органом по сертификации и участниками работ по сертификации;
- осуществляет внутренний аудит своей деятельности и подтверждение квалификации экспертов;
- ведет документацию и делопроизводство по всем вопросам деятельности органа по сертификации;

- представляет информацию о своей деятельности в национальную информационную систему (Госреестр) своевременно извещает его о всех изменениях в положении, структуре управления и области аккредитации;

Область аккредитации Органа по сертификации наземной авиационной техники включает в себя:

- оборудование приема, хранения, перекачки, учета и выдачи авиаГСМ и спецжидкостей;
- аэродромные топливозаправщики, маслозаправщики, заправщики ВС спецжидкостями;
- системы централизованной заправки воздушных судов (ЦЗС); стационарные и подвижные агрегаты заправки воздушных судов из ЦЗС;
- фильтрационные агрегаты (стационарные, подвижные, передвижные, переносные);
- фильтры, фильтры-водоотделители, фильтры-мониторы;
- элементы для фильтров, фильтров-водоотделителей, фильтров-мониторов;
- фильтровальные материалы;
- оборудование насосное, используемое в системах авиатопливообеспечения;
- дозаторы-смесители, колонки раздаточные для авиаГСМ и спецжидкостей;
- емкости для хранения и транспортирования авиаГСМ и спецжидкостей;
- арматура промышленная трубопроводная, используемая в системах авиатопливообеспечения;
- наконечники (штуцера) для закрытой заправки воздушных судов авиаГСМ, спецжидкостями и водой, раздаточные пистолеты, беспроливные быстроразъемные соединения;
- муфты присоединительные гидрантные, регуляторы давления гидрантные, колодцы гидрантные;
- рукава (шланги) для авиатоплива, смазочных материалов, гидравлических смесей, спецжидкостей и воды;
- специальные машины и установки для заправки воздушных судов водой;
- специальные машины и оборудование для заправки воздушных судов газами;
- специальные машины и оборудование для мойки воздушных судов (подвижные и передвижные);
- специальные машины для заправки и обслуживания туалетных отсеков ВС;
- специальные машины для противообледенительной (антиобледенительной) обработки ВС (деайсеры);
- специальные теплотехнические машины и оборудование для обслуживания воздушных судов (подогреватели, кондиционеры, вентиляционные установки).

Реализация основных процедур сертификации оборудования авиатопливообеспечения и наземной авиационной техники определена действующими Порядком и Пра-

вилами проведения работ по сертификации продукции в РФ в следующей последовательности:

- рассмотрение материалов заявки, принятие решения по заявке с обоснованием схемы сертификации и рекомендациями по выбору испытательной лаборатории;
- отбор и идентификации образцов;
- проведение анализа состояния производства;
- анализ доказательной документации и принятие решения о выдаче сертификата соответствия или в его отказе;
- оформление сертификата соответствия;
- проведение инспекционного контроля над сертифицированной продукцией;
- выдача информации о результатах сертификации и корректирующих мероприятиях при выявленных несоответствиях продукции;
- приостановление либо отмена действия выданных сертификатов;
- формирование и актуализация фонда нормативных документов, необходимых для сертификации продукции;
- регистрация деклараций о соответствии, принятых изготовителем.

Поэтапная структура работ по сертификации оборудования авиатопливообеспечения и наземной авиационной техники представлена в виде блок-схем (рисунки 1–3), а подробное их описание проводится в СТП 001-18844618-2008, утвержденном ТК № 18.

Адаптация функций и деятельности ОС НАТ применительно к требованиям по сертификации, определенным Воздушным кодексом РФ (статья 8), по нашему мнению должна регламентироваться в официальном порядке соглашением между ОС НАТ и Органами исполнительной власти (Федеральное агентство воздушного транспорта и Федеральная служба по надзору в сфере транспорта).

В проекте разрабатываемых документов должны быть прописаны общие принципы взаимодействия Сторон, предусматривающие:

- совместную реализацию комплекса мероприятий по сертификации оборудования авиатопливообеспечения и наземной авиационной техники, обеспечивающего получение Заявителем (в случае положительного решения) Сертификата соответствия гражданской авиации и Сертификата соответствия в национальной Системе сертификации ГОСТ Р, в соответствии с Федеральными авиационными правилами «Сертификация наземной авиационной техники», Порядком и Правилами сертификации продукции ГОСТ Р;
- участие экспертов ОС НАТ в мероприятиях, организуемых Росавиацией и Ространснадзором, по проверке соответствия оборудования авиатопливообеспечения и НАТ требованиям действующих нормативных документов в рядовых условиях эксплуатации.

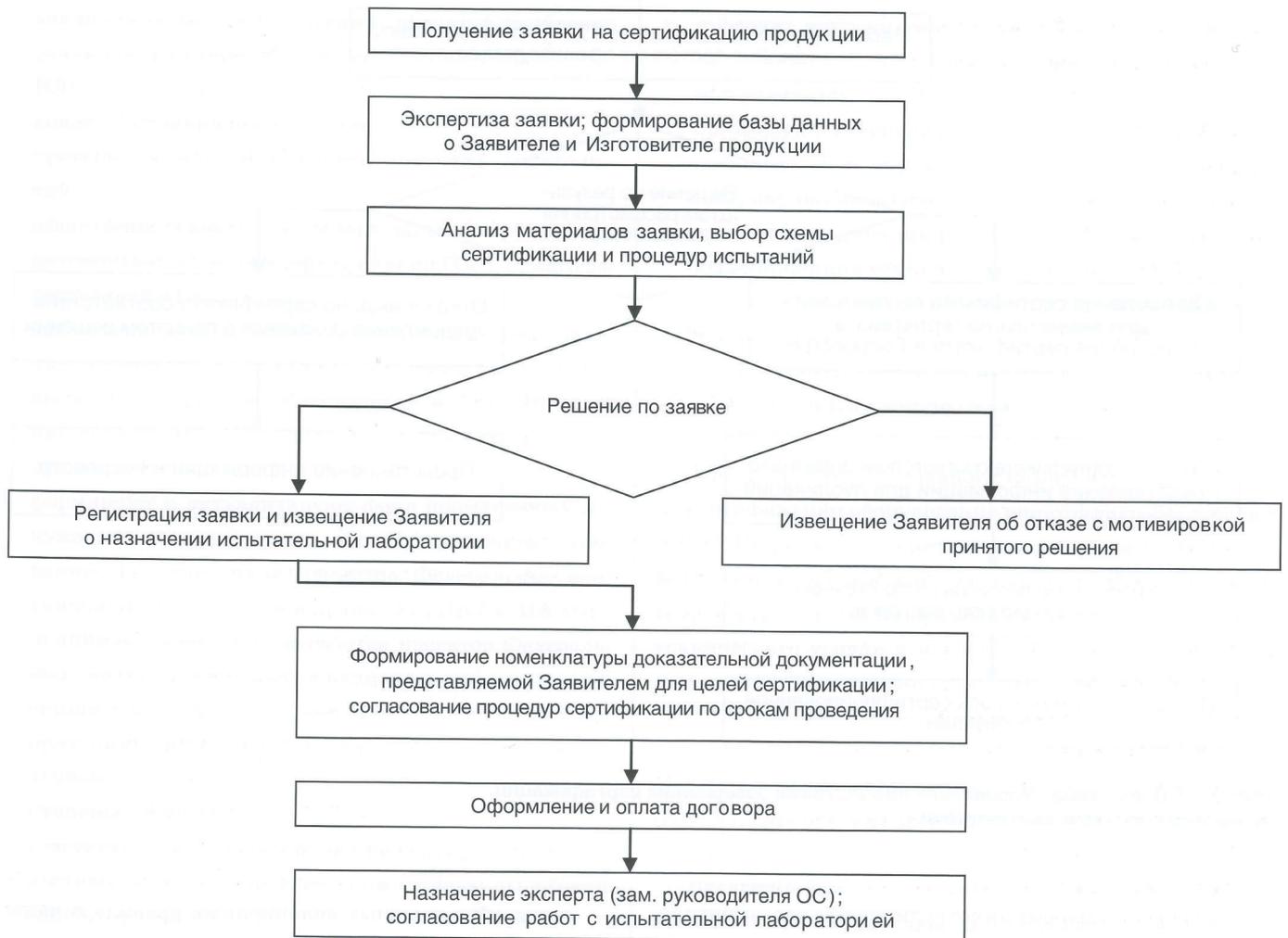


Рисунок 1. Блок – схема «Управление рассмотрением материалов заявки»



Рисунок 2. Блок-схема «Управление анализом состояния производства»



Рисунок 3. Блок-схема «Управление процедурами завершения сертификации, выдачи сертификата соответствия»

Основные направления сотрудничества регламентированы для каждой из Сторон следующим перечнем выполняемых процедур:

Росавиация:

- рассматривает заявку на проведение сертификации оборудования авиатопливообеспечения и НАТ и выдает решение на организацию работ по сертификации Заявителю, ОС НАТ и ИЦ ТСН НАТ, с определением схемы сертификации;
- проводить окончательную экспертизу и представление для рассмотрения на заседании сертификационной комиссией дел по сертификации; принимает решение о выдаче (не выдаче) сертификата соответствия в гражданской авиации с его регистрацией;
- признает результаты сертификации оборудования авиатопливообеспечения и НАТ в Системе сертификации ГОСТ Р, представленные ОС НАТ совместно с комплексным заключением;
- оказывает содействие в формировании фонда нормативных документов ОС НАТ, представляя ведомственные документы, касающиеся определения номенклатуры характеристик (параметров) продукции, подлежащей сертификации; методов оценки и подтверждения соответствия при проведении работ по сертификации;
- организует совместно с ТК № 18 «Оборудование и технологии авиатопливообеспечения» разработку про-

ектов «Федеральных авиационных правил» и национальных стандартов, привлекая для этого экспертов ОС НАТ;

- оказывает содействие в подготовке и аттестации экспертов ОС НАТ.

Ространснадзор:

- привлекает экспертов ОС НАТ к инспекционным проверкам оборудования авиатопливообеспечения и НАТ в процессе его производства и эксплуатации;
- поручает ОС НАТ проведение необходимых экспертиз по подтверждению соответствия оборудования авиатопливообеспечения и НАТ требованиям НД, в случае возникновения претензий между производителем продукции и эксплуатирующей организацией.

ОС НАТ и ИЦ ТСН и НАТ

- проводят комплекс работ по сертификации продукции включающий:
- отбор образцов для испытаний, их идентификацию с проверкой таблицы идентификации, представленной Заявителем;
- экспертизу представленной Заявителем доказательной документации и протоколов испытаний уполномоченных организаций;
- организацию и проведение испытания с целью оценки и подтверждения конструкции и характеристик (параметров) объекта сертификации требованиям действующих нормативных документов;

- анализ результатов испытаний; оценку и подтверждение соответствия объекта испытаний требованиям ИД;
- анализ состояния производства;
- проверку выполнения корректирующих мероприятий;
- оформление решения о выдаче (не выдаче) сертификата соответствия в Системе сертификации ГОСТ Р, с его регистрацией в Гостреестре;
- оформление комплексного заключения и представление дела по сертификации (с решением о выдаче (не выдаче) сертификата соответствия ГОСТ Р) в Управление поддержания летной годности гражданских воздушных судов;
- формируют и актуализируют фонд нормативных документов, национальных и межгосударственных стандартов, Технических регламентов, Федеральных авиационных правил, норм и правил ЕС, ИАТА, ИКАО;
- принимают участие в разработке проектов Федеральных авиационных правил и национальных стандартов;
- организуют подготовку экспертов по сертификации продукции, их стажировку и аттестацию в установленном порядке.

Стороны совместно

- участвуют в рассмотрении дел по сертификации конкретных объектов сертификации с целью выработки единого решения;
- принимают участие в рассмотрении проектов, разработанных Федеральных авиационных правил и Национальных стандартов на заседании ТК № 18;

- проводят инспекционный контроль за сертифицированной продукцией в авиапредприятиях и на заводах-изготовителях;
- организуют и проводят совещания специалистов по организации и управлению процессами сертификации; научно-практические конференции и семинары с целью координации работ и выработки согласованных концепций технического регулирования в области сертификации оборудования авиатопливообеспечения и НАТ;
- обмениваются в установленном порядке информацией и нормативными документами.

При разработке указанного комплекса мероприятий по сертификации оборудования авиатопливообеспечения и НАТ Стороны заинтересованы в создании условий для реализации государственных программ обеспечения безопасности полетов воздушных судов путем повышения технического уровня и качества обслуживания воздушных судов техническими средствами, соответствующими требованиям Федеральных авиационных правил, межгосударственных и национальных стандартов, Руководств Международной ассоциации воздушного транспорта (ИАТА), Европейских Директив и принятых в РФ Технических регламентов.

Внедрение предлагаемой системы организации работ позволит производителям оборудования авиатопливообеспечения и НАТ при сопоставимых финансовых затратах иметь возможность получить одновременно два сертификата соответствия.



А. Г. Талаев,
к. т. н., зам. руководителя
ОС НАТ



Д. А. Талаев,
эксперт ОС НАТ;
руководитель сектора
НИИЦ «АГРЕГАТ-тест»

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОБОРУДОВАНИЯ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ

В настоящее время в четырех законодательных актах Российской Федерации [1,2,3,4] определены обязательные требования к безопасности промышленной продукции, при которых отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни и здоровью граждан, имуществу физических и юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.

Исследованиями 25 ГосНИИ МО РФ [5] определена номенклатура требований, обеспечивающая минимально необходимый уровень безопасности подвижных и передвижных технических средств заправки воздушных судов (в т.ч. и аэродромных топливозаправщиков), которые зафиксированы в национальном стандарте ГОСТ Р 52906 [6].

При формировании номенклатуры требований безопасности в указанном стандарте, специалисты, участвующие в его разработке исходили из трех основных принципов:

- требования должны быть выполнимыми;
- требования должны быть проверяемыми;
- затраты на реальную их реализацию должны соответствовать уровню снижения риска распространения опасных факторов при заправке ВС.

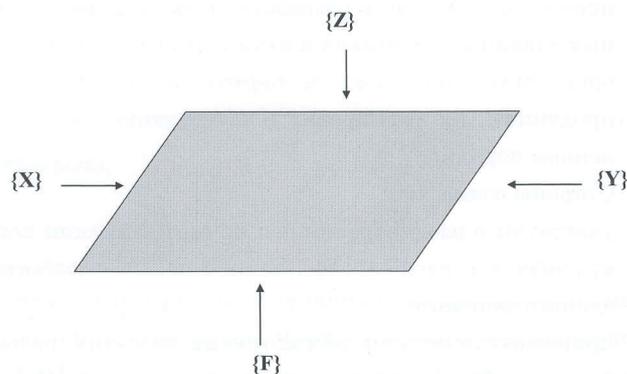
Общеизвестно, что риск – это сочетание возможного ущерба при нарушении процедур заправки ВС с использованием технических средств (в нашем случае – аэродромных топливозаправщиков) и вероятности, с которой этот ущерб произойдет [7].

Градации (классы) риска можно представить в четырех вариантах сценариев развития опасных факторов (незначительный, средний, значительный, недопустимый), матрицы которых возможно будут разработаны в следующих национальных стандартах.

В соответствии с теорией вероятности при формировании событий по предотвращению развития опасных факторов или исключаящих риск их возникновения из множества характеристик (параметров) технических средств должна быть сделана многократная выборка основных конструктивных решений, определяющих безопасность

изделия в целом а следовательно обеспечивать его высокий технический уровень.

Формализованная модель принятия решения в этом случае может быть описана с помощью четырех совокупностей параметров (см. рисунок)



{X}	– параметры «входа», дающие представление о сценариях развития опасных факторов при заправке ВС с использованием топливозаправщиков;
{Y}	– параметры «выхода», дающие формализованное представление об уровне риска;
{Z}	– параметры «управления», дающие представление о техническом уровне топливозаправщиков, оснащенных необходимыми системами защиты от воздействия опасных факторов;
{F}	– параметры «экономической целесообразности», дающее формализованное представление о затратах, обеспечивающих заданный технический уровень топливозаправщиков

В соответствии с теорией статистических игр решения подобных задач осуществляется через определение функционала с использованием многопараметрического уравнения типа:

$$\{Y\} = \Phi [\{X\} \times \{Z\} \times \{F\}].$$

На основании статистического анализа базы данных, сформированной по результатам сертификационных испытаний более 50 моделей аэродромных топливозаправщиков, проведенных аккредитованным испытательным центром НИИЦ «Агрегат-тест», спрогнозированы с доста-

точной достоверностью возможные варианты сценариев при развитии опасных факторов по причине нарушения:

- функциональной безопасности,
- механической безопасности,
- пожарной безопасности,
- взрывобезопасности,
- электростатической безопасности,
- экологической безопасности.

В процессах моделирования развития сценариев и статистической оценки риска возникновения опасных факторов при заправке воздушных судов (ВС), использовалась информация о функциональных нарушениях процесса заправки ВС; отказах технологического оборудования топливозаправщиков; надежности изделия в целом; ошибочных действиях персонала; возникновении внештатных ситуаций (в т.ч. по причине «человеческого фактора»).

При этом особое внимание было обращено на возможность развития опасных факторов в зоне с сосредоточением больших объемов легковоспламеняющихся и ядовитых жидкости, наличием сложного заправочного оборудования и дорогостоящего воздушного судна, экипажа, пассажиров и обслуживающего персонала.

Обобщенные результаты проведенного анализа нашли свою реализацию в соответствующих разделах ГОСТ Р 52906, которые через юрисдикцию выше указанных законодательных актов в настоящее время могут быть обязательными при сертификации технических средств заправки ВС, с целью обеспечения безопасности полетов.

Таким образом, технический уровень аэродромных топливозаправщиков (не зависимо от вместимости его цистерны) определяется в первую очередь наличием в их конструкции следующих систем или устройств защиты от недопустимого риска и предотвращения развития опасных факторов в т.ч.:

- системы регулирования давления авиатоплива при заправке ВС (п. 5.5.48 ГОСТ);
- системы блокировки движения (п. 5.5.49 ГОСТ);
- системы заземления и снятия статического электричества (п. 5.5.53 ГОСТ);
- устройства дистанционного управления заправкой ВС (п. 5.5.51 ГОСТ);
- устройства ограничения наполнения цистерны топливозаправщика (п. 5.5.50 ГОСТ);
- устройства дозированного введения ПВКЖ, установленного после фильтра-водоотделителя (п. 5.5.37 и п. 5.5.36 ГОСТ);
- устройства боковой защиты цистерны «чемоданообразной» формы и устройства защиты технологического оборудования, расположенного наверху цистерны на случай опрокидывания (п. 5.5.33.10 и п. 5.5.33.15 ГОСТ).

- специальные приспособления – лестницы, поручни, рабочие площадки обслуживания, с параметрами по ГОСТ 27472.

Дополнительно в конструкции топливозаправщиков должен быть предусмотрен принцип ограничения скоростей потока авиатоплива в трубопроводах в пределах не превышающих 5м/с (п. 5.5.3 ГОСТ)

Используемые базовые транспортные средства должны соответствовать требованиям безопасной перевозки опасных грузов автомобильным транспортом (п. 5.5.12), а высота расположения точки условного центра масс полностью загруженного ТС заправки ВС не должна превышать 95% колеи базового транспортного средства (п. 5.5.8 ГОСТ).

Принимая во внимание изложенную концепцию обеспечения безопасности заправки ВС авиатопливом и ПВКЖ, современный технический уровень аэродромных топливозаправщиков определяется использованием в их конструкции (п. 5.5.4 ГОСТ):

- базового транспортного средства приспособленного для перевозки опасных грузов;
- цистерны или полуприцепа-цистерны (с необходимым технологическим оборудованием);
- насосного агрегата с безопасным и управляемым приводом;
- фильтра-водоотделителя с устройствами контроля перепада давления авиатоплива;
- системы дозированного введения ПВКЖ с устройством оперативного контроля выданного количества в поток авиатоплива;
- системы фильтрации ПВКЖ;
- средства учета перекачиваемого авиатоплива;
- системы регулирования давления авиатоплива в трубопроводах и на ННЗ при заправке ВС;
- систем управления, измерений и контроля параметров технологического процесса с необходимой защитой оборудования при нарушении установленных режимов работы;
- рукавных барабанов с устройством регулирования скорости их вращения и тормозными механизмами;
- раздаточных рукавов, оснащенных ННЗ и/или РП;
- системы технологических трубопроводов и коллекторов для авиатоплива и ПВКЖ с предохранительными, газосбрасывающими и обратными клапанами;
- запорной и регулирующей арматуры;
- устройств отбора проб авиатоплива и ПВКЖ (со сбором и локализацией остатков);
- устройства блокировки движения («Интерлок»);
- устройства ограничения наполнения цистерны;
- устройства дистанционного управления заправкой ВС («Дедман»);
- устройства (системы) заземления и снятия статического электричества;

- пневмооборудования;
- гидрооборудования;
- электрооборудования;
- средств пожаротушения;
- деаэраторов авиатоплива;
- устройств сбора и локализации проливов авиатоплива и ПВКЖ;
- рабочей оснастки (лестниц, поручней, рабочих площадок).

Спецификацией и контрактом (договором) на разработку, изготовление и поставку конкретного образца ТС заправки ВС должна быть определена необходимость комплектации следующими узлами и агрегатами (п. 5.5.5 ГОСТ):

- системой пожаротушения в технологическом отсеке;
- подъемной платформы;
- системой подогрева для обеспечения пуска двигателя при низких температурах;
- системой визуального контроля качества авиатоплива с использованием метода FWT (метод Shell).

Принятие решения о комплектации технологического оборудования конкретных образцов аэродромных топливозаправщиков современного технического уровня, обеспечивающих допустимый уровень риска при заправке воздушных судов задача не только технологическая, но и экономическая.

С увеличением номенклатуры реализуемых требований, остающийся риск от использования технических средств снижается, однако затраты на их реализацию возрастают.

Следовательно, соблюдение баланса между необходимым уровнем безопасности и затратами на снижение риска развития опасных факторов потребует от производителей топливозаправщиков дальнейшего поиска снижения затрат на разработку и внедрение более эффективных систем защиты, регламентируемых ГОСТ Р 52906.

Литература:

1. Федеральный закон РФ от 27.12.2002 № 184 – ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями).
2. Федеральный закон РФ от 22.06.2008 № 123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. Проект Федерального закона РФ «О безопасности машин и оборудования».
4. Федеральный закон РФ от 21.12.84 № 69 – ФЗ «О пожарной безопасности».
5. Красовский В.С., Турчиников В.Е., Юхим М.С. Обеспечение безопасности эксплуатации автомобильных средств заправки и транспортировки горючего. Труды 25 ГосНИИ МО РФ, вып. 53, М.
6. ГОСТ Р 52906 – Оборудование авиатопливообеспечения. Общие технические требования.
7. Венцель Т.В. Теория вероятности. М, 1985 г.
8. Петросян Е.Р. Роль стандартов и основанных на них методологий в разработке и реализации технических регламентов. ж. «Вестник технического регулирования» М., 2008, №7.



Е. А. Коняев,
д. т. н.,
профессор



М. Г. Голубева,
к. х. н., доцент
МГТУ ГА



А. Н. Козлов,
к. т. н., доцент
МГТУ ГА

«ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ НА КУРСАХ «ПК ПП ГСМ» МГТУ ГА – ЗАЛОГ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ ОРГАНИЗАЦИЙ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ (ОАТО)»

В октябре 2008 года курсам повышения квалификации и профессиональной переподготовки руководящего состава и инженерных специалистов ОАТО (курсы «ПК ПП ГСМ») МГТУ ГА исполнилось 11 лет. Много это или мало? С одной стороны, мало, потому что 11 лет – это детский возраст, с другой стороны, много по тому объему работ, который был проделан на кафедре «АТО и РЛА» МГТУ ГА под руководством зав. кафедрой проф. Коняева Е.А.

В декабре 1997 г. задача стояла очень сложная: практически на пустом месте организовать не только учебный процесс, а повышение квалификации профессиональных кадров ОАТО, людей, имеющих инженерную подготовку в области авиаГСМ и опыт практической работы.

К процессу обучения необходимо было привлечь самых крупных специалистов в области авиаГСМ из числа преподавателей МГТУ ГА, а также научно-исследовательских Центров, институтов, занимающихся проблемами авиаГСМ в г. Москве, а также топливозаправочных комплексов.

Судя по отзывам наших слушателей, а за 11 лет на курсах обучилось свыше 1 000 специалистов, коллективу кафедры это удалось. За 11 лет мы не получили от слушателей ни одной отрицательной оценки, и этого результата нам удалось добиться благодаря совместным усилиям преподавателей нашего университета, а также высокопрофессиональных специалистов ФГУП № 25 ГосНИИ МО РФ, ЦС авиаГСМ Гос НИИ ГА, ВНИИ НП, НПФ «Агрегат», ЗАО «ТЗК Внуково», ЗАО ТЗК «Шереметьево», ЗАО ТЗК «Домодедово Джет Сервис» и др.

Тематика курсов на 2008/09 учебный год отражает основные направления деятельности ОАТО, которые включают:

- вопросы обеспечения безопасности полетов, акцентируя внимание на те из них, которые непосредственно связаны с качеством авиаГСМ и работами по топливозаправке;
- идеология построения ОАТО, нормативно-правовые

основы их взаимодействия с другими наземными службами аэропортов;

- развитие систем и технологий авиатопливообеспечения (АТО), их модернизация с учетом международных требований и зарубежного опыта;
- государственное управление и регулирование в сфере технической эксплуатации воздушных судов (ВС) и вопросы безопасности полетов;
- безопасность полетов. Расследование летных происшествий, причины и выводы;
- нормативно-правовое обеспечение безопасности полетов и длительности ОАТО;
- эксплуатационные свойства авиаГСМ, их влияние на работоспособность агрегатов и узлов ВС и, прежде всего, на авиадвигатели;
- склады ГСМ, конструктивные особенности, современные требования. Мониторинг их состояния. Техническое обслуживание;
- юридическая и нормативно-правовая база государственного регулирования и управления на предприятиях ГА. Закон о техническом регулировании, применительно к деятельности ОАТО;
- технический регламент на авиаГСМ и моторные топлива;
- особенности химмотологии авиаГСМ. Новые направления в технологии производства и совершенствования эксплуатационных свойств авиаГСМ. Проблемы производства авиакеросинов на российских НПЗ;
- масла, смазочные материалы. Авиационные и моторные масла отечественного и зарубежного производства, их ассортимент, свойства, методы испытаний, взаимозаменяемость;
- современные методы испытаний авиаГСМ (новое лабораторное оборудование и методики испытаний);
- производство, свойства и особенности эксплуатации противообледенительных (ПОЖ) и противоводокристаллизационных жидкостей (ПВКЖ);

- технология АТО, современные требования, пути модернизации с учетом результатов новых исследований;
- технологическое оборудование АТО. Основные положения национального стандарта;
- автоматизация технологических процессов АТО, отечественный и зарубежный опыт. Автоматизированные средства учета и контроля авиаГСМ отечественного и зарубежного производства;
- оборудование и технологические системы очистки авиаГСМ от воды и мехпримесей;
- современное топливозаправочное оборудование, особенности конструкции и эксплуатации;
- производственная безопасность в ОАТО. Нормативные требования, опыт выполнения этих требований московскими ОАТО;
- метрологическое обеспечение деятельности ОАТО с учетом требований международных стандартов серии ИСО. Организация метрологического обеспечения в ОАТО (опыт московских ОАТО);
- сертификация ОАТО на соответствие требований ФАП № 89. Доказательная документация. Опыт проведения инспекционных проверок и контроля деятельности ОАТО в межсертификационный период;
- кадровая политика в области АТО. Цели и задачи. Роль курсов «ПК ПП ГСМ» в повышении квалификации кадров.

Изложенная основная тематика программы не является догмой. Каждые 5 лет, а по необходимости и чаще, она пересматривается, дополняется и уточняется с учетом пожеланий слушателей и требований времени.

На базе деятельности курсов, а также благодаря постоянной заботе и поддержке со стороны Комитета авиаГСМ и лично его председателя, почетного доктора МГТУ ГА г-на Вольфсона С.Я., в МГТУ в рамках специальности открыта новая специализация 160901 (08) «Эксплуатация и обслуживание объектов и систем топливообеспечения аэропортов и ВС ГА», по которой в декабре 2007 г. состоялся первый успешный выпуск инженеров – ГСМщиков. Практически все из них трудоустроились в ТЭК Московских аэропортов.

Таким образом, созданные 11 лет тому назад курсы «ПК ПП ГСМ», явились первым кирпичиком в фундаменте по созданию нашей российской школы инженеров ГСМщиков, которые омолодят и укрепят кадровый профессиональный состав наших ОАТО.

Казалось бы, на данный момент все более или менее благополучно. Но какие проблемы не дают нам возможности радоваться и спокойно спать по ночам? Их две:

1. Отсутствие должного финансирования. Нужно отметить, что наши ОАТО пытаются оказывать нам материальную поддержку, но она весьма скромна и явно недостаточна.
2. Почтенный возраст (свыше 60 лет) наших глубокоуважаемых преподавателей и организаторов курсов.

Совершенно очевидно, что вторая проблема является следствием первой. Молодежь не остается на кафедре из-за низкой зарплаты. Поэтому, если мы хотим развивать направление, которому отдано 11 лет напряженного, практически бесплатного труда преподавателей кафедры «АТО и РЛА» МГТУ ГА, необходимо безотлагательно решать вопрос об оплате в виде ежемесячных поощрений со стороны наших ОАТО, грантов для преподавателей и студентов, занимающихся научной работой и других видов материального стимулирования, в том числе и учебно-вспомогательного персонала.

Недавно пришедший на кафедру преподаватель, вынужденный подрабатывать еще в нескольких организациях, сказал: «Я буду работать с полной отдачей только там, где платят». Возможно, и даже наверняка, он прав. Но, с другой стороны, кто же будет работать там, где мало платят, когда на пенсию или в мир иной уйдут преподаватели, которых приучили работать практически задаром и которые дали жизнь и раскрутили подготовку инженерных кадров по новой специализации? Ведь уйдем мы, а за нами никого нет. Все умрет без молодых энергичных, готовых работать не столько за деньги, сколько за идею на благо Родины (как это старомодно ни звучит)? Вот этим вопросом хотелось бы и закончить данную статью.



А. В. Братус,
генеральный директор
ГП «УкравиаГСМ»

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ФИЛЬТРОЭЛЕМЕНТОВ В ТЗК УКРАИНЫ

Долговечность работы агрегатов и надежность работы топливной, масляной и гидравлической систем во многом зависит от наличия загрязнений в рабочих жидкостях, а безотказность работы этих систем существенно влияет на работоспособность авиационной техники.

В статье показано, что получение чистых авиационных топлив связано с большими материальными расходами и поэтому, следует настойчиво искать пути совершенствования существующих и разрабатывать новые, более эффективные методы, материалы и средства очистки топлив от загрязнений.

Долговечность работы агрегатов и надежность работы топливных систем авиационной техники во многом зависят от наличия загрязнений в топливах.

Для получения чистых авиационных топлив применяют самые разнообразные фильтровальные материалы, фильтры и фильтровальные системы. Эти жидкости подвергают очистке как при подготовке их к заправке, так и в процессе работы самой топливной системы. Современные и перспективные системы очистки топлив должны отвечать строгим техническим, экологическим и экономическим требованиям:

- обеспечивать высокую тонкость очистки независимо от природы, концентрации и размеров загрязнений;
- иметь постоянную пропускную способность и обеспечивать эффективность работы независимо от времени наработки и объема очищенного топлива;
- иметь большую грязеемкость;
- обеспечивать высокую надежность работы;
- иметь минимальное гидравлическое сопротивление;
- обеспечивать автоматизированный процесс очистки, контроля состояния и регенерации;
- удовлетворять требования технологичности;
- иметь малую массу и габариты, невысокую стоимость оборудования и низкую себестоимость очистки.

Методы и средства очистки не должны оказывать негативное влияние на очищаемую жидкость и, напротив, жидкость не должна оказывать разрушающее действие на элементы системы очистки.

Защита систем от загрязнений осуществляется различного рода фильтрами. Однако, закономерный рост

стоимости фильтровальных материалов по мере повышения тонкости очистки, ставит определенные трудности на пути совершенствования и широкого применения фильтров тонкой очистки, в которых в качестве фильтровальных материалов используются пористые материалы.

Для очистки авиатоплива ТЗК в аэропортах Украины в основном используются фильтроэлементы производства российских предприятий ООО «Элион-2» и ООО НПФ «Агрегат», которые были разработаны и испытаны в соответствии с техническими требованиями ГосНИИ ГА, Департамента воздушного транспорта Минтранса России.

Наибольшее распространение получили фильтроэлементы ФЭ-055М, ЭФК-3755М, ЭС-375, ЭФК-300-5М, ЭС-300А производства ООО «Элион-2», которые используются в фильтрах ТФ-10, фильтрах-сепараторах СТ-2500 и СТ-500-2.

Применение этих типов фильтроэлементов позволило поддерживать на требуемом уровне чистоту авиатоплива, заправляемого в воздушные суда. В среднем, содержание механических примесей в авиатопливах, заправляемых в воздушные суда, составляет менее 2 г/т.

Опыт эксплуатации подтверждает высокие характеристики этих российских фильтроэлементов, которые по своей эффективности не уступают фильтроэлементам зарубежного производства.

Однако, сложившаяся разобщенность границ, таможенные барьеры, политическая и экономическая конъюнктура часто ставят под угрозу срыва сроки поставки фильтроэлементов, а следовательно, и обеспечение безопасности полетов.

Эти, да и некоторые другие причины, заставили искать альтернативные источники обеспечения фильтровальными элементами топливно-заправочные комплексы аэропортов Украины.

Учитывая большой опыт украинской компании ООО <Селтон> по разработке и изготовлению фильтрующих элементов для различных технологических процессов на основе полимерных волокнистых материалов, Государственное предприятие «Украинские авиационные горюче-смазочные материалы» (ГП «УкравиаГСМ») Министерства транспорта и связи Украины приняло решение

о внедрении данных разработок для предварительной фильтрации авиационных топлив на складах ГСМ аэропортов Украины.

С этой целью была разработана совместная программа, включающая разработку технических условий и задания на изготовление экспериментальных образцов, проведение научно-исследовательской работы по определению основных показателей работы фильтрующих элементов и эксплуатационную проверку опытной партии полипропиленовых фильтроэлементов.

Экспериментальная часть программы осуществлялась в лаборатории <Эксплуатационной надежности и технологичности топливных и масляных систем летательных аппаратов> Национального авиационного университета. Результаты проведения испытаний экспериментальных образцов подтвердили теоретические предпосылки работоспособности полипропилена в авиационном топливе и послужили отправной точкой к разработке параметров опытных образцов фильтроэлементов.

Эксплуатационные испытания фильтроэлементов проводились в корпусах фильтров ФГН-120 на участках слива из железнодорожных цистерн (при закачке в резервуары) в аэропортах г. Киева, г. Сумы и г. Симферополя.

Результаты эксплуатационных испытаний в течении года показали их полную пригодность для предварительного фильтрования авиационных топлив. Тонкость фильтрации, грязеемкость и ресурс их работы вполне соответствуют принятым нормам. Тем не менее, в целях обеспечения гарантированно надежной работы, дальнейшая эксплуатация этих фильтроэлементов допущена под наблюдением со стороны ГП «УкрaviaГСМ».

В настоящее время идет подготовка к разработке и внедрению в эксплуатацию фильтроэлементов тонкой очистки по уже отработанной схеме.

В будущем эти мероприятия позволят существенно снизить организационные затраты, стоимость сменных элементов и обеспечить безопасность полетов.





Б. И. Булышко,
технический директор
ООО «Элион-2»

ООО «ЭЛИОН-2» – РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ФИЛЬТРОЭЛЕМЕНТОВ

За свою более чем 10 летнюю историю ООО «Элион-2» всегда стремился идти в ногу с развитием российской и мировой гражданской авиации, учитывая в своей технической политике основные тенденции и требования мировой и отечественной практики в вопросах обеспечения качества авиационного топлива. Все эти годы предприятие постоянно расширяет номенклатуру выпускаемых изделий, повышает его качество и надежность, что положительно сказывается на спросе у конечных потребителей продукции - служб ГСМ аэропортов, топливо-заправочных комплексов и авиакомпаний.

Расширение ассортимента и обеспечение качества выпускаемой продукции обеспечивается продуманной системой организации работы, контроля технологических процессов изготовления изделий, наличием профессиональных кадров, грамотным подбором современных материалов и связанных с ними технологических процессов в производстве фильтрационного оборудования.

На предприятии внедрена и успешно действует система менеджмента качества, сертифицированная по ГОСТ Р ИСО 9001-2001 применительно к проектированию, производству и поставке фильтров, фильтрующих элементов и оборудования для фильтрации и очистки жидкостей и газов, что позволяет гарантировать стабильность серийного производства на всех этапах жизненного цикла изготовления и обеспечение заявленных характеристик продукции.

Вся продукция, выпускаемая «Элион-2», сертифицирована в системе ГОСТ Р, а топливные фильтры, фильтры-водоотделители и оборудование для фильтрации, приема и выдачи топлива соответствуют требованиям промышленной безопасности и имеют необходимые разрешения Ростехнадзора.

Принимая во внимание все возрастающие требования к качеству топлива, предъявляемых в ГОСТ Р 52906-2008 к оборудованию авиатопливообеспечения, Технического регламента на топливо, ООО «Элион-2» в процессе создания новых видов продукции на протяжении многих лет плодотворно сотрудничает с ГосНИИ ГА, 25 ГосНИИ МО и НАМИ и другими профильными институтами. В частности, в сотрудничестве со специалистами ЦС АвиаГСМ ГосНИИ ГА, проводится разработка и освоение производства фильтро-

элементов для очистки авиакеросина с заданной тонкостью фильтрации не менее 2 мкм за счет применения новейших видов стекловолокнистой и композиционной бумаги.

Для обеспечения высокого качества фильтроэлементов, дальнейшего расширения ассортимента продукции, автоматизации производства и повышения производительности труда в 2008 году была приобретена и установлена новая машина последнего поколения фирмы Karl Rabofsky GmbH, Германия.

Для проверки и подтверждения заданных требований к качеству фильтроэлементов, на предприятии создана испытательная база, оснащенная современным оборудованием, позволяющем обеспечить 100% контроль как поступающего сырья и материалов, так и 100% инструментальный контроль процесса производства и выходной контроль в соответствии с требованиями ИСО.

Выпускаемые предприятием полимерные фильтроэлементы с успехом применяются на предприятиях нефтепереработки, транспортировки топлива, в процессах межкладских перекачек топлива, что существенно позволяет уменьшить объемы работ по очистке топливных резервуаров, увеличить ресурс фильтроэлементов на последующих ступенях фильтрации. С целью расширения предела применимости полимерных фильтроэлементов, нами разработаны и проведены эксплуатационные проверки фильтроэлементов с тонкостью фильтрации до 5 мкм.

В соответствии с планом перспективного развития предприятия в 2008 года ООО «Элион-2» приступил к серийному выпуску фильтров и фильтров-водоотделителей, по самостоятельно разработанной технической документации для различных видов топлива и областей применения. Ассортимент выпускаемой продукции и возможность индивидуального подхода к нестандартной проблеме или задаче позволяет обеспечить потребности в фильтрах очистки топлива, а также фильтрах-водоотделителях топлива любого потенциального потребителя. Специалисты предприятия всегда готовы предложить решение проблем фильтрацией топлива, начиная с очистки топлива при наливке топлива в ЖДЦ и внутренних перекачках на ПНЗ, приема топлива на АЗС и нефтебазах, заканчивая процессом выдачи топлива в воздушное судно в аэропорту.



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

АВИАТОПЛИВО: ВОПРОСЫ ЦЕНЫ И КАЧЕСТВА

Обзор рынка АКЗ. Сравнительный анализ цен Россия-Европа.

Актуальным вопросом авиаперевозок является их стоимость. Одной из доминирующих составляющих цены – топливный сбор, размер которого может достигать 40 % от цены авиабилета. Стоимость топлива может быть подробно объяснена его производителями, попробуем дать некоторые расшифровки по затратам на промышленный сервис (далее по тексту ПС), в состав которого входят и работы по антикоррозионной защите (далее по тексту АКЗ) резервуарных парков и средств транспортировки топлива.

По мировой статистике доля затрат на ПС в стоимости 1 барреля нефти составляет до 40%, если выделить затраты на АКЗ, то они составляют ≈ 5%. В России затраты на ПС составляют не более 15% от стоимости барреля, а затраты на АКЗ официально никто не считал и не опубликовывал. Это затраты, которые уже заложены в стоимость нефти к тому моменту, когда она попала на переработку. Проанализируем дальнейшие затраты.

Начнем с того, насколько объемный рынок АКЗ в авиатопливообеспечении. В год проводятся работы на 5–6 объектах, общая площадь защищаемых поверхностей которых колеблется от 12 000 до 20 000 квадратных метров. Как правило, это объекты из 2–3 резервуаров, нередко не более 1.

Из 15 летнего опыта нашего предприятия относительно крупные работы: а/п Домодедово, а/п Алматы, а/п Казань, Сургутский ЗСК. Площади обработанных поверхностей от 7 до 17 тыс. м.кв. Все остальные объекты, а их по линии авиаГСМ с 1993г. по 2008г. обработано более 30, площадью от 600 до 3000 м.кв. ООО «Промзащита» является одним из крупнейших производителей работ по линии авиатоплива, значит у остальных предприятий, объемы работ еще меньше.

Большую часть прибыли сервисные компании получают в других отраслях промышленности. Поэто-

му ожидать на этом сегменте рынка появление крупных компаний, скорее всего не приходится.

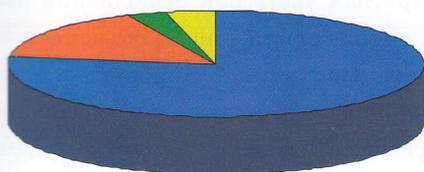
В наиболее привлекательном – нефтегазовом секторе доля иностранных компаний работающих в России достигает 25% и ежегодно увеличивается. По информации, зарубежные сервисные компании планируют увеличение своей доли на рынке России до 60%.

Учитывая тенденции и политику наших заказчиков, направленную на выжимание из подрядчиков максимальной эффективности, и обеспечение его минимальной доходности, в ближайшие несколько лет, мы можем получить объективно нулевое участие российских подрядных компаний на высокотехнологичных направлениях, прежде всего, на нефтегазовых проектах и проектах освоения шельфа. Таким образом, при переходе на услуги по западным ценам, вследствие вытеснения и поглощения российских сервисных компаний, стоимость работ будет увеличиваться в 2–3 раза. Как положительный момент можно отметить, что на рынке авиа ГСМ иностранных компаний сегодня нет, и наоборот наши предприятия решают вопросы АКЗ в странах ближнего зарубежья.

При небольших объемах рынка авиаГСМ, требования к процедурам допуска и проведению работ значительно выше, чем в других отраслях промышленности. Средняя цена АКЗ в России за 1 м.кв. – 9–12 \$, в нашем секторе – 25–45 \$, но уровень мировых цен на особо ответственные покрытия превышает 80–90 \$.



Структура выручки подрядных организаций в разбивке по отраслям промышленности, %



- оборудование и технологии, 77%
- недвижимость, 16%
- обучение персонала, 3%
- другое, 4%

Структура инвестиций подрядных компаний, %

При этом в нашу стоимость входит и аттестация материалов, и проведение экспертиз АКЗ, и испытания топлива после проведения работ. На сегодняшний день усиливаются требования к подрядным предприятиям в плане обучения и аттестации исполнительного персонала и руководителей. Для работы на некоторых объектах необходимо предоставить до 5 документов, подтверждающих обучение и квалификацию персонала. Это тоже затратная часть.

Формирование цены АКЗ:

Рассмотрим более подробно формирование цены на проведение работ по АКЗ.

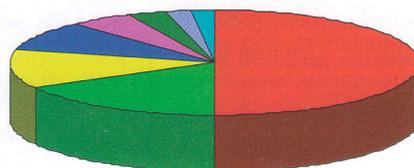
1. Основная составляющая цены – стоимость лакокрасочных материалов. Всего в России ежегодно используется 240–260 тыс. тонн индустриальных ЛКМ. В категории высокотехнологичных ЛКМ, обеспечивающих долговечность покрытий 8-10 лет, 80-90% материалов импортируются. По существующим требованиям допуск к применению на объектах авиа ГСМ имеют около 15 материалов, стоимость их на один квадратный метр составляет от 150 до 600 руб. Пропорционально цене материала меняется срок его технической эксплуатации.
2. Стоимость СМР состоит из нескольких составляющих:
 - затраты на обучение и лицензирование. Подготовка кадров для антикоррозионного сектора отстает от требований рынка. ИТР готовят только по общестроительной специальности «промышленное и гражданское строительство» (ПГС). Специализация

по антикоррозионной защите есть всего в нескольких ВУЗах. По рабочим профессиям – маляр, пескоструйщик, промышленный альпинист – обучение централизованно не проводится.

Компенсируя дефицит профильных специальностей, в ряде областей (Самарская, Свердловская, Челябинская) усилиями ведущих предприятий созданы региональные центры по подготовке специалистов различного уровня. Несколько лет в Санкт-Петербурге работает центр по подготовке инспекторов неразрушающего контроля.

Обучение одного рабочего (маляр, пескоструйщик) обходится предприятию 17–23 тыс.рублей, ИТР – до 25 000, инспектора по неразрушающему контролю – 15 000 руб., инспектор международного уровня – 2500–3000 €. В 2007 г. в России впервые проведены курсы Норвежского профессионального Совета по обучению инспекторов подготовки поверхности (FROSIO – наиболее авторитетной организации по подготовке и обучению инспекторов антикоррозионных работ). Ежегодная аттестация рабочих – до 5000 руб., ИТР – до 8000 руб. Хотя при этом европейская компания на получение лицензии на одного рабочего (обучение и аттестация) тратит до 1500 €.

- Следующая составляющая – оплата труда. Средняя зарплата в строительстве в 2008 г. составляет 14 000 руб. На предприятиях АКЗ – до 25000 руб., при вы-



- материалы, 50%
- фонд оплаты труда, 17%
- накладные расходы, 12%
- плановые накопления, 9%
- экспертиза покрытия и исследование проб топлива, 5%
- электроэнергия, 3%
- транспортные расходы, 2%
- гарантийный фонд, 2%

Структура цены антикоррозионного покрытия, %

Таблица 1. Срок эксплуатации покрытия и стоимость ЛКМ

Цена ЛКМ, руб./кв.м.	Прогнозируемый срок эксплуатации покрытия, лет	Фактический срок эксплуатации покрытия (по опыту работ ООО «Промзащита»), лет
150÷300	7÷10	–
300÷500	10÷15	7
500÷600	более 20	11

полнении работ на крупных объектах (свыше 15 000 м.кв.) – 40–60 тыс. рублей в месяц. Для сравнения российский рабочий на объекте АКЗ на Норвежском шельфе – 3000–4000 \$.

□ Значительную долю составляют расходы на экспертизы и испытания, которые включают:

- сертификацию материалов на коррозионную стойкость;
- сертификацию материалов на стойкость к авиатопливу;
- экспертизу исполнительной документации и оценку выполненных работ;
- испытания проб авиатоплива после контакта с ЛКП.
- Одна из составляющих СМР – расходы на транспортировку оборудования и материалов. Завозить на объекты приходится буквально все – от бытовых вагончиков, до сотен тонн абразива.
- Еще одна важная составляющая – приобретение и содержание оборудования. Фактически все высокотехнологическое оборудование поставляется из-за рубежа, при этом таможенные пошлины составляют до 25%.
- Обеспечение контроля качества проводимых работ невозможно без современного приборного парка. В арсенале предприятия проводящего работы необходим минимальный набор – толщиномеры, приборы контроля среды – температуры атмосферы и металла, измерение профиля обработанной поверхности. Для проведения испытаний материалов и качества выполненных работ – адгезиметры, дефектоскопы, определители вязкости. И здесь тоже заметно преобладание зарубежных производителей. Ориентировочная стоимость приборов находящихся на участке АКЗ составляет до 2 500 \$.

□ Затраты на Страхование:

- персонал (работы повышенной опасности, вредные условия труда);
- оборудование (перевозки на большие расстояния различными видами транспорта);
- строительный риск – обязательные требования ряда Заказчиков;
- страхование контракта во избежание потерь на продажу долгов.

□ Затраты на охрану труда:

- профилактические и обязательные медицинские осмотры;
- лечебно-профилактическое питание;
- дополнительные оплачиваемые отпуска;
- средства индивидуальной защиты – работа в запыленной атмосфере и в среде растворителей и ЛКМ. Это приводит к повышенному износу спец. одежды и значительному расходу средств защиты. Нормы расхода спецодежды превышают в 2–3 раза нормы списания по промышленности.

Как видно, затратная часть при выполнении высокотехнологичных работ велика, она и объясняет значительную стоимость. Но при этом сегодня уже ни кого не надо убеждать в необходимости проведения мероприятий по АКЗ средств хранения и транспортировки нефтепродуктов. Это агрессивные среды, оказывающие разрушающее воздействие на металлоконструкции, если рассматривать вопросы хранения авиатоплива, то добавляется еще одна значительная проблема – сохранение его качества. Внутренняя защита позволяет снизить затраты на зачистки РВС, согласно регламентов их можно проводить с меньшей периодичностью. Сохранение чистоты и качества топлива, снижает затраты на замену фильтроэлементов за счет увеличения сроков их службы до 20%.

Что касается защиты наружных поверхностей, то здесь присутствует постоянное разрушающее воздействие промышленной атмосферы со всеми вытекающими последствиями. Окраска резервуаров в светлые тона светоотражающими материалами обеспечивает лучеотражающую способность на 90% и более. Это уменьшает колебание температуры в резервуаре и сокращает потери топлива в 2–3 раза, и они не превышают в течение года 0,8% от объемов хранимых продуктов.

Рассмотрим вопросы АКЗ резервуарных парков в плане повышения качества топлива и изменения его стоимости в процессе эксплуатации резервуаров. Как видно из таблицы стоимость АКЗ внутренней и наружной поверхности резервуара составляет около 30 % от стоимости резервуара. Приведенные в таблицах данные подтверждают, что затраты на проведение работ по АКЗ резервуарного парка являются долгосрочными вложениями предприятий и экономически оправданы. Можно констатировать – проведение мероприятий по АКЗ средств хранения приводит к значительным начальным вложениям, но при этом создаются реальные возможности для снижения эксплуатационных затрат. Рассмотрев некоторые вопросы, влияющие на стоимость работ по АКЗ и соответственно на стоимость авиатоплива, хотелось бы остановиться на вопросах качества. Оно регламентируется «Требованиями к антикоррозионным покрытиям резервуаров для хранения авиаГСМ», введенным в действие 2002 г. Данный документ был создан в результате совместной работы ГосНИИ ГА, ОАО ВНИИСТ и трех предприятий, работающих на рынке АКЗ на объектах авиаГСМ. Этот документ регламентирует процедуры допуска материалов, выполнения работ и сдачу объектов в эксплуатацию.

В разрезе этого документа проводятся все работы по АКЗ резервуарных парков аэропортов и предприятий по производству авиатоплива. Данный документ допускает к проведению работ любую строительную организацию, имеющую соответствующую общестроительную лицен-

Таблица 2. Структура стоимости РВС

Объем РВС м ³	Стоимость разработки и проекта, %	Стоимость резервуара, %	Стоимость монтажа, %	Стоимость АКЗ внутренней поверхности, %	Стоимость АКЗ наружной поверхности, %
2 000	2,3	56,1	10,9	15,4	15,3
3 000	2,1	60,0	10,3	14,0	13,6
5 000	1,9	62,0	9,2	15,0	11,9

зую. Основной контроль за выполнением работ проводится со стороны Заказчика и Подрядчика. Материалы, применяемые для АКЗ, проходят испытания по прописанным правилам и выполняются в соответствии с отраслевым документом. В настоящее время у нас сертифицировано достаточное количество материалов отечественного и импортного производства, что вполне обеспечивает потребность рынка.

Окончательный этап работ, позволяющий использовать топливо из обработанных объектов, для заправки воздушных судов – испытание проб топлива после контакта с ЛКП. Данную работу выполняет лаборатория ЦС авиа ГСМ ГосНИИ ГА. При положительном заключении резервуар вводится в эксплуатацию. Такая последовательность позволяет избежать или выявить нарушения, допущенные при выполнении работ по АКЗ, и обеспечить безопасность авиа перевозок. На сегодняшний день ряд пунктов «Требований» требуют пересмотра, так как не отвечают действительности. Например – пункт обязывающий проводить входной контроль качества ЛКМ каждой вовлекаемой в процесс АКЗ партии материала. Большая часть материалов прибывает непосредственно на объект. Подрядная организация под свои гарантии вводит материалы в работу прямо «с колес». Но, учитывая положительную статистику по применению опробованных материалов, этот пункт можно ослабить.

Как уже было отмечено, основной контроль за качеством проводимых работ ложится на две стороны – организацию Заказчика, и непосредственно производителя работ. Как правило, со стороны Заказчика назначается ответственный представитель, наделенный полномочиями контроля за ходом ведения работ. В некоторых случаях это инженер-строитель с очень ограниченными знаниями, в основном инженер ГСМ с книгой Анатолия Михайловича Ипатова «Эксплуатация резервуаров склада горюче-сма-

зочных материалов» 1985г. в руках. В плане освещения вопросов АКЗ данное издание уже давно технически устарело. Ряд предприятий, где вопросы АКЗ имеют большие объемы (АК Транснефть, Газпром, ТНК ВР) имеют собственные РД и уже готовят своих специалистов, которые имеют и квалификацию и допуски.

Прогнозы развития рынка АКЗ в авиатопливообеспечении

Сделав обзор вопросов стоимости топлива и его качества, остановимся на двух вопросах, которые, несомненно, будут влиять и на дальнейшее развитие рынка АКЗ и на его ценообразование. На рынке АКЗ около 2/3 предприятий работают и развиваются с помощью кредитования. В настоящее время, из-за отсутствия средств, банки практически прекратили кредитование малого бизнеса. При этом и потенциальные заказчики заняли позицию снижения процента предоплаты или ее полное исключение. Причем чем крупнее Заказчик, тем ярче выражено это желание. С учетом того, что стоимость материалов в общем объеме АКЗ доходит до 70%, отсутствие средств у Подрядчиков может привести к переходу на менее качественные и более дешевые материалы. Как пример из опыта нашего предприятия – при снижении договорной цены при проведении тендеров, стоимость СМР (вспомогательные материалы, транспортные расходы, амортизация оборудования, оплата труда) остается без изменения, это необходимые затраты. Единственный способ сохранить запланированную прибыль – уменьшение расходов на материалы и испытания.

Выполнение работ в 2008 г. финансовый кризис практически не задел, но есть большая вероятность попасть под неплатежи по окончательным расчетам. С учетом того, что рынок АКЗ имеет выраженную сезонность и в 1 и 2 кварталах 2009 г. значительных объемов работ у предприятий не будет, некоторые из них до основного сезона 2009 г. могут

Таблица 3. Увеличение стоимости РВС при строительстве и ее изменение в процессе эксплуатации

Стоимость РВС	РВС с АКПк внутренней поверхности	РВС без АКПк внутренней поверхности
на момент ввода в эксплуатацию	115 %	100%
через 7 лет эксплуатации	115%	115-120 % (средний ремонт РВС)
через 15 лет эксплуатации	135-140% (кап.ремонт АКЗ)	150 % (кап.ремонт РВС)
через 30 лет эксплуатации	150-155% (кап.ремонт АКЗ)	250% (монтаж нового РВС)

и не «дотянуть». Правительство пытается провести ряд мер по улучшению состояния рынка, но наиболее эффективными будет конструктивный подход двух договаривающихся сторон. Тем не менее, уже сейчас ведущие подрядные предприятия разрабатывают и внедряют свои антикризисные мероприятия: жесткие договорные обязательства касательно платежей и графиков строительства, страхование строительных рисков, страхование договора-подряда.

Еще один фактор, несомненно, по влияющий на рынок АКЗ в авиатопливообеспечении будет принятый Федеральный закон № 315-ФЗ о «Саморегулируемых организациях». Что это значит? С 1-го января 2009г. приостановлена выдача строительных лицензий, а с 1-го января 2010 г. прекращают свои действия и все выданные лицензии. Допуск к строительной деятельности будет осуществляться через добровольную сертификацию членом Саморегулируемых организаций (далее по тексту СРО). СРО, сертифицирующая своего члена несет ответственность за его строительную деятельность, компенсируя затраты Заказчика из своего страхового фонда. Страховой фонд СРО складывается из страховых взносов членом Организации в размере от 1 000 000 до 300 000 руб. При минимальном количестве членом на менее 100 юридических лиц, страховой фонд составит не менее 30 млн.рублей. При этом строительные риски, которые должны быть предварительно оценены, в нашей отрасли могут быть значительно выше, чем, например, в нефтяной или общестроительной. К примеру – опытное заполнение резервуара для испытаний топлива после АКЗ – от 1 до 3 тыс. куб.м. В случае отрицательного анализа, и признания топлива непригодным для заправки воздушных судов, затраты составят десятки миллионов рублей. Такие риски возможны – некачественные ЛКМ, недостаточный контроль за проведением работ, нарушение технологических регламентов из-за срыва сроков выполнения работ. Приблизительные расчеты показывают, что потери составят в десятки раз большие суммы, чем полученная прибыль от выполнения данных работ.

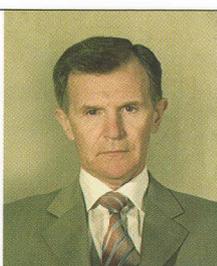
Выводы – вероятнее всего СРО на такие риски не пойдут. Да и образованные на сегодняшний день Союзы уже вводят проходные баллы для членства: количество персонала на менее 100, объем реализации не менее – 100 млн. руб. В нашем сегменте рынка таких предприятий практически нет, и есть опасения, что в 2010–11 гг. на рынке АКЗ авиаГСМ будут работать или случайные предприятия или Западные компании, но совсем за другие деньги. Хотя при правильной реакции рынка, будет и много положительного: объективная сертификация, а не покупная лицензия, сокращение рисков (сегодня подрядные организации не в состоянии возместить возможные убытки), удаление с рынка недобросовестных и плохо оснащенных подрядчиков (по данным аналитического журнала «Эксперт Урал» более трети участвующих в работах подрядчиков теневые фирмы, или фирмы-однодневки).

Прогнозы развития рынка АКЗ в авиатопливообеспечении:

1. повышение цен на выполняемые работы в связи с:
 - повышением ставок по банковскому кредитованию;
 - дополнительными затратами предприятий на организацию и вступлению в СРО;
 - уходом с рынка малых предприятий с небольшими накладными расходами;
 - приходом на отечественный рынок иностранных подрядчиков;
 - повышением требований к качеству выполняемых работ и охране труда.
2. улучшение качества выполняемых работ в связи с:
 - контролем за работой предприятий со стороны СРО;
 - уходом с рынка недобросовестных подрядчиков;
 - появлением Технических Регламентов и Отраслевых Стандартов;
 - конкуренцией между российскими и иностранными компаниями;
 - накопление положительного опыта.



А. О. Осипов,
зам. директора
НПФ «Агрегат»



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



Е. А. Коняев,
д. т. н.,
профессор
МГТУ ГА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРАЕВЫХ УГЛОВ СМАЧИВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ЭПОКСИДНЫХ СМОЛ ЭФИРАСПИРТАМИ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ В ТОПЛИВЕ ТС-1;

Разделение малополярных жидкостей и не смешивающейся с ними эфироспиртов при отрицательных температурах, основана на различной смачиваемости инградиентами жидкой фазы поверхности полимера. Эти процессы имеют большое значение в технологии заправки воздушных судов авиационным топливом.

В работах Томаса Янга /1/ о зависимости краевого угла смачиваемости от поверхностного натяжения, а также в исследованиях Н. Адама /2/ и А. Адамсона /3/ о приложении термодинамического подхода при определении краевого угла смачиваемости со всей определённой утверждается, что величина свободной поверхностной энергии на границе раздела фаз твёрдое тело-жидкость может быть определена по краевому углу смачиваемости и поверхностным натяжением на границе жидкость – газ. Введённое В. Зисманом /4/ понятие «критическое поверхностное натяжение» в достаточной степени коррелируется с величиной свободной поверхностной энергии на границе твёрдое тело – жидкость.

В части поверхностных взаимодействий с эпоксидными смолами жидкости можно разделить на две группы: несмачивающие (краевой угол более 90 град.) и смачивающие (краевой угол менее 90 град.)

Смачивающие жидкости имеют низкое значение поверхностного натяжения, минимальную величину диэлектрической постоянной и низкую вязкость, малую полярность. Несмачивающим жидкостям в основном характерны полярность, высокая диэлектрическая постоянная и высокое значение поверхностного натяжения.

Исходя из практических целей настоящего исследования, нами были определены краевые углы смачивания различными жидкостями эпоксидных смол.

Измерение краевого угла смачиваемости и поверхностного натяжения проводились при температуре 150С; 00С; 40С; -100С. Результаты определений представлены в таблицах (см. с. 50).

Из данных фундаментальной науки становится понятно, что керосин ТС -1 имеет низкую диэлектрическую постоянную (1,9–2,5), уровень поверхностного натяжения в пределах 16–18 мН/м и характеризуется углом смачиваемости равном от 17 до 20 град, более полярные жидкости, вода и высококонцентрированный раствор «И-М+Н₂О», характеризуются пониженной смачиваемостью и имеют более высокие краевые углы. Смачиваемость полимеров чистым «ИМ» несколько отличается от смачиваемости неполярным керосином причём, Cos. Θ на эпоксидных смолах в контакте с чистым «ИМ» незначительно отличается от аналогичного контакта на керосине.

Если же рассматривать значение критерии смачиваемости эпоксидных смол жидкостью «И-М» в керосине в условиях отрицательных температур, то необходимо отметить что, в результате постепенного охлаждения топлива с присадкой из него переходит в жидкую фазу компонент М и вода. Чем глубже охлаждение тем этот процесс протекает более интенсивно. Проанализировав данные и определив количество присадки перешедшую в выделившуюся водную фазу при постепенном охлаждении можно сделать вывод что, поверхностное натяжение и угол Θ возрастает, а значит, возрастает и количество жидкости «И-М» которое после заправки воздушного судна окажется отфильтрованным.

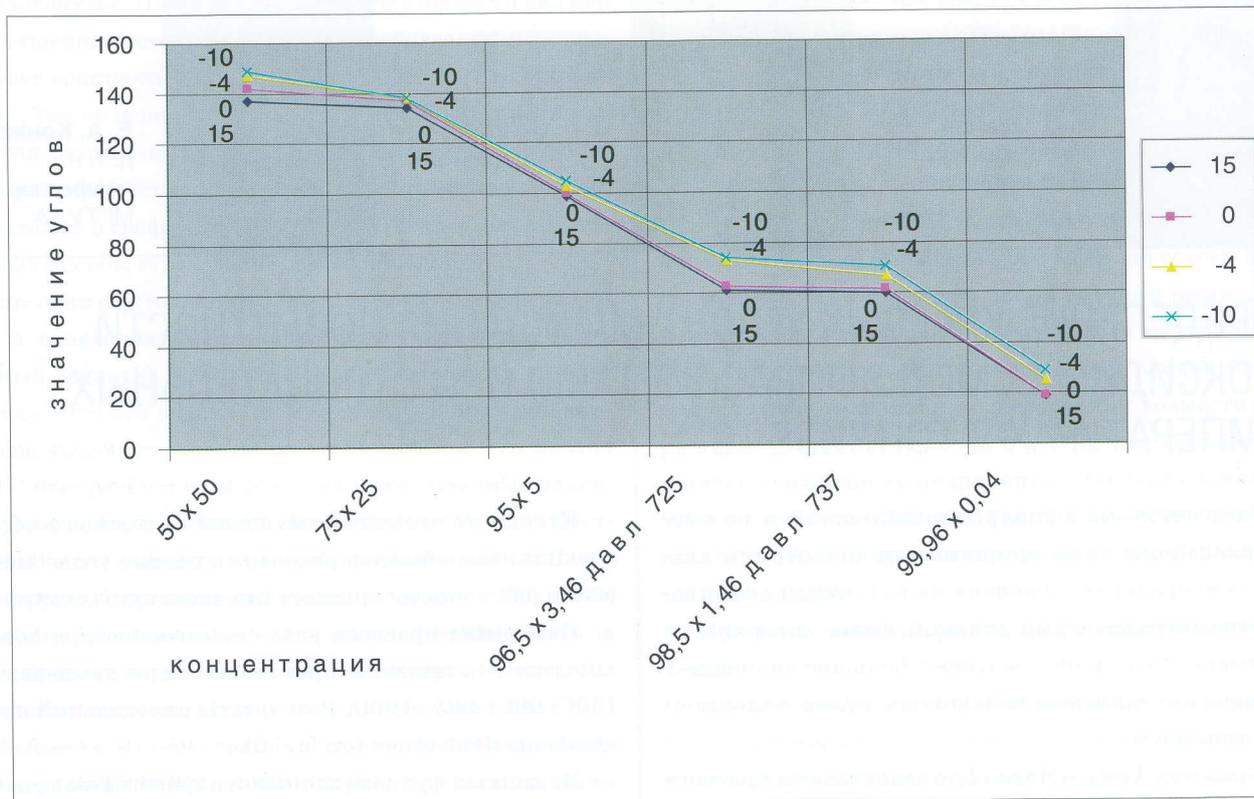
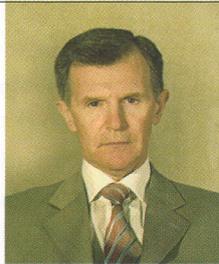


Таблица 1.

Краевые углы смачиваемости «И-М» + H₂O на эпоксидных покрытиях при температуре 15⁰C; 0⁰C; 4⁰C; -10⁰C.

Высококонцентрированный раствор дистиллированной воды и «И-М» в %	Краевой угол T= 150C	Краевой угол T=00C	Краевой угол T= - 40C	Краевой угол T= - 100C
50 x 50	137	142	147	149
25 x 75	134	137	138	138
5 x 95	99	100	103	105
96,5 x 3,46	61	63	73	74
98,5 x 1,46	60	62	67	71
99,96 x 0,04	19	19	25	29



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

АДСОРБЦИЯ ФАКТИЧЕСКИХ СМОЛ НА ЛИОФОБНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ

Для организации очистки авиатоплива важно знать источники и состав загрязнителей, присутствующих в нем как в жидкостной системе и отрицательно влияющих на его физико-химические свойства. По ГОСТ Р 51109 загрязнители – это инородные вещества, находящиеся в двух дисперсных фазах: твердая суспензионная составляющая (механические примеси) и жидкая эмульсионная составляющая (микрокапли несмешивающихся жидкостей).

В обычных условиях эксплуатации загрязнители попадают в авиатоплива в результате контакта последних с запыленным и влажным атмосферным воздухом, коррозии внутренних поверхностей технических средств, износа рабочих органов перекачки, разрушения защитных покрытий, разрушения прокладочных и уплотнительных материалов, окисления и полимеризации, других процессов. Это происходит при производстве, транспортировании, внутрискладских перекачках, хранении, подготовке к заправке и заправке воздушных судов (ВС). Загрязнители по своей физической структуре имеют около 100 наименований.

Фактические смолы – один из загрязнителей авиатоплива, влияющий на показатели его качества при использовании. Это темно-коричневые жидкие или полужидкие вещества с плотностью около 1000 кг/м^3 и молекулярной массой 350 – 900 моль. Они обладают сильной красящей способностью, легко растворимы во всех нефтепродуктах и органических растворителях (кроме ацетона и спирта).

В топливе для реактивных двигателей после длительного хранения допускаются отклонения от норм по концентрации фактических смол, кислотности, массовой концентрации нерастворимого осадка, определенные ГОСТ 1567, ГОСТ 8489, ГОСТ 17323 и ГОСТ 19121.

Кроме фактических смол, в авиатопливе содержатся смолообразующие вещества. Это различные нестойкие соединения, например непредельные и ароматические углеводороды, которые с течением времени, от повышенной температуры, количества кислорода в воздухе и от других факторов окисляются, полимеризуются, конденсируются и переходят в смолы.

Недостаточной стабильностью обладают авиатоплива, в состав которых входит большое количество продуктов крекинга с высоким содержанием непредельных и ароматических углеводородов. Чем выше это содержание, тем выше склонность к смолообразованию. Чем хуже условия транспортирования и хранения, тем больше образуется смол.

Все примеси, которые попадают в авиатопливо с поступающим в резервуар воздухом, могут участвовать в смолообразовании. Наличие в емкостях старых продуктов окисления, воды, механических примесей, окалина интенсифицирует процессы окисления и накопления смол.



Трёхступенчатая система фильтрация на пункте налива ТЗ



Фактические смолы на сепарирующей перегородке

Существенное значение имеет степень заполнения емкости хранения. В резервуарах с заполнением 50% содержание фактических смол возрастает в 2–3 раза интенсивнее, чем при заполнении на 93%. Содержащиеся в топливе тяжелые молекулы углеводов, входящие в состав смол, не могут испаряться и накапливаются на стенках и днищах резервуаров, трубопроводах и оборудовании авиатопливообеспечения.

В процессе эксплуатации резервуаров не происходит выдача авиатоплива «до суха» и в их донной части наблюдается наиболее интенсивное накопление смолистых отложений. Последние обладают чрезвычайно высокими адгезионными свойствами, сами становятся очагами концентрации загрязнений и являются своеобразными катализаторами процессов ухудшения качества авиатоплива. Вместе со смолистыми и смолообразующими веществами механические примеси резко увеличивают интенсивность накопления отложений. Необходимо отметить особую важность своевременной и тщательной очистки резервуаров, как средства борьбы, в том числе и со смолистыми отложениями.

Смолистые и смолообразующие вещества всегда содержатся в авиатопливе. При этом их количество зависит от химического состава сырья, технологии получения, способов его переработки, способа и качества очистки, длительности и условий хранения готового продукта. Приведенный выше обзор широко известен науке и практике.

Материалы исследований, приведенные ниже, интересны попыткой описания явления концентрации фактических смол на лиофобной поверхности коагулирующей перегородки в элементах фильтров-водоотделителей.

Следует особо подчеркнуть, что фактические смолы, находясь в авиатопливе в эмульсионном состоянии на молекулярном размерном уровне, имеют ярко выраженную дипольную поляризуемость. Рассмотрим особенности используемых материалов в конструкции элементов фильтрующих коагулирующих (ЭК), через которые происходит прокачка авиатоплива, а также физико-химическую механику взаимодействия фактических смол с материалами перегородок элементов.

Для изготовления фильтрующих перегородок широко применяются фильтровальные картонные с толщиной фильтрации в пределах 1–5 мкм, пропиточной основой которых являются фенолформальдегидные или эпоксидные смолы. Вследствие этого поверхность картона имеет низкоэнергетическую поверхность с выраженной дипольной поляризацией.

Для производства коагулирующих перегородок в большинстве конструкций Фильтров-водоотделителей используются различные волокна диаметром от 0,5 до 7 мкм. В коагулирующей перегородке они располагаются послойно в порядке возрастания этого показателя по направлению потока топлива. Толщина коагулирующей перегородки выбирается, как правило, в пределах до 12 мм, а ее объемная плотность составляет 0,375–0,5 кг/м³. Наиболее эффективно осуществляется водоотделение при использовании стекловолокон, лавсановых и полипропиленовых волокон. Для придания гидрофильным стекловолоконным гидрофобных свойств они обрабатываются различными химическими растворами, чаще всего фенольными спиртами. Рассматривая электростатические характеристики описанных выше материалов несложно заметить ионную поляризацию их поверхности.



Фактические смолы на коагулирующей перегородке (1)

С точки зрения результирующего воздействия фильтровальной и коагулирующей перегородок на общий статический заряд авиатоплива, выходящего из фильтра-водоотделителя – это, безусловно, положительный конструктивный результат. Однако при контактировании с фактическими смолами наблюдается процесс полярного взаимодействия поверхности фильтровальных картонов и молекул фактических смол, имеющих дипольную поляризацию, и адсорбционное взаимодействие коагулирующих перегородок, имеющих ионную поляризацию поверхности, с молекулами фактических смол с дипольной поляризацией.

«Оседание» фактических смол на коагулирующей перегородке – процесс электростатического взаимодействия материалов. Это эффект с неоднозначным результатом.

Во-первых, осуществляется процесс очистки авиатоплива от фактических смол. В практике авиатопливообеспечения такое наблюдалось неоднократно. В некоторых случаях носило системный характер и приводило к финансовым тратам из-за избыточного расхода ЭФК.

Во-вторых, существует реальная опасность критического накопления фактических смол на коагулирующей перегородке, которая приводит к недопустимому перепаду давления, выдавливанию всей массы примесей из объема коагулирующей перегородки, налипанию продукта выноса на сепарирующие элементы, их забивке, разрушению и, как следствие, к выбросу механических примесей в поток авиатоплива («факельный выброс»).

С одной стороны, накопление фактических смол на коагулирующей перегородке – явление положительное, как факт очистки авиатоплива. С другой стороны – опасное, поскольку накопление смолистых отложений происходит на «чистой» стороне коагулирующей перегородки. И в случае критического прорыва всей системы фильтрации и водоотделения происходит критический «факельный выброс» механических примесей в поток авиатоплива.

В реальных условиях эксплуатации проблемы с фактическими смолами на коагулирующих перегородках могут проявиться на любом участке системы авиатопливообеспечения. Но наиболее опасно это на пунктах налива топливозаправщиков (ТЗ), где «факельный выброс» возможен непосредственно в цистерну ТЗ.

Пути решения проблемы являются повышение качества авиатоплива, поступающего на склад авиаГСМ и использование на пунктах налива технологического оборудования, соответствующего требованиям Инструкции 9И, приказа № 126 и ГОСТ Р 52906. Они предписывают применять на пунктах налива ТЗ для



Фактические смолы на коагулирующей перегородке (2)

заправки ВС последовательную фильтрацию авиатоплива через фильтр, фильтр-водоотделитель и фильтр. Стоящий за фильтром-водоотделителем фильтр тонкой очистки является гарантированной преградой «факельному выбросу» механических примесей с фактическими смолами.

Применение трехступенчатой системы фильтрации авиатоплива на ЦЗС и пунктах налива ТЗ для заправки ВС позволяет гарантированно очистить авиатопливо от механических примесей, в том числе и от фактических смол. А также при возникновении критических ситуаций защитить цистерну авиатопливозаправщика, гидрантную систему и/или диспенсер от недопустимого выброса примесей в баки ВС.

В этой связи необходимо отметить особую важность применения на фильтрах и фильтрах-водоотделителях дифференциальных манометров и систем автоматического контроля перепада давления на фильтроэлементах с возможностью автоматического отключения прокачки при возникновении критических ситуаций. Автоматическое отключение прокачки должно происходить как при достижении предельного перепада давления, так и при его снижении.

Исследование процессов адсорбции фактических смол на лиофобных поверхностях материалов коагулирующих перегородок начаты нами сравнительно недавно, достаточно не изучены и в силу значимости этого явления будут в дальнейшем продолжены.

В заключение хочу поблагодарить кандидатов технических наук А. Талаева и В. Лебедева за помощь в написании статьи.



Е. Б. Полотнюк,
к. х. н., начальник отдела маркетинга
ООО Бюро аналитического приборостроения
«ХРОМДЕТ-ЭКОЛОГИЯ»

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА НА СКЛАДАХ ГСМ

Наше предприятие, ООО БАП «ХРОМДЕТ-ЭКОЛОГИЯ» почти 20 лет занимается разработкой и изготовлением газоаналитического оборудования, основное назначение которого – контроль загрязненности воздуха с целью обеспечения безопасности персонала на промышленных предприятиях.

Известно, что нефтепродукты являются вредными, а также взрыво- и пожароопасными веществами. В настоящее время большинство российских предприятий, занимающихся транспортировкой и хранением нефти и нефтепродуктов, измеряют концентрацию нефтепродуктов в воздухе с помощью переносных моделей газоанализаторов КОЛИОН-1, выпускаемых ООО БАП «ХРОМДЕТ-ЭКОЛОГИЯ» (см. рис. 1 и таблицу 1). Эти приборы знакомы службам ГСМ и уже используются в некоторых аэропортах. Основным достоинством газоанализаторов КОЛИОН-1 является возможность измерения нефтепродуктов на уровне ПДК воздуха рабочей зоны. Во втором полугодии 2008 г. нами начат серийный выпуск индивидуальных двухдетекторных газоанализаторов ДЕГА. Эти приборы измеряют так называемые дозврывоопасные концентрации нефтепродуктов и кислород или один из токсичных газов (см. таблицу 2). Индивидуальные газоанализаторы используются для проведения замеров специалистами лабораторий, а также для непрерывного контроля загрязненности воздуха. В последнем случае газоанализатор крепится на ремне или одежде оператора с помощью клипсы, установленной на задней панели прибора. Газоанализаторы ДЕГА применяются в тех случаях, когда работы проводятся с использованием средств индивидуальной защиты, и нет необходимости контролировать концентрации на уровне ПДК. Таким образом, использование газоанализаторов КОЛИОН-1 и ДЕГА позволяет надежно контролировать безопасность персонала и вовремя принимать меры для предотвращения аварийных ситуаций.

Ни для кого не секрет, что соблюдение правил безопасности зависит не только от приборного обеспечения, но и от человеческого фактора.

Недавно на одной из выставок, где участвовало наше предприятие, мы познакомились с наладчиками КИ-

ПиА, которые много лет занимались пуско-наладкой контрольно-измерительного оборудования сначала на советских, затем на российских нефтеперерабатывающих заводах, а с конца 90-х годов прошлого века работали по контракту на заводах, строящихся за рубежом. Они рассказали, что оборудование за рубежом они освоили очень быстро. Единственное, что вызывало недоумение – это отношение к технике безопасности. В начале каждого рабочего дня на предприятии проводился часовой инструктаж, в процессе которого подробно рассказывалось о том, где необходимо использовать страховочный пояс, выше какого уровня нельзя подниматься при наладке данного вида оборудования, куда нельзя заходить без предварительных измерений качества воздуха. Естественно, все сотрудники были обеспечены оборудованием и приборами, необходимыми для соблюдения требований ТБ. За соблюдением правил следили руководители подразделений, и малейшее нарушение каралось увольнением без права восстановления. Причина такого внимания к безопасности человека на производстве за рубежом заключается вовсе не в их человеколюбии, а в огромных страховых суммах, выплачиваемых пострадавшему на предприятии работодателем. Но в данном случае важна не причина, а следствие. Необходимость контроля загазованности воздуха парами нефтепродуктов очевидна, как с точки зрения безопасности персонала, так и с точки зрения нормальной работы предприятия (не говоря уже о существующих правилах безопасности). Но многолетний опыт работы в сфере охраны труда показывает, что у нас основными побуждающими мотивами приобретения оборудования, контролирующего безопасность человека, являются предстоящая проверка соответствующими организациями (например, Ростехнадзор), наличие предписания о закупке газоанализаторов и, к сожалению, уже произошедшая аварийная ситуация, повлекшая тяжелые последствия для персонала.

Вместе с тем нельзя не отметить, что в последние годы отношение к охране труда в нашей стране заметно изменилось: практически все промышленные предприятия, где возможно образование опасных паровоздушных смесей оснащены оборудованием, предназначенным для кон-

троля загрязненности воздушной среды. Не последнюю роль в этом процессе играет появление современных надежных и в тоже время недорогих газоанализаторов, позволяющих проводить такой контроль без привлечения специально обученного персонала.

Хотелось бы надеяться, что в ближайшем будущем на наших предприятиях, в том числе и в службе ГСМ, никто не пойдет сам и не направит другого в потенциально опасную зону без соответствующего газоаналитического оборудования.

Таблица 1.

Основные технические характеристики газоанализаторов КОЛИОН-1

	КОЛИОН-1В	КОЛИОН-1В-02	КОЛИОН-1В-03	КОЛИОН-1В-04	КОЛИОН-1В-05
Диапазон измерения, мг/м ³					
ФИД	0–2000	0–2000	0–2000	0–2000	0–2000
оксид углерода		0–300			
сероводорода			0–30		
диоксида азота				0–10	
кислорода					0–30% об.
Отбор пробы	Принудительный				
Сигнализация	световая и звуковая				
Время работы от аккумуляторов, ч	не менее 8				
Габаритные размеры, мм	65 x 205 x 180				
Длина пробоотборной трубки, м	1, до 10 по заказу				
Масса, кг	1,3				
Питание	NiMH аккумуляторы				
Рабочие условия эксплуатации: - температура, °С - влажность, %	от минус 30 до 45 от 30 до 90				
Межповерочный интервал, месяцев	12				
Маркировка взрывозащиты	ExibIIBT4				

Таблица 2.

Основные технические характеристики газоанализаторов ДЕГА*

ДЕГА	
Принцип измерения	Термокаталитический, электрохимический
Отбор пробы	Диффузионный, устройство принудительной подачи пробы – по отдельному заказу
Сигнализация	2 порога, световая и звуковая
Питание	Литий-ионные аккумуляторы
Время работы, час	Не менее 10
Габаритные размеры, мм	120 × 55 × 40
Масса, кг	Не более 0,25
Рабочие условия эксплуатации: температура, °С относительная влажность, %	От минус 30 до 45 От 15 до 95 (неконденсируемая)
Память	Протоколы измерений за 7 дней
Связь с компьютером	Через (Ira) USB порт
Межповерочный интервал, мес	12
Гарантийный срок, мес	18
Диапазон измерений, мг/м ³ - метан (CH ₄) (другие горючие газы) - оксид углерода (CO) - сероводород (H ₂ S) - диоксид серы (SO ₂) - диоксид азота (NO ₂) - кислород (O ₂)	0–2,2 % об 0–200 0–30 0–25 0–10 0–25 % об.
Диапазон показаний, мг/м ³ - метан (CH ₄) (другие горючие газы) - оксид углерода (CO) - сероводород (H ₂ S) - диоксид серы (SO ₂) - диоксид азота (NO ₂) - кислород (O ₂)	0–5 % об. 0–400 0–100 0–50 0–20 0–30 %

* Газоанализаторы имеют два исполнения – однодетекторное (ДЕГА-CO, ДЕГА-NO₂, ДЕГА-H₂S, ДЕГА-SO₂, ДЕГА-O₂; ДЕГА-CH₄) и двухдетекторное (ДЕГА-CH₄/O₂, ДЕГА-CH₄/CO, ДЕГА-CH₄/H₂S, ДЕГА-CO/O₂, ДЕГА-CO/NO₂, ДЕГА-CO/NO₂, ДЕГА-CO/SO₂, ДЕГА-CO/O₂, ДЕГА-H₂S/SO₂, ДЕГА-H₂S/O₂, ДЕГА-SO₂/NO₂, ДЕГА-SO₂/O₂, ДЕГА-NO₂/O₂). Возможны другие сочетания перечисленных детекторов.



В. К. Громов,
представитель фирмы
Mess-und Fordertechnik Gwinner GMBH & Co.

ЗАПРАВКА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В СОКРАЩЕННОМ СОСТАВЕ ЭКИПАЖЕЙ

Пилоты Гражданской Авиации прошлых лет никогда не задумывались по вопросу заправки воздушных судов, поскольку состав экипажа состоял из четырех человек, и функция заправки была возложена на бортинженера. В начале девяностых годов мы приступили к практической отработке методики работы в сокращенном составе экипажа на самолетах Ту-134, Ту-154 и Ил-86, но отработывалась она для варианта полетов без штурмана. Пришедший в начале девяностых годов в эксплуатацию самолет Ту-204 был рассчитан на экипаж, имеющий в своем составе три члена экипажа: два пилота и бортинженер. Однако, к концу восьмидесятых годов в зарубежной прессе появилась информация о том, что с целью повышения весовой и транспортной эффективности самолетов, фирмами Boeing и Airbus разрабатываются магистральные самолеты с двумя пилотами. Как то в середине девяностых на рейсе Москва – Париж представитель компании Эр Франс пригласил меня в кабину экипажа самолета А-320 и меня, как пилота, удивило то, что штурвалом командира экипажа находилась молодая женщина, а элегантный молодой второй пилот вел радиосвязь. Завязался профессиональный разговор и среди множества вопросов, интересовавших меня, я задал мой недоуменный вопрос – а кто же заправляет самолет. На что второй пилот ответил, что это не проблема экипажа это проблема авиакомпании.

С тех пор прошло много лет, в аэропортах России базируются десятки авиакомпаний и уже никого не удивляет тот факт, что эксплуатируются самолеты с двумя членами экипажа. Кроме того, я как то спросил своего сына, под какой состав экипажа проектируются самолеты нового поколения? Он не раздумывая ответил: что за вопрос, конечно же, под два пилота! Значит для наших детей это уже не вопрос и завтра в эксплуатацию придут Супер Джеты и МС-21 с двумя членами экипажа. Я думаю, что в ближайшем будущем, возврата к увеличению членов экипажей не произойдет.

Теперь, уже в ответе за будущее, я снова задаю себе этот вопрос – а кто же будет заправлять самолеты? С целью найти, хотя бы в первом приближении, ответ на этот вопрос, я изучил процедуры заправки, разработанные и внедренные в практику работы аэропортов международной организацией IATA.

Тема соблюдения правил и процедур заправки воздушных судов топливом всегда была актуальной в Гражданской Авиации России, поскольку это тесно связано с безопасностью полетов при перевозке пассажиров воздушным транспортом. Поэтому, контроль за деятельностью авиакомпаний, связанных с процессом перевозки пассажиров, является функцией

государства и должен регулироваться государственными нормативными актами. Закон о Техническом регулировании вводит понятия Технического регламента и Стандарта предприятия. Однако в международной практике принята межкорпоративная норма разработки норм и правил регулирования технологическими процессами авиатопливообеспечения, как правило, под эгидой международной организации IATA, в том числе и процесса заправки воздушных судов топливом.

С целью разработки нормативного документа, группа ведущих авиакомпаний-членов IATA, нефтяные компании и компании, специализирующиеся на заправке воздушных судов, совместно разработали стандартизированную методику заправки воздушных судов, изложенную в “Руководстве по стандартному порядку заправки воздушных судов топливом”.

Согласно указаний этого документа, ответственность за определение параметров заправки в базовых аэропортах (объем заправки, корректировка заправки вследствие изменения метеорологической и навигационной обстановки, распределение топлива по бакам с целью обеспечения безопасных характеристик продольной и поперечной устойчивости и управляемости) ложится на персонал авиакомпаний, ответственный за подготовку воздушных судов к вылету.

В промежуточных аэропортах (да и в ряде случаев и базовых), где авиакомпаниям экономически нецелесообразно держать специализированный персонал, ответственность за заправку самолетов переходит от авиакомпаний к специализированным топливозаправочным компаниям по заправке воздушных судов. В этом случае, ответственность за определение параметров заправки остается за авиакомпанией. По контрактным обязательствам ответственность за заправку может наступать как в базовых, так и промежуточных портах, при достаточной доверительности судовладельцев.

Для достижения целей выработки нормативного документа, Рабочей Группой IATA по авиационному топливу (IATA Aviation Fuel Working Group, AFWG) была сформирована Координационная группа, в которую вошли представители авиакомпаний, нефтяных компаний, самолетостроительных фирм и компаний-заправщиков. Задачей этой группы была разработка упрощенных процедур дозаправки топливом, призванной обеспечить стандартную последовательность процедур дозаправки топливом воздушных судов одного типа.

Были определены четыре Уровня обслуживания воздушных судов при заправке топливом и разработана упрощенная последовательность действий для абсолютного большинства

плановых дозаправок топливом для каждого типа воздушных судов. Компаниями-заправщиками также был разработан рекомендательный «Лист заправки» (в России Требования) воздушного судна топливом, стандартизация которого чрезвычайно важна для конечного успеха проекта.

Персонал службы заправки топливом считается достаточно квалифицированным для выполнения заправочными операциями, если он успешно прошел программу теоретического обучения и прошел практические занятия под руководством сертифицированного инструктора по заправке топливом. Программа обучения включает:

- изучение конструкции и правил эксплуатации средств заправки;
- конструкцию и правила эксплуатации систем заправки воздушных судов (щитков заправки);
- правила выполнения процедур заправки;
- изучение руководящих документов;
- основы ведения учетных операций при заправке;
- особенности заправки типов воздушных судов, выполняющих плановые полеты в данный аэропорт, в том числе выполняющие регулярные чартерные рейсы.

Ввиду важности вопроса, более подробно остановлюсь на программе уровней обслуживания при заправке воздушных судов топливом (*Уровни 1–4*).

Уровень 1 – определяет минимальный объем технического обслуживания воздушного судна при заправке топливом. При этом персонал службы заправки топливом топливозаправочной компании проводит только подготовительную часть операций по заправке, а именно:

- управление топливозаправщиком (в том числе подъезд/отъезд) и выполнение необходимых процедур по присоединению заправочных рукавов к гидрантному колодцу и воздушному судну;
- управление оборудованием заправочного модуля топливозаправщика или заправочного агрегата;
- выполнение операций по обеспечению безопасности заправки воздушного судна;
- выполнение других операций, предусмотренных технологической картой.

Сертифицированная компания-заправщик также выполняет операции, связанные с подготовкой к заправке воздушного судна и несет ответственность по всем требованиям руководящих документов по техническому обслуживанию воздушного при заправке топливом.

Руководство по стандартному порядку заправки воздушных судов IATA определяет, что операции *Уровня 1* включают в себя все подготовительные операции по заправке воздушного судна а операции по управлению самой заправкой выполняются представителями авиакомпании. При этом акцентируется внимание на том, что персонал должен обладать достаточными знаниями систем топливозаправщика, характеристик заправочных операций и руководящие документы по обеспечению безопасных приемов работы. Руководство также устанавливает нормированные технологические операции, обязательные для исполнения топливозаправочной

компанией при заправке, однако, она не несет ответственности за управление заправочным щитком и распределению топлива по бакам воздушных судов. При этом, управление щитком заправки топливной системы воздушного судна производится персоналом авиакомпании и ответственность за распределение топлива по бакам воздушного судна возлагается на него.

Уровень 2 определяет порядок плановой заправки общего количества топлива в Автоматическом режиме работы заправочной топливной системы воздушного судна и включает все действия, применительно к *Уровню 1*, плюс все действия, указанные ниже:

- Перед заправкой получить от представителя авиакомпании требование на заправку в документальном виде с указанием общего количества заправляемого топлива.
- Выставить переключатели на крыльевом щитке управления, включить автоматический режим заправки и контролировать объем топлива, закачиваемого в воздушное судно по приборам на щитке автоматической заправки воздушного судна.
- Заправить воздушное судно в объеме Требования на заправку топливом с использованием автоматического режима заправки воздушного судна согласно «Руководства по технической эксплуатации, раздел «Заправка топливом».
- Во время заправки следить за параметрами работы заправочной топливной системы и дренажными отверстиями топливных баков на предмет переливов при заправке.
- Заполнить Требование на заправку топливом, копию передать экипажу или представителю авиакомпании.

Уровень 3 устанавливает порядок выполнения заправочных операций при плановой заправке топливом и ручное управление заправочной системой для распределения топлива по бакам воздушных судов, а также определение допустимых расхождений при распределении по бакам.

Обслуживание по *Уровню 3* включает все действия, перечисленные применительно к *уровням 1 и 2*, плюс все действия, указанные в следующих пунктах:

- (1) Перед заправкой получить у представителя авиакомпании или топливозаправочной компании лист заправки воздушного судна топливом.
- (2) Заправить воздушное судно топливом согласно расчетного количества топлива, указанного в листе заправки воздушного судна топливом.
- (3) Выставить переключатели и счетчики на крыльевом щитке и контролировать объем топлива, закачиваемого в воздушное судно, посредством параметров автоматической или ручной заправки воздушного судна топливом.
- (4) При заправке различных типов воздушных судов обладать необходимой квалификацией для чтения схем распределения топлива из Руководства по заправке топливом и выполнять распределение топлива применительно к конкретному типу воздушного судна.
- (5) Вычислить расхождения в количестве топлива и сравнить их с максимально допустимыми. Если отклонение лежит за установленными пределами, связаться с сер-

тифицированной топливозаправочной компанией *Уровня 4* или авиакомпанией для проверки уровня расхода топлива в установленном порядке.

Уровень 4 определяет порядок действий при нестандартной заправке топливом при неисправном индикаторе топливной системы воздушного судна, прибывшего по расписанию и вылетающего до базового аэропорта.

При этом уровне обслуживания персонал службы заправки топливом топливозаправочной компании обеспечивает полный комплекс услуг по заправке воздушного судна топливом, отвечающий всем основным и дополнительным требованиям по заправке топливом воздушного судна для обеспечения прибытия на заданный аэродром в соответствии с расписанием.

Обслуживание *Уровня 4* включает все действия, перечисленные применительно к *уровням 1, 2 и 3*, плюс все ниже указанные операции по заправке:

- (1) Обладать достаточной квалификацией для использования переводных таблиц и перевода показаний щупов в объемные единицы измерения количества топлива в баках согласно Руководства по проведению заправки топливом или иных руководящих документов.
- (2) Пользоваться щупами для определения количества топлива в баке и считывать с них показания в следующих ситуациях:
 - а) По запросу летного экипажа.
 - б) Если расход топлива превышает допустимое.
 - в) В топливных баках с неисправными индикаторами.
 - г) Для проверки разности перед обслуживанием.
- (3) Выполнять нестандартную заправку топливом при одном неисправном индикаторе в кабине экипажа с использованием щупов и счетчика топливозаправщика или щупов и рабочих индикаторов воздушного судна с целью обеспечить заданное количество топлива в топливном баке с неисправным индикатором.
- (4) Если индикатор щитка управления заправкой топливом неисправен, подняться в кабину экипажа и управлять заправкой по переговорному устройству, пользуясь для определения количества топлива в баке исправным индикатором в кабине экипажа.
- (5) Выполнять перекачку топлива между баками или откачку топлива подкачивающим насосом или насосом для аварийного слива топлива и баков, или, при необходимости, выполнять перекрестную подачу топлива.
- (6) При необходимости, выполнять заправку топливом с верхней стороны крыла воздушных судов.

Рекомендации по заправке разработаны на базе раздела Руководства по техническому обслуживанию воздушного судна «Топливная система – Обслуживание», где дана точная информация о конструкции воздушного судна и процедурах в последней ее интерпретации. Областью применения Руководства являются все типы воздушных судов заявленных для данного аэропорта.

Документы IATA устанавливают взаимную ответственность авиа и топливозаправочной компаний за заправку воз-

душного судна. В документе четко прописана ответственность обеих сторон за выполнение процедур заправки, при этом авиакомпания несет ответственность за:

- Передачу топливозаправочной компании «Листа заправки воздушного судна» с указанием требуемого количества заправляемого топлива, рассчитанного из условий взлетной массы и плана полетов.
- Готовность воздушного судна к заправке в автоматическом режиме без каких-либо ограничений и угрозы безопасности воздушного судна в связи с заправкой топливом.
- Присутствие представителя Авиакомпании на все время заправки топливом (только для *Уровня 1*).

В свою очередь, уполномоченная топливозаправочная компания воздушных судов обязана обеспечить:

- Информирование авиакомпании, в предварительно согласованном порядке, об отказе топливной системы воздушного, приведшего к невозможности проведения заправки.
- Выполнение процедур заправки воздушного судна топливом в соответствии с утвержденными авиакомпанией, топливозаправочной компанией или администрацией аэропорта инструкциями.
- Соответствие заправляемого в воздушные суда топлива требованиям по количеству, сорту и качеству.

Как видно из представленного материала, в международной практике накоплен определенный опыт по формированию нормативной документации по заправке воздушных судов. Дальнейшее развитие Гражданской авиации связано с эксплуатацией самолетов с сокращенным составом экипажей и настало время регулировать процесс заправки таких воздушных судов. В общем случае, отечественная технология заправки воздушных судов соответствует требованиям *Уровню 1*. Однако, для достижения *Уровня 2, 3 и 4*, Топливо-заправочным комплексам необходимо провести определенные организационные и технические мероприятия. Прежде всего, требуется организация на более высоком уровне теоретического обучения и тренинга персонала заправочных бригад с целью овладеть навыками самостоятельной работы с панелью управления топливной системы воздушных судов в автоматическом режиме заправки для выполнения заправочных операций по *Уровню 2*. Надо сказать, что в большинстве случаев, в практике заправок применяются *Уровни 2 и 3* и являются основными рабочими режимами. Что касается *Уровня 4*, то работы по программе производятся инженерно-техническим персоналом Топливо-заправочных комплексов и здесь также требуется дополнительная подготовка.

Автор высказывает только свое личное мнение.

Список использованной литературы:

Руководство по стандартному порядку заправки воздушных судов топливом, IATA, 1 декабря 2002.

Aircraft Maintenance Manual – Replenishing of Fuel Tanks. Doc. ATA 12-11-28 March 1, 2001.

Aircraft Maintenance Manual Fuel Tank Pressure Fuelling – Servicing, Doc. ATA 12-11-01, December 22, 2002

Aircraft Maintenance Manual, Fuel System – Servicing ATA 12-10-28 May 15, 2001.



С. И. Поплетеев,
начальник отдела ЦС
авиаГСМ ФГУП ГосНИИ ГА



А. Е. Федечкин,
инженер ЦС авиаГСМ
ФГУП ГосНИИ ГА

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ (ВС) С ПОРШНЕВЫМИ АВИАДВИГАТЕЛЯМИ С ИСКРОВОМ ЗАЖИГАНИЕМ, ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА АВИАЦИОННОГО БЕНЗИНА (АВИАБЕНЗИНА) В РОССИИ.

В отличие от автомобильных двигателей, в авиационных используется принудительный впрыск топлива во впускную систему, что определяет некоторые особенности авиационных бензинов по сравнению с автомобильными.

В СССР и современной России вырабатывали (до 2004 г.) две марки авиабензинов: Б-91/115 (ГОСТ 1012-72.) и Б-92 (ТУ 38.401-58-47-92). Так же были разработаны технические условия на авиационные бензины марок Б-100/130 и Б-100/130 малоэтилированный (ТУ 38.401-58-197-97).

Современные авиабензины должны удовлетворять ряду требований, обеспечивающих экономичную и надежную работу двигателя, соответствовать условиям эксплуатации: иметь хорошую испаряемость, позволяющую получить однородную топливовоздушную смесь оптимального состава при любых температурах; групповой углеводородный состав, для устойчивого, бездетонационного процесса сгорания на всех режимах работы двигателя; не изменять своего состава и свойств, при длительном хранении и не оказывать вредного влияния на детали топливной системы, резервуары, резинотехнические изделия и др. В последние годы экологические свойства топлива выдвигаются на первый план. В частности, это связано с исключением из производства топлив с свинецсодержащими тетраэтилсвинец (ТЭС) присадками. Однако авиабензины невозможно производить без добавления топливной присадки ТЭС. В связи с этим, за рубежом был разработан и введен для эксплуатации авиабензин AVGAS 100 LL с пониженным содержанием ТЭС, индекс в названии «LL» – Low Lead это и обозначает. Содержание ТЭС в AVGAS 100 LL, по сравнению с AVGAS 100, снижено на 50% за счет изменения компонентного состава данного вида авиабензина.

Установленные нормы к качеству указанных отечественных авиабензинов соответствуют требованиям дей-

ствующим на территории США ASTM D 910 и европейским спецификациям DEF STAN 91-90 на бензины марок 100 и 100 LL (авиабензины AVGAS 100 и AVGAS 100 LL). ГОСТ 1012-72 предусматривает две марки авиационных бензинов: Б-91/115 и Б-95/130. Марка авиабензина означает его октановое число по моторному методу, указываемое в числителе, и сортность на богатой смеси – в знаменателе дроби. Авиабензин Б-91/115 предназначен для эксплуатации двигателей АШ –62ИР, АИ-26В, М-14Б, М-14П и М14-26Б, а Б-95/130 – двигателей АШ-82Т и АШ-82В. Б-95/130 не производится в связи с тем, что были сняты с эксплуатации воздушные суда для которых был предназначен данный вид топлива.

В течение 1988–1992 гг. проведен большой комплекс исследований и испытаний, в результате чего был разработан авиабензин Б-92 без нормирования показателя «сортность на богатой смеси», вырабатываемый по ТУ 38.401-58-47-92. Использование этого авиабензина позволяет наряду с обеспечением нормальной работы двигателей на всех режимах значительно увеличить ресурсы авиадвигателей и снизить содержание в авиабензине токсичного ТЭС. Как показали испытания, авиабензин Б-92 может применяться взамен авиабензина Б-91/115 в двигателях всех типов. Однако в России авиабензин Б-92 не прошел полный комплекс эксплуатационных испытаний на авиатехнике, испытания этого авиабензина на двигателе АШ-62 ИР закончились при наработке половины межремонтного пробега двигателя.

Аналогичная работа была проведена в республике Узбекистан в национальной авиакомпании и сегодняшний момент авиабензин Б-92 вырабатывается на заводах Узбекистана и используется при эксплуатации воздушных судов.

Анализ положения рынка производства авиабензинов в настоящее время показывает следующую картину. На

территории Российской Федерации нет ни одного нефтеперерабатывающего завода, вырабатывающего авиационные бензины, соответствующих заграничным аналогам, марок Б-91/115 (ГОСТ 1012-72), Б-95/130 (ГОСТ 1012-72), Б-92 (ТУ 38.401-58-47-92), Б-100/130 и Б-100/130 (ТУ 38.401-58-197-97).

Российские нефтяные компании прекратили выработку авиабензина на своих заводах в 2003 году, а последний завод, Ново-Уфимский НПЗ прекратил его производство небольшими партиями по заказу - в 2004 году.

В тоже время в течение последних лет в России, при полностью прекращенном производстве авиабензина любой марки, продолжается эксплуатация отечественной авиатехники с поршневыми двигателями (АН-2, Ка-26, ЯК-18 и др.), а так же иностранных самолетов, и вертолетов использующих в качестве топлива авиабензин.

В последнее время получает толчок к развитию малая авиация - «авиа такси», дальностью полетов до 500 километров. Московское правительство планирует создание структур по организацию полетов по Подмоскovie и за его черту.

Причин для этого несколько и одна из них это разрастающиеся проблемы технического состояния и загруженности автодорог. За последние годы количество автомобилей увеличилось в более чем в 4 раза.

Продолжается обучение и подготовка летного состава для гражданской авиации. Например в Ульяновском летном училище в соответствии с курсами учебно-летной подготовки пилотов, первоначальная летная практика с курсантами проводится на самолетах ЯК-18 Т и Ан-2. В ближайшее время училище должно получить 52 новых самолета ЯК-18 Т.

РОСТО продолжает эксплуатацию спортивных самолетов, в основной массе Як-18Т, осуществляет подготовку парашютистов, используя для тренировочных прыжков самолеты Ан-2. Многие организации такие как: «Авиалесоохрана», Санитарная авиация, структуры МЧС, ЦентрОСпас, Авиация Общего Назначения (АОН) использующие самолеты и вертолеты работающие на авиабензине, определяют свою потребность в размере 3 000 тонн в год. В Министерстве обороны РФ находится определенное количество авиатехники, использующей в качестве топлива авиабензин. По информации Министерство сельского хозяйства в ряде субъектах Российской Федерации продолжают агрохимические работы с использованием сельскохозяйственной авиации в основном Ан-2. Эксплуатируется подобная техника и в странах СНГ, где также полностью отсутствует выпуск авиабензинов.

По состоянию на первое января 2005 года в системе Министерства транспорта находится в эксплуатации следующее количество поршневых воздушных судов (ВС):

Таблица 1

Тип ВС	Тип двигателя	Количество единиц ВС
Самолет Ан-2	Аш-62-ИР	1726
Самолет Як-18	М-14П	22
Самолет Су-229	М-14П, М-14Х	Информация отсутствует
Вертолет Ка-26	М-14В26	67

В последнее время к рынку авиауслуг и парашютного спорта стали проявлять интерес и активность различные коммерческие структуры, использующие иностранные самолеты и вертолеты различных марок. Подсчет количество используемого ими авиабензина можно оценить только цифрами, показывающими ввоз иностранного авиабензина марок AVGAS 100 и AVGAS 100 LL. Объем ввозимого авиабензина можно оценить цифрой в размере 10 000 тонн в год.

В сложившейся парадоксальной ситуации, когда полностью прекращено производство авиабензина в стране, малая авиация продолжает существовать. Потребность в авиабензине решается в настоящий момент в основном следующими путями:

- импортирование авиабензинов марки AVGAS 100 LL производства Nederland Raffinaderij B.V. (SHELL);
- применение в эксплуатации летной техники автомобильного неэтилированного бензина (Аи-95);

кроме того поставщиками предлагается авиабензины «Б-91/115» и «AVGAS 100 LL» производства польского НПЗ

На сегодняшний день применение автобензина на поршневых авиадвигателях ведется в рамках подконтрольной эксплуатации, для осуществления полетов допущен автобензин неэтилированный Аи-95 (98) производимый по ГОСТ Р 51105-97, такой выбор обусловлен близостью к химическому составу авиабензина по ГОСТ 1012-72. В вопросе использования автомобильного бензина для обеспечения полетов возникает ряд сложностей при эксплуатации авиатехники. Один из основных моментов это, то, что подобная эксплуатация может приводить к сокращению межремонтного пробега авиадвигателя и увеличению затрат, другими словами удорожает эксплуатацию самого воздушного судна. По условию проведения этой работы полеты совершаются без пассажиров, а это сужает перечень работ, которые призвана выполнять малая авиация и авиация общего назначения (АОН). Еще одним

условием такой эксплуатации, из соображений контроля за качеством применяемого автобензина, является то что к ней допущен автобензин ГОСТ Р 51105-97 только четырех нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ). Так же, для обеспечения контроля качества используемого автобензина, авиакомпании выполняющие полеты на автобензине должны заключать договора на прямую поставку с НПЗ производителей топлива или при условии перевалки топлива через нефтебазы жестко следить за тем что бы топливо не смешивалось с топливами других производителей и ГОСТов. Сами производители автобензинов допущенных к подконтрольной эксплуатации не заинтересованы в том что бы их произведенное топливо использовалось в воздушных судах. Перевалочные нефтебазы, как показывает опыт работы, часто отказывают в своих услугах, когда узнают о требованиях предъявляемых к их работе и качеству поставляемого ими автобензину авиакомпаниям. В последнее время многие НПЗ России начинают вырабатывать топлива по новым ГОСТам, исключая из перечня продукцию соответствующую ГОСТу Р-51105-97, в число таких НПЗ попадают и 4 производителя допущенных к подконтрольной эксплуатации. В итоге эксплуатантам авиатехники зачастую очень сложно или невозможно, дорого и невыгодно соблюдать все требования предъявляемые при проведении полетов на автобензине. Из опыта обобщения данных по эксплуатации показывает, отдельные авиакомпании использующие для своих полетов автобензин, работают с отклонениями от предъявляемых к системам авиатоплива обеспечения, качество используемого топлива в результате не всегда соответствует требованиям ГОСТ 51105-97 по всем параметрам. Более половины из проведенных анализов образцов автобензина предоставленных для анализа в лабораторию ЦС авиа ГСМ ФГУП ГосНИИ ГА, были отбракованы из-за не соответствия требованиям ГОСТа. Да и в принципе самолеты должны летать на авиатопливе на котором проводилась отработка авиадвигателей, а не на автомобильном бензине даже при условии жесткого контроля качества и условий эксплуатации.

Что касается полетов на авиабензине иностранного производства *Nederland Raffinaderij B.V. SHELL*, то со стороны его качества, вопросов связанных с обеспечением эксплуатации техники, безопасности полетов нареканий практически нет. Но основная причина, которая очень сильно пугает потребителей и затрудняется его распространение на территории России – цена данного вида топлива. Стоимость одной тонны бензина может превышать 90000 рублей, а если учесть тот факт, что завоз этого топлива осуществляется в западной части нашей огромной страны, то к этой цифре надо добавить транспортные расходы на доставку топлива до потребителя, например, где-нибудь на дальнем востоке.

Ситуация с применением авиабензина, производимого польским нефтеперерабатывающим заводом, на сегодняшний день вызывает еще больше вопросов. Были проведены лабораторные исследования структурами Министерства обороны РФ. При рассмотрении, вопроса его применения, в ЦС авиаГСМ ФГУП ГосНИИ ГА от производителей не были предоставлены данные о сырье используемом при производстве данного авиабензина, возникли вопросы связанные с технологическим оформлением процесса производства, система контроля качества при производстве и отгрузки потребителю так же вызывает много вопросов. Для принятия решения о применении авиабензина произведенного на польском НПЗ на воздушных судах гражданской авиации, необходимо провести в полном объеме процедуру сертификации производства авиабензина, стендовые испытания авиабензина, выполнить комплекс работ по наблюдению за применением в эксплуатирующихся предприятиях.

Российские нефтяные компании мало обращают свое внимание на проблему отсутствия производства авиабензина в России. Наверно это связано с тем, что они поглощены проблемами рынка нефти и автомобильного топлива, тем более, что прогнозируется острая нехватка высокооктанового бензина, начиная с 2008 года, порожденная целым комплексом причин, одна из которых – устаревшие методы переработки нефти.

К концу 80-х, начало 90-х годов суммарный объем производства авиабензина в СССР оценивался цифрой в 500 000 тонн в год. Его выпускали практически на каждом НПЗ.

Объем общего годового потребления авиабензина в России можно оценить следующим порядком в размере 10000–15000 тонн сегодня до 30000–35000 тонн в ближайшей перспективе. Для определения стоимости Российского рынка авиабензина примем стоимость одной тонны авиабензина марки *AVGAS 100 LL (Б-91/115, Б-95/130 (ГОСТ 1012-72))* в размере 50000 рублей. Исходя из этих цифр, можно сделать оценку стоимости всего рынка авиабензина России по нижней границе стоимости, он составляет 500 млн. рублей на сегодня, до 1500 млн. рублей в перспективе.

Рассмотрим несколько причин повлиявших на сворачивание выпуска авиабензинов.

Первая и основная из них – отсутствие заинтересованности нефтяных компаний в производстве авиабензинов – приведено в Таблице 2, где показана доля общего количества авиабензина по отношению к выработанному высокооктановому топливу на заводах на начало 2005 года.

Цифры показывают, что сегодняшняя потребность авиабензина составила бы от 0,04 % до 1,05% от выработанной общей доли высокооктановых бензинов. Учитывая,

что нехватка высокооктановых бензинов уже начинает ощущаться, и увеличение его производства будет нарастать, то можно уверенно предположить, что и в перспективе при увеличении потребности в авиабензине, его доля в производстве останется на том же уровне.

Следующая причина – это технологическая. Произвести необходимое количество авиабензина можно двумя путями:

- наработать весь объем, изменив технологическую цепочку производства высокооктанового бензина, и в дальнейшем заложить его на хранение, неся при этом издержки и потери;

- осуществлять выработку объемов по мере необходимости, изменяя при этом отлаженные технологические процессы крупнотоннажного производства, неся еще более существенные издержки производства.

Немаловажную роль играет и запрет на производство антидетонационной присадки тетраэтилсвинца. Данную проблему надо решать на уровне правительства. Необходимо принятие решения о разрешении целевого производства тетраэтилсвинца в объеме требуемом для выпуска авиабензина, такое решение было бы логично принять, учитывая то, что вступающий в силу технический регламент «О требованиях к автомобильному и авиационному

Таблица 2

Холдинг (управляющая компания)	Заводы	Мощность на начало 2005 года (млн. тонн)	Доля высокооктанового топлива в общем объеме (%) / (млн.тонн)	Доля 10000/30000 тонн авиабензина от высокооктанового топлива (%)/(%)
«ЛУКОЙЛ»	«Нижегороднефтеоргсинтез» «Пермнефтеоргсинтез» Волгоградский НПЗ «Ухтанефтепереработка»	40,6	60,1/24,4	0,04/0,12
ЮКОС	Ангарская НХК, Ачинский НПЗ Сызранский НПЗ Куйбышевский НПЗ Новокуйбышевский НПЗ Рязанский НПЗ	50	52,5/26,25	0,038/ 0,11
ТНК-ВР	«Орскнефтеоргсинтез» Саратовский НПЗ Новоуфимский НПЗ	31,6	51,9/16,4	0,06/0,18
«Башкирский капитал»	Уфимский НПЗ «Уфанефтехим»	32,2	73,5/23,67	0,04/0,12
«Сургутнефтегаз»	«Киришинефтеоргсинтез»	17,3	49,2/8,5	0,12/0,36
«Сибнефть»	Омский НПЗ	19,5	47,5/9,26	0,1/0,32
«Газпром»	«Салаватнефтеоргсинтез»	19,96	32,6/6,5	0,15/0,46
«Сланефть»	«Ярославнефтеоргсинтез»	14	64/8,96	0,11/0,33
«Роснефть»	Комсомольский НПЗ Туапсинский НПЗ	10,1	38,2/3,86	0,26/0,78
	Московский НПЗ	12,2	74,2/9,05	0,13/0,41
«Татнефть»	«Нижнекамский» НПЗ	7,41	---	---
Группа «Альянс»	Хабаровский НПЗ	4,4	64,9/2,86	0,35/1,05

Источник: Росстат, «ИнфоТЭК», данные журнала «Эксперт»

бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту» предусматривает выпуск авиабензинов.

В целом ситуация резюмируется следующим образом, при всех существующих проблемах проведения подконтрольной эксплуатации полетов на автобензине существует единственное преимущество – стоимость данного вида топлива. В связи с этим многие эксплуатанты, которые совершают свои полеты без пассажиров выполняя работы ПАНХ, выполняют полеты на автобензине мотивируя свои действия дешевизной топлива не обращая на проблемы с которыми они сталкиваются. Расширение использования авиабензина, производства компании SHELL, как уже говорилось, лимитируется в основном его высокой стоимостью. Не смотря на то, что нет ограничений, на производимые полеты на авиабензине компании SHELL, количество авиакомпаний выполняющих свою работу на этом виде топлива ограниченное количество, его себе могут позволить «очень богатые» владельцы воздушных судов. В случае авиабензина производства польского НПЗ трудно даже предположить когда будут сделаны выводы о возможности его применения в ГА и какие они будут.

Выход из сложившейся ситуации с полным отсутствием производства авиабензина в стране один – это создание высокотехнологичного «Мини-НПЗ» по производству авиабензина. Технология и лабораторные испытания подобной технологической установки уже существуют. В основе этой установки лежит новая, уникальная техноло-

гия, разработанная российскими учеными. Она позволяет получать высокосортные моторные топлива, соответствующие вступившему в силу техническому регламенту «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту». Основное достоинство новой технологии – это значительное удешевление и упрощение традиционной схемы нефтепереработки. Выбор «Мини» масштаба данного НПЗ обусловлен тем, что существующим «НПЗ гигантам» объемы необходимые для нужд авиации слишком малы. При больших объемах переработки, с которыми работают такие большие заводы, выработка необходимого годового количества авиабензина займет несколько дней, остальное же время оборудование будет простаивать, принося убытки владельцам завода. Предлагаемая схема «Мини НПЗ» позволяет производить не узко направленный продукт, с помощью этой технологии можно будет производить ликвидные моторные топлива соответствующие современным требованиям. «Мини-НПЗ» представляет собой гибкую, легко управляемую технологическую схему позволяющую получать моторные топлива с заданными характеристиками. Но, к сожалению, до сегодняшнего дня ни одна из компаний производящих нефтепродукты, которая имеет административные и финансовые, возможности не проявила интереса к проблеме производства авиабензина. Вероятно, проблема должна решаться при активной поддержке государства.



А. Е. Воронецкий,
к. т. н., ген. директор
НПП «Спецгеопарк»



М. И. Друкаров,
к. т. н., координатор
Комитета авиаГСМ
Ассоциации
«Аэропорт» ГА



О. Г. Мальцев,
главный инженер
ТЗК «Шереметьево»

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ, УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И СИСТЕМ ВЕДЕНИЯ УЧЕТНЫХ ОПЕРАЦИЙ С АВИА ГСМ

Уровень автоматизации систем контроля и управления технологическими процессами зависит от класса аэропорта (суточного потребления топлива ТЗК) и самого технологического процесса (прием топлива из железнодорожных цистерн и по трубопроводам, хранения топлива в резервуарных парках, выдача топлива в ТЗ и систему ЦЗС, заправка воздушного судна). Операции подлежащие автоматизации регламентировали ВНТП-85 МГА /1/. С появлением Федерального закона «О промышленной безопасности...» /2/ и выходом нормативной литературой /3-7/ объем и уровень автоматизации управления технологическими процессами, потребности в средствах автоматизации диктуют требования промышленной безопасности к системам контроля и автоматизации. Помимо систем управления и контроля технологических процессов на объектах складов ГСМ и ТЗК аэропортов должны быть системы противоаварийной защиты (ПАЗ), связи и оповещения (звуковой, световой и пр.).

На примере проектирования систем автоматизации управления, контроля и коммерческого учета топливно-заправочных комплексов трех аэропортов разного класса попробуем найти общие закономерности в этих проектах.

Для этого определим цели создания систем автоматизации, контроля и учета:

1. автоматизация оперативного учета нефтепродуктов;
2. автоматизация управления приемом и отпуском нефтепродуктов;
3. автоматизация процесса хранения и внутрискладской перекачки нефтепродуктов на складе ГСМ;
4. обеспечение необходимого уровня безопасности при эксплуатации объекта в соответствии с действующими нормами промышленной безопасности;
5. повышение надежности управления технологическими объектами;
6. повышение точности измерений технологических параметров;
7. повышение оперативности действий обслуживающего персонала;
8. снижение затрат на обслуживание технологического оборудования;

9. снижение затрат на ведение технологических процессов;
10. улучшение экологической обстановки в результате сокращения потерь нефтепродуктов;
11. Количественный учет нефтепродуктов и фискальная отчетность.

Аэропорт V класса. Аэропорт Диксон.

Основные проектные решения при создании системы автоматизации для объекта «РЕКОНСТРУКЦИЯ СКЛАДА АВИАГСМ АЭРОПОРТА ДИКСОН» были реализованы с использованием аппаратно-программных средств системы «Склад ГСМ» и контроллеров промышленных комбинированных ГАММА-11 (далее КПК ГАММА-11) разработчик ЗАО «Альбатрос».

Управление технологическим процессом и защита оборудования склада авиа ГСМ осуществляется локальными комплексными системами управления. Для сбора, обработки аналоговых и дискретных информационных сигналов, формирования команд управления технологическим оборудованием используются аппаратно-программные средства «Склад ГСМ», щиты управления с КПК ГАММА-11 и панелями для размещения вторичных приборов, дублирующих органов индикации и управления.

Для размещения щитов управления проектом предусматривается помещение операторной в составе административно-производственного корпуса.

Кроме того, в помещении операторной предусматривается автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора – ПЭВМ с установленным программным обеспечением сбора, регистрации, хранения и отображения информации «Склад ГСМ».

Объект склад авиаГСМ предназначен для:

- приема нефтепродуктов от причала в резервуары;
- хранения нефтепродуктов;
- перекачки нефтепродуктов;
- фильтрация;
- выдачи нефтепродуктов в топливозаправщики;
- прием нефтепродуктов из топливозаправщиков.

Предусмотренный для технологических сооружений склада авиаГСМ объем автоматизации обеспечивает:

Дистанционный контроль:

- температуры в помещениях учетно-фильтрационного узла;
- температуры подшипников насосных агрегатов;
- температуры продукта в резервуарах в восьми точках контроля в каждом из резервуаров РВС -1000 (для хранения ТС-1) и РВС-2000 (для хранения дизтоплива);
- температуры продукта в одной точке в горизонтальных резервуарах РГС -50 и РГС -75;
- давления на входе насосных агрегатов;
- давления на входе учетно-фильтрационного узла по технологическим линиям ТС-1 и Дизтоплива;
- давления на выходе учетно-фильтрационного узла по технологическим линиям ТС-1 и Дизтоплива;
- расхода нефтепродуктов по линиям ТС-1, Дизтоплива учетно-фильтрационного узла;
- уровня залива нефтепродуктов и межфазного уровня в резервуарах РВС -1000 (для хранения ТС-1) и РВС-2000 (для хранения дизтоплива), РГС 50 «Разделение ТС-1»;
- уровня залива нефтепродуктов в резервуарах: РГС-50 «Топливо с ВС»; РГС-75 «СНО», РГС-75 «Аварийный», РВС-1000 противопожарного запаса воды.

Автоматическое управление:

- насосными агрегатами, насосами учетно-фильтрационного узла;
- электроприводами задвижек ЗД1...ЗД30;
- электрокалориферами в помещениях учетно-фильтрационного узла.

Дистанционное управление:

- насосными агрегатами, насосами учетно-фильтрационного узла;
- электроприводами задвижек ЗД1...ЗД30;
- электрокалориферами в помещениях учетно-фильтрационного узла.

Местное управление:

- всеми электроприводами технологических механизмов.

Сигнализацию:

- предельных значений давления в трубопроводах;
- предельных значений уровня в технологических аппаратах;
- защитного отключения насосных агрегатов;
- состояния насосных агрегатов;
- положения электроприводных задвижек;
- загазованности в зонах класса В-1а, В-1б, В-1г.

По резервуарам противопожарного запаса воды:

- дистанционный контроль уровня воды;
- сигнализация верхнего и нижнего уровней;
- местный контроль температуры.

Количественный учет топлива ведется:

1. Учетно-фильтрационным узлом (объемный счетчик) при приеме с причала один раз в год;

2. Оперативный учет в резервуарах хранения. При определении количества авиатоплива используются измеренные значения общего уровня залива, уровня примесей (подтоварной воды), градиент температуры по высоте резервуара. Данные градуировочных таблиц резервуара и данные о значениях плотности продукта. На основании этих данных с помощью компьютера АРМ выполняется вычисления объема и массы нефтепродукта;
3. При наливке в ТЗ системой учета пункта налива ТС-1 в топливозаправщик;
4. При заправке топливом воздушного судна (смена собственника авиатоплива). Показания счетчиков-литромеров заправочного средства. Выдача фискального чека.

Аэропорт I класса. Международный аэропорт Домодедово.

Разработка систем управления и контроля технологических процессов приема, хранения, внутри складских перекачек, фильтрации и заправки воздушных судов авиатопливом, систем противоаварийной защиты, связи и оповещения на объектах складов ГСМ и ТЗК аэропорта Домодедово ведется в несколько этапов. Это объясняется и масштабами производственных мощностей, и объемами заправки воздушных судов, и требованиями крупнейших международных авиаперевозчиков к качеству и скорости заправки воздушных судов и амбициозными планами руководителей топливно-заправочного комплекса аэропорта Домодедово сделать его соответствующим самым высоким требованиям IATA и требованиям промышленной безопасности.

Изначально на части резервуаров приемного и расходного складов ЗАО «Домодедово джет сервис» (далее ЗАО «ДДС») стояли уровнемеры и датчики максимального уровня продуктов. Насосные группы и электрофицированные задвижки технологических трубопроводов обоих складов управлялись из операторских. Увеличения объемом заправки воздушных судов, повышение надежности топливообеспечения, внедрение сквозного коммерческого учета, а так же приведение состояния управления и контроля технологических процессов в соответствии с требованиями IATA и предписаний Ростехнадзора по выполнению правил промышленной безопасности потребовало разработки целой программы для реализации перечисленного. Активное участие в разработке программы и ее реализации принимали руководители ЗАО «ДДС» Лебедев В.В., Филиппов С.А. и главный технолог Жилиев О.Н. Программа реализовывалась в три этапа. На первом этапе был разработан проект «Строительство четырех пунктов налива топливозаправщиков, насосной ТС-1, склада и насосной ПВК жидкости на расходном складе ТЗК ЗАО «ДДС». На втором этапе рабочий проект «Разработка системы установки датчиков до взрывной концентрации веществ в зонах класса В-1а, В-1б, В-1г, датчиков максимального и аварийного уровня на всех группах резервуаров и разработка противоаварийных защит (ПАЗ) на всех технологических операциях». На третьем эта-

не была разработана «Автоматизированная система ведения учетных операций с авиаГСМ на ЗАО «ДДС». Все проекты в настоящее время реализуются.

Первый и третий проекты (строительство пунктов налива и автоматизированная система ведения учетных операций) разрабатывались совместно с немецкой компанией «M+F», которая разрабатывала «идеологию» системы сквозного учета топлива и поставляла оборудования (насосы, пункты налива, узлы учета топлива, уровнемеры и датчики).

«Автоматизированная система ведения учетных операций с ГСМ», совместно с первичными преобразователями объема, плотности и температуры, предназначена для измерения и расчета параметров, в том числе объема и массы реактивного топлива, при приеме его железнодорожным и трубопроводным транспортом, хранении и заправке в воздушные суда и передачи данных на центральный сервер системы COTAS.

Современная система управления движением авиатоплива в Международном аэропорту Домодедово выполняет следующие функции:

1. Управление движением топлива в аэропорту.
2. Выполняет измерения количества топлива в следующих точках:
 - прием топлива из ж.д. цистерн;
 - прием топлива по трубопроводу;
 - инвентаризация товарных запасов в резервуарном парке приемного склада ГСМ;
 - инвентаризация товарных запасов в резервуарном парке расходного склада ЦЗС;
 - измерение количества топлива на пунктах налива;
 - измерение количества топлива при заправке самолетов (на ТЗ и диспенсерах);
3. Передача всех данных на серверы системы и другим пользователям
4. Диспетчеризация средств заправки

Система измерения оборудована всеми необходимыми средствами измерения, обеспечивающих надлежащую точность измерения:

- Объем;
- Массы;
- Плотность при 15 или 20°C;
- Объем при 15 или 20°C

Система измерения сертифицирована согласно Российским нормам и правилам.

Условия применения системы:

- Расчетное давление = 16 bar;
- Температура = -40 ч +50°C;
- Погрешность измерения объема = $\pm 0,15\%$;
- Погрешность измерения температуры = $\pm 0,2^\circ\text{C}$;
- Погрешность измерения плотности = $\pm 0,5 \text{ кг/м}^3$.

Общее описание системы измерения.

Узел учета топлива состоит из двух частей. Первая

часть – узел учета топлива при приеме его из железнодорожных цистерн и вторая часть – узел учета топлива при приеме его по трубопроводу с Володарской нефтебазы.

Узел учета топлива при приеме его с железнодорожных цистерн состоит из трех автономных линий, каждая из которых включает в себя клапан управления потоком, топливный счетчик (объемный счетчик P.D. Prime 4 DN 100 PN10/16 с двойным датчиком импульсов) и коллектор на выходе объединяющий все три линии, узел системы управления потоком топлива. Перед узлом учета топлива при приеме его из железнодорожных цистерн устанавливается газозовдухоотделитель пропускной способностью 600 м³/час – один на все три линии.

Узел учета топлива при приеме его по трубопроводу с Володарской Нефтебазы, состоит из трех автономных линий, каждая из которых включает в себя газозовдухоотделитель, клапан управления потоком, топливный счетчик и коллектор на выходе объединяющий все три линии, узел системы управления потоком топлива.

Автоматизированный газозовдухоотделитель VDR-130 предназначен для отделения газозовдушной смеси от потока жидкости и сброса его дренажную систему. В комплекте с насосом раскачки коллектора, газозовдухоотделитель модульного типа выполняет функцию опорожнения системы слива топлива по окончании сливных операций из железнодорожных цистерн и контроля качества принимаемого топлива TC 1/Jet A.

Полная раскачка коллектора необходима для прохода всех остатков топлива, находящихся в трубопроводных системах после слива, через объемный счетчик. Ввиду того, что начальный процесс слива топлива производится под воздействием гравитационных сил, то конце этого процесса трубопроводы сливного коллектора, защитные сетчатые фильтра, насосы, газозовдухоотделители и другие элементы топливной системы остаются заполненными значительными остатками топлива. Эти остатки топлива не поддаются учетным операциям и, как правило, никем не учитываются. Наличие этих неучтенных остатков не позволяет вести точный учет поступившего топлива и корректно производить расчетно-кассовые операции. Поэтому завершающий этап этого процесса является очень важным, с точки зрения учета количества топлива поступившего в аэропорт.

Плотность топлив для реактивных двигателей нормируется по ГОСТ Р 10227-86. Нормативная плотность по физико-химическим и эксплуатационным показателям должна соответствовать требованиям и нормам по ГОСТ Р 10227-86 следующим показателям: 780 кг/м³ для высшего сорта топлива TC-1 и 775 кг/м³ для первого сорта топлива TC-1 и высшего сорта топлива РТ. Датчиком автоматического модуля контроля качества является измеритель плотности и концентрации серии DMIF. Модуль смонтирован в прочном сварном корпусе и устанавливается на магистральной линии приема топлива. Плотномер имеет встроенный вычисли-

тель, который фиксирует частоту колебаний и преобразует ее в сигнал, пропорциональный плотности или концентрации. Встроенный температурный датчик измеряет температуру топлива. Данные о температуре используются для компенсационного пересчета плотности и концентрации.

Все вычислительные операции и обработка измерительных данных проводятся непосредственно во встроенном вычислителе. Применяемый вычислитель MFX_4 Flow Computer устанавливаются в операторской Installation in. Кроме того устанавливается W+M Принтер, с РТВ интерфейсом, Формат А4.

Система измерения уровня для инвентаризации товарных запасов на приемном и расходном складах. Предпочтительный выбор системы сделан в пользу радарной технологии, поскольку отсутствуют механические устройства для обеспечения движения датчика уровнемера. В качестве уровнемера выбран TANK-RADAR « SAAB».

Данный уровнемер удовлетворяет следующим техническим требованиям:

- Точность измерения = +/- 0,5 mm;
- Температурный диапазон = - 40 ч +50°C;
- Релейный выход для сигналов HH или LL;
- Трансмиссивтер для интерфейса;
- Многозонный датчик температуры.

Вся информация по результатам измерений поступает в операторскую, откуда по «оптоволокну» и на серверы системы, и другим пользователям.

Измерение количества топлива на пунктах налива. Пункт налива контейнерного типа. Имеет фильтрующий элемент с сепаратором, топливный объемный счетчик с датчиком импульсов, клапана и шаровую арматуру (поставка «M+F»). Все вычислительные операции и обработка измерительных данных проводятся непосредственно во встроенном вычислителе. Применяемый вычислитель MFX_4 Flow Computer.

Топливозаправщики и диспенсеры оборудуются топливными счетчиками, вычислительными комплексами, печатными устройствами, способными выдавать фискальный чек. Проведена работа по диспетчеризация средств заправки и передачи оперативной информации как с пунктов налива, так и с топливозаправщиков на сервера системы и пользователям.

Выполняя предписания Ростехнадзора по требованиям промышленной безопасности реализуется второй этап реконструкции топливно-заправочного комплекса международного аэропорта Домодедово- «Разработка системы установки датчиков до взрывной концентрации веществ в зонах класса В-1а, В-1б, В-1г, датчиков максимального и аварийного уровня на всех группах резервуаров и разработка противоаварийных защит (ПАЗ) на всех технологических операциях».

При достижении концентрации паров нефтепродуктов более 20% НКПР в местах контроля уровня (зонах класса

В-1а, В-1б, В-1г), или при срабатывании пожарной сигнализации (см. раздел СГП-СЛ-П/53-06 АПС), происходит автоматическая отсечка задвижек, отключение насосов в насосных отделениях и включение светозвуковой сигнализации в помещении управления и входов в насосные.

Согласно требованиям правил промышленной безопасности нефтебаз /4/ на всех резервуарах дополнительно поставлены датчики аварийного уровня нефтепродуктов, на насосах установлены датчики от «сухого пуска» насосов, и от превышения давления в технологических трубопроводах. Все перечисленные мероприятия так же автоматически закрывают задвижки, отключают насосы в насосных отделениях и включают светозвуковой сигнализации в помещении управления, входов в насосные.

Аэропорт III класса. Аэропорт Геленджик.

Основные проектные решения при создании системы автоматизации для объекта «СТРОИТЕЛЬСТВО СКЛАДА ГСМ В АЭРОПОРТУ ГЕЛЕНДЖИК», стадия проектирования – «Проект», были реализованы специалистами ООО «Олимп» г. Рига. При этом перед ними была поставлена следующая задача - создать автоматизированную систему управления технологическими операциями и учета движения авиатоплива на проектируемом складе ГСМ (далее АСУ ТП) с учетом сокращения времени строительства, уменьшения необходимого количества персонала и минимизации капитальных вложений, с учетом классности проектируемого аэропорта. АСУ ТП должна была обеспечить:

- Повышение эффективности управления и контроля технологических процессов;
- Снижение потерь нефтепродуктов на этапах приема, хранения и отгрузки за счёт повышения точности измерения и учета;
- Получение своевременной и достоверной информации о ходе технологического процесса и состоянии оборудования;
- Повышение эффективности работы эксплуатационного персонала
- Оперативная локализация и блокировка аварийных участков и аварийного оборудования;
- Повышение надежности и долговечности эксплуатации технологического оборудования;
- Повышение безопасности технологического процесса и обеспечение безаварийной и бесперебойной работы склада.

Основное назначение проектируемой АСУ ТП заключалось в:

- Автоматическая противоаварийная защита и защита технологического оборудования;
- Автоматическая предупредительная сигнализация о предаварийных и аварийных ситуациях;
- Визуальное отображение подробной информации о ходе технологического процесса на экране рабочей станции оператора (диспетчера);

- Дистанционное автоматизированное и автоматическое управление технологическим процессом;
- Дистанционный мониторинг, контроль и регистрация изменений параметров технологического процесса.
- Количественный учет выдаваемого авиатоплива.

Основными объектами управления при этом являлись:

1. Резервуарный парк РВС-700, РГС-75, РГС-50, РГС-25.
2. Модули выдачи авиатоплива ТС-1 в ТЗА.
3. Модуль выдачи авиатоплива Jet A 1 в ТЗА.
4. Модули приема авиатоплива ТС-1 из автомобильных цистерн.
5. Модуль приема авиатоплива Jet A-1 из автоцистерн.
6. Модуль приема и выдачи СНО.
7. Модуль приема и выдачи авиатоплива, слитого из баков ВС.
8. Модуль дренирования авиатоплива.
9. Модуль фильтрации ТС-1.
10. Модуль фильтрации Jet A-1.
11. Модуль выдачи ПВКЖ.
12. Модуль проверки спецоборудования ТЗА.

За основу архитектуры проектируемой АСУ ТП специалистами был взят принцип трехуровневой системы.

Первый уровень системы автоматизации включает приборы и оборудование КИП и А, а также исполнительные устройства управления, пульта сигнализации и местного управления которые расположены на территории склада.

Второй уровень состоит из 2-х подсистем:

- Подсистема противоаварийных защит (ПАЗ).
- Подсистема управления технологическим оборудованием.

Для связи с технологическими объектами управления в каждой подсистеме предусмотрены программируемые логические контроллеры (ПЛК). ПЛК монтируются в шкафах автоматики управления, которые размещаются в специально выделенной щитовой.

ПЛК обеспечивают:

- сбор информации с полевого оборудования, входящего в АСУ ТП;
- обработку и передачу информации о состоянии объектов на третий уровень системы;
- автоматическое регулирование и управление технологическим оборудованием и контроль его работы;
- прием информации с третьего уровня управления и формирование управляющих воздействий на электроприводы исполнительных механизмов.

В качестве базовых ПЛК были выбраны соответствующие контроллеры производства Siemens и FMC (Accuload для модульного оборудования.).

Третий уровень включает в себя:

- автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора на базе персонального компьютера со SCADA-системой операторского управления и сервера ввода/вывода;
- сервер баз данных (БД), для автоматизирован-

ной системой оперативного и коммерческого учета.

Для минимизации затратной части проекта сервер ввода-вывода является одновременно и рабочим местом инженера-программиста, ответственного за настройку и работоспособность всей системы АСУ ТП.

Таким образом, проектируемая система АСУ ТП позволяет автоматизировать выполнение как технологических, так и учетных операций на складе ГСМ аэропорта Геленджик с использованием минимального количества персонала.

Обобщая весь опыт проектирования систем автоматизированного управления технологическими процессами и учета количества авиатоплива можно сделать следующие отдельные выводы:

1. Объем автоматизации складов авиаГСМ практически не зависит от классности аэропорта, от категории склада авиаГСМ или количества выдаваемого авиатоплива, что обосновано необходимостью поддержания требуемого уровня надежности, который примерно одинаков для всех объектов авиатопливообеспечения.
2. Основная часть работ по автоматизации склада ГСМ заключается в обеспечении требований промышленной и пожарной безопасности, что обосновано необходимостью поддержания требуемого уровня безопасности, который также примерно одинаков для всех объектов авиатопливообеспечения.
3. Существенное влияние на объем объектов автоматизации склада авиаГСМ оказывает количество технологического оборудования и сооружений склада (насосов, сливных эстакад, пунктов налива, резервуаров и т.д.).
4. При грамотно организованном подходе к решению проблем автоматизации технологических процессов склада и учетных операций количество технологического персонала склада, затраты на ведение технологических процессов, обслуживание технологического оборудования можно существенно сократить.

Литература:

1. ВНТП 6-85 МГА «Ведомственные нормы технологического проектирования объектов авиатопливообеспечения аэропортов гражданской авиации» 1986 г.
2. ФЗ 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
3. ПБ 09-540-03 «Общие правила взрывобезопасности для взрывоопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;
4. ПБ 09-560-03 «Правила промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов» М., НТЦ «Промбезопасность» 2003 г.
5. ПБ 03-585-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»;
6. СНиП 2.11.03-93 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»;
7. СНиП 3.05.07-85* «Системы автоматизации»;



Э. А. Герасимов
генеральный
директор
ООО «И-Вай-Кей
сервис»



Ю. Б. Дубасов
заместитель
коммерческого
директора
ЗАО «Альбатрос»



С. А. Козлов
главный специалист
ПТО ООО «РН-Аэро»

АСУ ТП ТОПЛИВНО-ЗАПРАВОЧНОГО КОМПЛЕКСА АЭРОПОРТА Г. ЕЛИЗОВО

В настоящее время наметилась устойчивая тенденция к комплексной автоматизации процессов приема, отгрузки и хранения нефтепродуктов. Особенно активно это происходит в топливно-заправочных комплексах (ТЗК) действующих аэропортов гражданской авиации.

Актуальность решения задачи автоматизации ТЗК связана, в первую очередь, с постоянно повышающимися требованиями к качеству авиатоплива и экологической чистоте таких объектов. В обоих случаях речь идет о безопасности человеческой жизни.

Одним из примеров реализации комплексной автоматизации ТЗК является автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) аэропорта г. Елизово (г. Петропавловск-Камчатский). Заказчиком этой системы является ООО «АЭРОФЬЮЭЛЗ-КАМЧАТКА» (г. Петропавловск-Камчатский).

Описание технологического процесса

ТЗК состоит из двух пунктов приема топлива с автозаправщиков, двух пунктов налива топлива в автозаправщики, резервуарного парка из трех вертикальных резервуаров (РВС) емкостью по 2000 м³ и семи технологических горизонтальных резервуаров (РГС).

Объектами контроля и автоматизации ТЗК являются: вертикальные и горизонтальные резервуары, насосы пунктов приема и налива, насосы сточных вод, электрозадвижки.

Решаемые задачи

АСУ ТП ТЗК позволяет решать ряд задач:

- автоматический контроль и управление технологическим процессом
- автоматическую защиту от перелива
- количественный учет авиатоплива
- контроль и диагностика работы оборудования
- локальный контроль и управление с АРМ Оператора
- дистанционный контроль по Интернет

Состав и структура системы автоматизации

Структура АСУ ТП ТЗК состоит из двух уровней: нижнего и верхнего

Нижний уровень

В состав системы автоматизации нижнего уровня входят: шкафы управления пунктами приема и налива, шкафы управления электрозадвижками, шкафы управления насосами, шкаф автоматики.

Средства технического обеспечения автоматизации, за исключением датчиков и исполнительных устройств, устанавливаемых по месту, объединены в шкаф автоматики, основой которого является программируемый логический контроллер ГАММА-11 (ЗАО «Альбатрос»). Он обеспечивает сбор и обработку информации (от датчиков уровня ДУУ2М-12-0-12 (ЗАО «Альбатрос»), датчиков температуры ДТМ2 (ЗАО «Альбатрос»), сигнализаторов предельного уровня СУР-5 и СУР-6 (ЗАО «Альбатрос»), шкафов управления: пунктами приема и налива; насосами; электрозадвижками. Согласно заданному алгоритму на основе полученных данных контроллер ГАММА-11 формирует управляющие воздействия на исполнительные устройства и обеспечивает:

- контроль уровня, уровня подтоварной воды, предельного уровня и температуры послойно в РВС
- контроль предельных уровней в РГС
- контроль и управление пунктами приема и налива
- контроль и управление насосами
- контроль и управление электрозадвижками
- звуковую предупредительную аварийную сигнализацию

Верхний уровень

В состав верхнего уровня входит автоматизированное рабочее место (АРМ) Оператора, представляющее собой промышленный компьютер со следующим установленным программным обеспечением:

- ОПС сервером для контроллеров серии ГАММА (ООО «И-Вай-Кей сервис»), предназначенный для сбора текущих значений от программируемого логического контроллера ГАММА-11
- SCADA-системой MasterSCADA (НПФ «ИнСАТ»), предназначенной для графического отображения

технологической информации, на экране компьютера в удобной для оператора форме (мнемосхемах, графиках, в виде текстовых сообщений и звуковых оповещений)

АРМ Оператора обеспечивает:

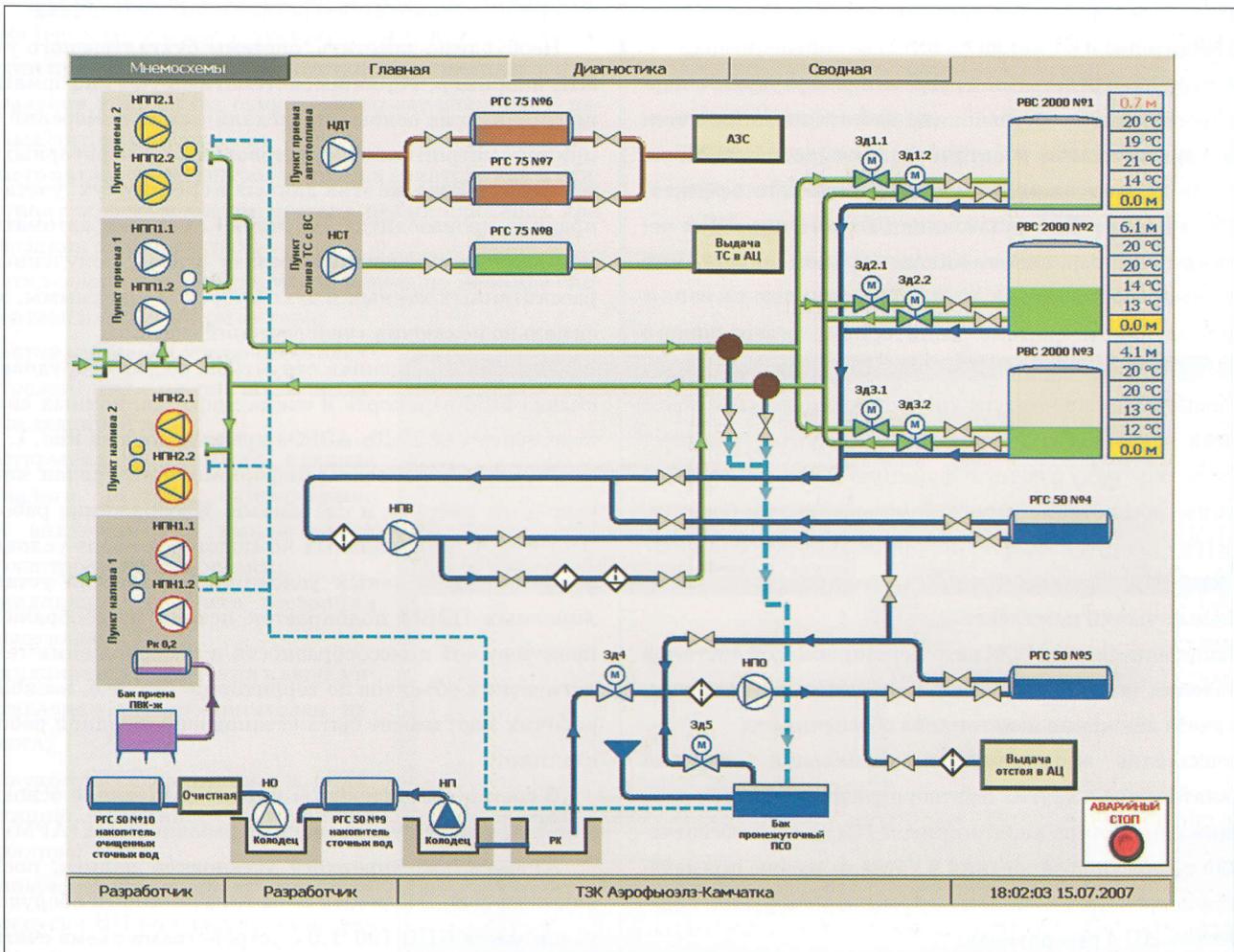
- автоматический мониторинг и визуализацию контролируемых параметров
- генерацию сигналов тревоги, выдача сообщений оператору в графической и текстовой форме
- диагностический контроль состояний модулей контроллера «ГАММА-11» и датчиков подключенных к нему
- формирование и печать регламентных отчетов
- дистанционное управление исполнительными устройствами
- расчет объема по тарифовочным (калибровочным) таблицам резервуара по измеренному уровню
- расчет массы с учетом послойного измерения температуры
- контроль действий оператора путем регистрации его в системе с помощью USB-ключей, тем самым, назначая ему определенные права доступа в управлении ТП
- автоматическое ведение журналов событий

Для удаленного наблюдения за технологическим процессом используется Интернет-клиент MasterSCADA – это интернет-приложение, которое позволяет получить доступ к просмотру в статическом виде любых документов, создаваемых в пакете MasterSCADA. Доступ к Интернет-клиенту MasterSCADA осуществляется в среде браузера Microsoft Internet Explorer® версии 5.0 и старше.

Результаты и эффект от внедрения

Внедрение АСУ ТП обеспечило:

- количественный учет авиатоплива
- технологически безусловное отделение подтоварной воды и ведение в целом жидкостного баланса по объекту
- повышение качества управления технологическим процессом в следствие организации наиболее оптимизированных алгоритмов работы
- возможность удаленного (на тысячи км) контроля (аудита) текущего состояния ТЗК
- увеличение надежности и безопасности работы ТЗК за счет:
 - двух независимых источников контроля за уровнями жидкости в резервуарах;
 - способности к анализу целостности резервуаров.





А. А. Скрипник,
ведущий инженер
ООО «САОН-Система»,
аспирант кафедры ЭМТ
МГУЛ



Д. С. Зубков,
ведущий инженер
ООО «САОН-Система»

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ДВИЖЕНИЯ АВИАТОПЛИВА - РЕАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Развитие средств измерения параметров нефтепродуктов в резервуарном парке явилось тем основанием, на котором сегодня строятся комплексы автоматизированного управления и учета движения нефтепродуктов на складах ГСМ топливозаправочных компаний. Появление на этом рынке отечественной продукции с приемлемыми стоимостными характеристиками и, в отличие от импортных конкурентов, обеспечивающими учет измерений по массе определяет сегодня выбор системы в пользу Российского производителя.

Оснащение средствами измерения резервуарного парка с программным обеспечением мониторинга является лишь первым шагом к автоматизации склада ГСМ, но этот шаг не даст ожидаемого экономического эффекта, поскольку к потерям авиатоплива в учете приводит человеческий фактор, вносимый при «ручном» приеме или отпуске нефтепродуктов.

Добавление к системе мониторинга резервуарного парка автоматизированной системы отпуска обеспечит учет авиатоплива в контуре «отпуск-хранение». Автоматизация техпроцесса приема нефтепродуктов позволит добавить еще одну учетную функцию и так далее. Программное обеспечение такого комплекса, имея блочную структуру построения, должно представлять собой цельный продукт, обеспечивающий системную увязку всех составных частей комплекса.

Оснащение склада ГСМ автоматизированной системой управления технологическими процессами и коммерческого учета движения авиатоплива обеспечивает:

- повышение эффективности управления отпуском авиатоплива и других нефтепродуктов (НП);
- снижение потерь авиатоплива и НП за счет обеспечения точности дозирования и учета на основе применения современных систем отпуска и измерения параметров НП в резервуарах;
- автоматизация процесса формирования учетно-отчетной документации;

- обеспечение информационного сопряжения с системами верхнего уровня и получение и обработка объективной информации;
- повышение безопасности функционирования узлов и систем за счет применения высоконадежного оборудования и резервирования;
- обеспечение автоматизированной подготовки исходных данных для контроля расхода и принятия решений по планированию реализации авиатоплива.

Необходимо заметить, системы бухгалтерского учета НП, например, 1С, лишь систематизируют информацию, полученную на основании механических измерений (например, метрштоком, если говорить о резервуарных измерениях). Ввод же этих данных в систему бух. учета как правило производится «вручную». Система автоматизации должна обеспечить передачу и ввод, полученных и рассчитанных данных в бухгалтерские программы, максимально исключив «человеческий фактор».

Типовая обобщенная структура, состав оборудования склада ГСМ аэропорта и схема информационных связей комплекса «АССОЛЬ-АЭРО» представлена на Рис. 1.

Стрелками показаны информационные связи между рабочими местами и системами. Изображение рабочих мест в виде персональных компьютеров носит условный характер. В реальных условиях, количество устанавливаемых ПЭВМ подбирается исходя из соображений практической целесообразности и расположения технологических объектов по территории ТЗК, т.е. несколько рабочих мест может быть установлено на одной рабочей станции.

В состав «Комплекса...» входят следующие основные системы и автоматизированные рабочие места (АРМ):

АРМ налива управляет установкой налива, построенной на основе агрегата типа АФТ, который оборудован узлом учета ППВ-100/1.6 с устройствами съема счетных импульсов УСС-Б-0.25 (1 импульс на литр) и клапанами двойного действия.



Рис 1. Типовой состав комплекса

предназначено для формирования заданий на налив ТЗ и ведения необходимых баз данных для учета авиатоплива.

Заправка самолетов авиатопливом производится на основе расходных требований выставляемых пилотами авиакомпаний, с которыми ТЗК заключает договоры. АРМ лимитной группы выполняет функции ведения базы данных авиакомпаний, договоров, самолетов, пилотов, водителей, поставщиков топлива, и т.п. Здесь же формируются заявки на налив ТЗ, ведутся учет расходных требований, баланс по ТЗ с целью определения неиспользованного остатка.

АРМ налива обеспечивает расчет массы отпущенного авиатоплива, используя данные (плотность, температура, объем), полученные от измерительных средств.

АРМ налива обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- формирование конфигурации склада ГСМ при максимальном количестве резервуаров до 30 в любом сочетании при подключении их к установкам налива;
- задание количества отпускаемого авиатоплива в целых литрах;
- автоматический контроль отпуска авиатоплива в единицах объема и расчет массы в целых единицах при задании дозы в литрах;
- отключение электродвигателя насоса по команде оператора или датчиком налива;
- автоматическое отключение электродвигателя насоса после выдачи заданной дозы;
- открытие и закрытие клапана малого расхода одновременно с включением и выключением электродвигателя насоса;
- индикацию рабочего состояния заземления ТЗ;
- индикацию включения ключа управления электродвигателем насоса;
- звуковую сигнализацию и индикацию аварийного завершения налива;
- визуальный контроль процесса отпуска НП по каждой установке налива.

АРМ лимитной группы (Рис.2)

АРМ лимитной группы является важной составной частью комплекса, выполняющей административные функции

АРМ лимитной группы выполняет следующие функции:

- ведение баз данных договоров, самолетов, пилотов, бензовозов, ТЗ и т.п.
 - формирование заданий на налив ТЗ и бензовозов.
 - сведение баланса по ТЗ.
 - ведение справочников.
 - печать товарно-транспортных накладных и расходных требований и других документов;
- АРМ приема нефтепродуктов (Рис. 3) включается в состав комплекса для автоматизации процессов приемки топлива из ж.д. и автомобильных цистерн.

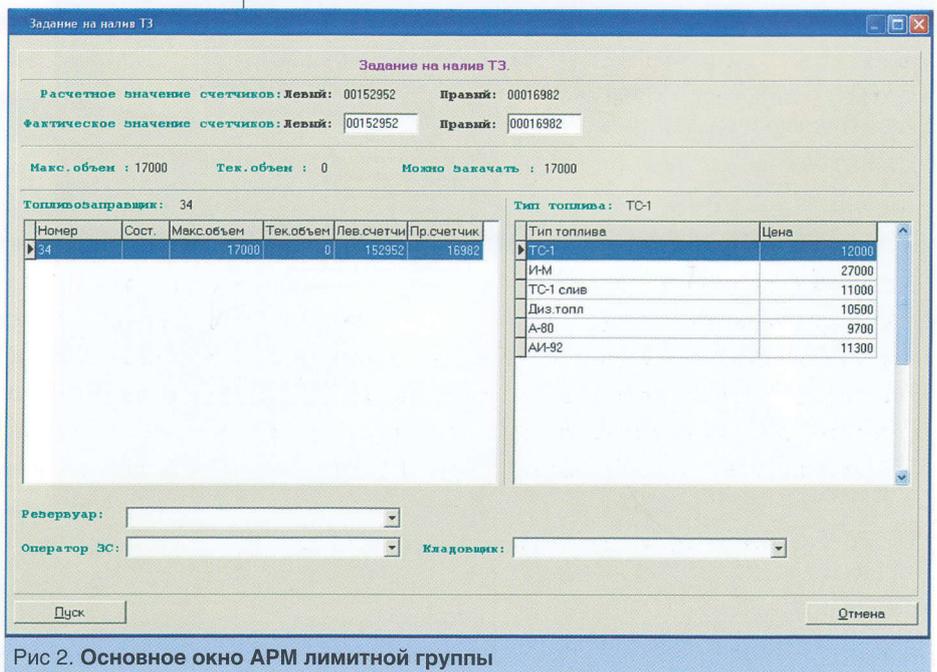


Рис 2. Основное окно АРМ лимитной группы

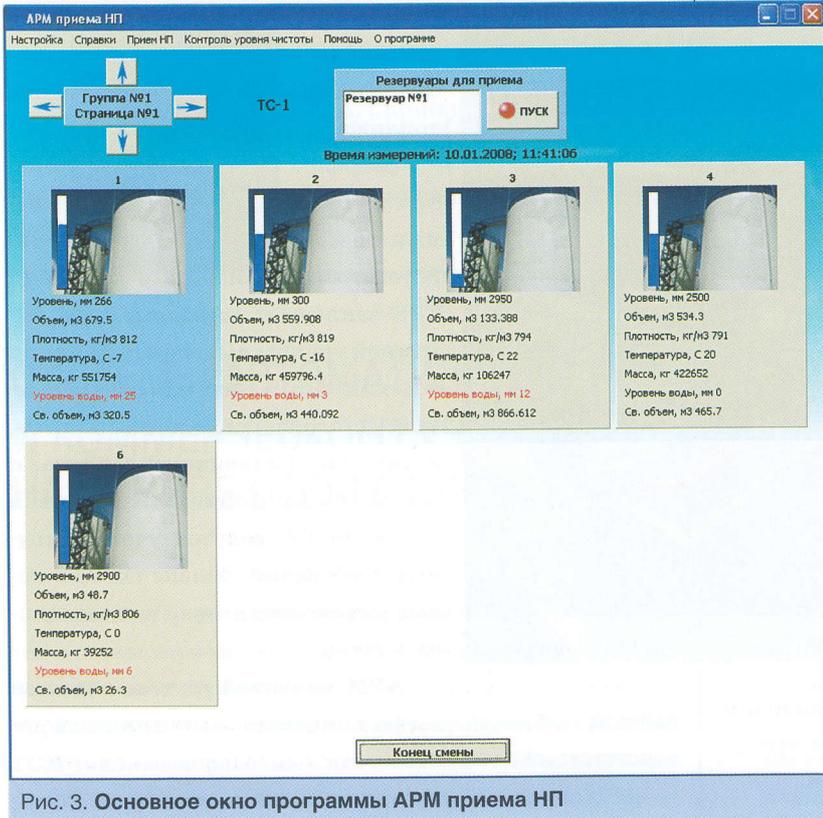


Рис. 3. Основное окно программы АРМ приема НП

В основном окне программы представлены информационные панели с данными о состоянии резервуарного парка. Полагаясь на эти данные, оператор может выбрать один или несколько резервуаров для приема топлива. Программа позволяет в автоматизированном режиме оформить акт приемки, а так же засечь показания системы измерений на начало и конец приема, определив, таким образом, количество фактически поступившего топлива. При подготовке акта приемки программа автоматически пересчитывает уровень топлива в цистерне в занимаемый объем, на основе реальных градуировочных таблиц, что значительно ускоряет процедуру оформления и снижает вероятность субъективных ошибок.

ПО АРМ приема, позволяет получать справку по приему топлива. Данная справка содержит информацию о количестве принятого топлива по документам и по данным измерительной системы, что позволяет быстро выявлять и анализировать расхождения.

В конце каждой смены на АРМ приема распечатывается порезервуарный журнал, содержащий данные о количестве ГСМ в резервуарах на начало и конец смены по

данным датчиковой аппаратуры.

Для проверки функционирования составных частей комплекса и предоставления информации для анализа, в том числе данных от системы контроля перепадов давления на фильтрах используется программное обеспечение АРМ инженера (рис. 4). Главное окно программы позволяет в удобной форме просматривать результаты измерений, по каждому резервуару, включая показания отдельных датчиков плотности и значения температуры на высотах их установки. Предоставляет возможность работать с архивом документов, оформленных с применением ПО комплекса, а также просматривать акты приемки топлива, сменных отчетов по наливу (в литрах и килограммах), реестров и порезервуарных журналов. В программе осуществляется настройка типов резервуаров (РГС/РВС), цветов топлива, высот подвеса датчиков плотности, на основе паспортных данных системы измерений.

Подпрограмма анализа архивных данных измерений (рис. 5) позволяет строить тренды различных параметров и выводить их на печать, кроме того, данная программа позволяет получить детальные данные по любому из резервуаров на произвольный момент времени за период архива. Пользователь вводит интересующий его момент времени, и программа выбирает наиболее близкую по временной метке точку из базы данных.

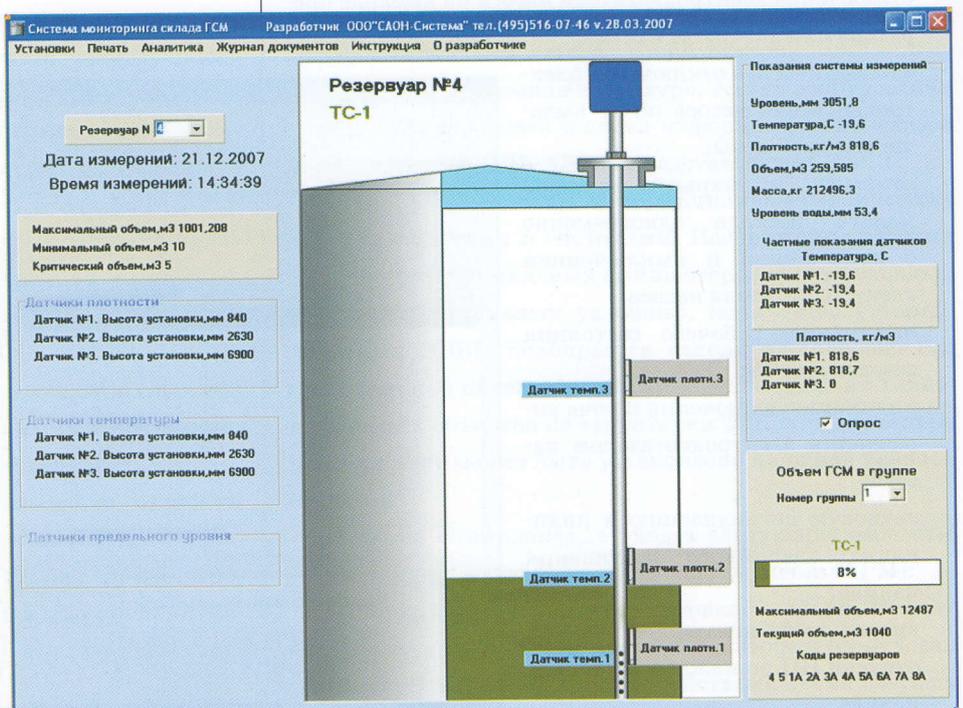


Рис. 4. Основное окно программы АРМ инженера

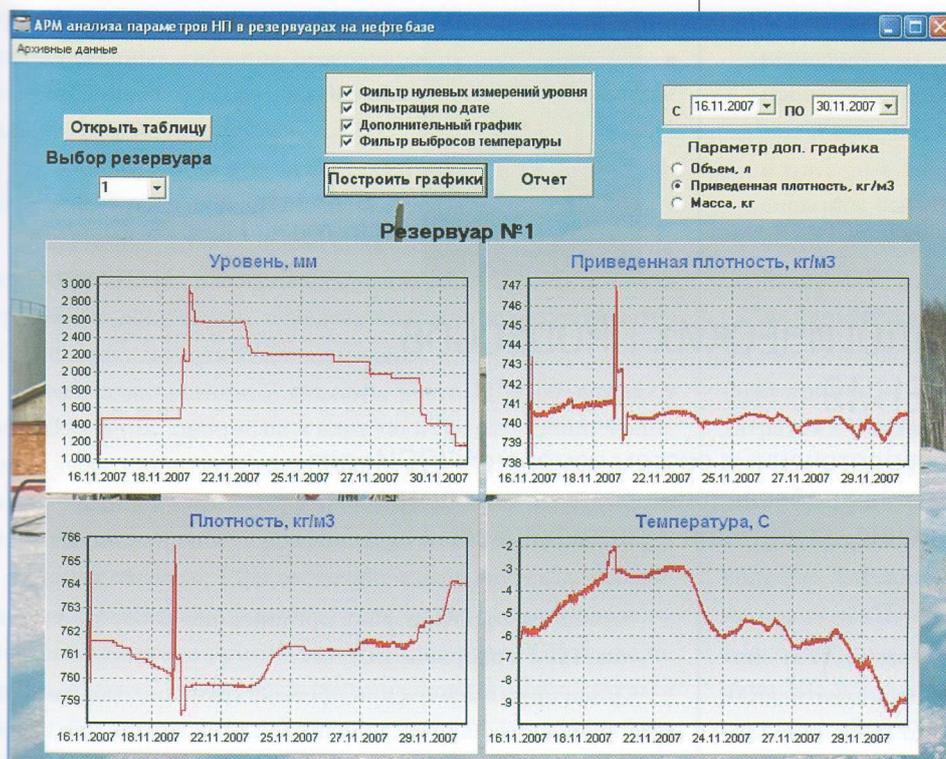


Рис 5. Окно подпрограммы анализа параметров

Подпрограмма контроля фильтров предназначена для слежения за степенью загрязнения фильтрующих элементов. Принцип действия основан на измерении перепада давления между входом и выходом фильтра. Для автоматизации этого процесса применяются датчики дифференциального давления (рис. 4). Для отслеживания динамики загрязнения программа позволяет строить графики давления за длительные периоды. Предусмотрена выдача сообщений о необходимости замены фильтрующего элемента и о прорыве фильтра с возможностью автоматического отключения перекачивающих насосов. Автоматизация контроля состояния фильтрующих элементов позволяет повысить безопасность работы объекта, а также принимать обоснованные решения о необходимости замены фильтрующих элементов, или наоборот, продления их срока службы.

Центральное АРМ сбора, обработки и представления информации АРМ сбора, обработки и представления информации является АРМом удаленного доступа и, размещаясь в центральном офисе компании, обеспечивает прием данных от региональных объектов, оснащенных комплексами «АССОЛЬ-АЭРО».

На этом АРМе для руководителя компании формируются достоверные

сведения о движении нефтепродуктов с фиксацией измерений по времени.

При составлении технического задания учитываются индивидуальные особенности объекта автоматизации, согласовывается конфигурация комплекса, например, включение в состав комплекса дополнительных рабочих мест и подсистем (управление электрифицированными задвижками, организация плавного пуска насосов или общая мнемосхема ТЗК с отображением текущих процессов), перспективы его дальнейшего развития.

Внедрение комплекса предоставляет возможность оперативно получать объективные данные по отпуску, приему и количеству нефтепродуктов на складе с доставкой их в центральный офис

предприятия. Это позволяет формировать решения для эффективного управления бизнесом. Применение современных систем управления оборудованием и ведение автоматизированного документооборота сводит к минимуму влияние человеческого фактора на различные технологические процессы. Такой подход является залогом эффективной и надежной работы объекта.



Рис 4. Фильтрующий элемент оборудованный датчиками дифференциального давления



Ю. А. Лукьянов,
ведущий инженер МГТУ ГА;



А. Н. Козлов,
к.т.н., доцент МГТУ ГА;

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ

Некоторые вопросы создания рассредоточенных систем измерения (РСИ) для технологических процессов авиа топливообеспечения воздушных перевозок, их аппаратно-программное построение, аттестация и сертификация.

Особенности эксплуатации РСИ.

Миллионы тонн ГСМ разных сортов расходуется ежегодно в ГА на выполнение полётов. Кроме автоматизации учетных операций при приёме, транспортировании, хранении и заправке летательных аппаратов, необходимо следить за качеством ГСМ, которое влияет на надежность и долговечность работы техники, а следовательно и на безопасность полётов.

Большинство случаев нарушения работоспособности элементов техники (при заправке ЛА некондиционным продуктом) происходит постепенно и связаны с износом деталей, отложениями на них и их коррозией. Поэтому для предупреждения отказов техники, необходимо проверять чистоту ГСМ, противоизносные и антикоррозионные свойства, а так же устойчивость их к окислению.

Для оценки качества ГСМ создана система лабораторного контроля, включающая более ста стандартизованных методов анализа по которым определяются основные показатели качества топлив, масел и смазок.

Для бесперебойного обеспечения аэропорта всеми видами ГСМ и спец. жидкостями, организации заправки ВС, организации учёта наличия и расходования авиа ГСМ, организуется СЛУЖБА ГСМ и строится СКЛАД ГСМ.

Служба ГСМ в своей деятельности руководствуется действующим законодательством, планирует и осуществляет работу в соответствии с возложенными задачами:

- обеспечение аэропорта кондиционными ГСМ и спецжидкостями;
- эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт сооружений, оборудования и стационарных средств заправки (систем ЦЗС);
- проведение мероприятий по экономии и борьбе с потерями ГСМ и спецжидкостей на объектах службы ГСМ;
- обеспечение на объектах ГСМ выполнения требований по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности и по защите окружающей среды;

- периодический контроль организации работ по хранению ГСМ и заправке ВС;

Склад предназначен для приёма, хранения, подготовки к заправке и выдачи на заправку ГСМ, а так же для сбора и хранения отработанных масел. На складе перекачивают ГСМ по трубопроводам от мест приёма к местам хранения, а от них – к местам выдачи, где заполняют передвижные средства заправки, дозируют АВКП в топливо, отбирают пробы, очищают ГСМ от механических примесей и воды, выполняют аэродромный контроль качества нефтепродуктов и восстанавливают его качество. Складские службы ведут оперативный учет движения ГСМ, а совместно с бухгалтерией и коммерческий.

Для автоматизации комплексного учета движения ГСМ на складе и для приведения его в соответствие с финансовой отчётностью в любой момент времени, разрабатываются и внедряются многоуровневые цифровые информационно – измерительные системы на базе ЭВМ, получившие название:

«Рассредоточенные системы измерения (РСИ)».

В каждой зоне склада: приёма и слива, хранения и выдачи, насосной станции и службы пожарной безопасности, и т.п. создаются на базе ЭВМ автоматизированные рабочие места (АРМы). АРМ каждой службы, включая и бухгалтерию, представляет собой одноуровневую систему, автоматизирующую работу инженерных устройств с учетом специфики их обслуживания.

Могут быть автоматизированы основные учетно-расчетные операции:

- поступление на склад всех видов ГСМ;
- учет расхода ГСМ по службам;
- отчетность служб ГСМ;
- оперативный учет ГСМ на складе;
- бухгалтерский учет и взаиморасчеты;
- оптимизация и минимизация потерь.

Например, АРМ зоны хранения ГСМ, обрабатывая показания датчиков уровня топлива в резервуарах, темпера-

туру и плотность нефтепродукта (НП), а так же учитывая калибровочные таблицы резервуаров и трубопроводов, в реальном масштабе времени вычисляет точную массу хранящегося нефтепродукта.

Эта информация всегда доступна для центрального сервера многоуровневой системы, куда входят все АРМы.

РСИ может в любое время подвести оперативно-коммерческий БАЛАНС движения ГСМ в аэропорту, подготовить требуемые документы, передать информацию руководству и выполнить поступающие команды.

Автоматизированные системы учета ГСМ объединяют все АРМы тех. процессов в единую информационную систему, включающую лимитную бухгалтерскую группу и администрацию, математически обрабатывают полученную информацию, хранят и документируют результаты.

Таким образом, РСИ включает в себя системы, решающие свои локальные задачи и расположенные на значительном расстоянии, а программное обеспечение РСИ позволяет им работать, непрерывно взаимодействуя друг с другом и решая главную задачу: обеспечивать воздушные перевозки качественным ГСМ.

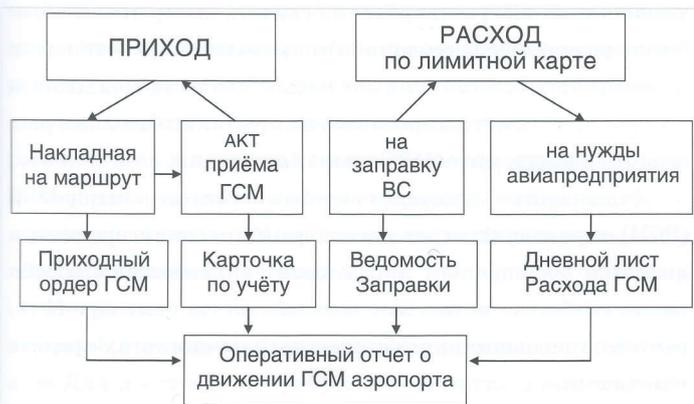


Схема процессов оперативного учета и отчетности по движению ГСМ на складе аэропорта приведена на рисунке.

Основные требования к измерениям в учетно-расчетных операциях.

Разрабатываются унифицированные средства измерения первичных датчиков информации, точностные характеристики которых определены нормативными документами:

- уровня – с точностью до 1 мм;
- температуры – до 0,5°C;
- плотности – до 0,5 кг / м³;
- объёма более 2000 л – до 10 л; менее 2000 л – до 1 л;
- массы – до 1 кг;
- массы ГСМ до 100т – до 0,8%; от 100 т и выше до 0,5%;
- расходомеры – до 0,5%;

Точность определения количества ГСМ при учетно-расчетных операциях обеспечивается следующими мероприятиями:

- систематическим контролем стандартных средств измерений;
- применением стандартных методик выполнения изме-

рения высоты взлива, объёма, расхода, плотности, температуры;

- проверкой соответствия градуировочным таблицам базовой высоты, наклона резервуара, описи деформаций и т.п.;
- внешним осмотром дефектов средств измерений, в том числе железнодорожных цистерн, автоцистерн, трубопроводов и др.

Аппаратно-программные средства управления системами авиатопливообеспечения аэропорта строятся по модульному принципу, что позволяет оперативно с наименьшими затратами создавать и модернизировать автоматизированные комплексы управления и коммерческого учета нефтепродуктов при их приёме, хранении и отпуске.

В практике работы службы ГСМ постоянно возникают вопросы, связанные с качеством НП и строгим учетом их количества. Применяемые автоматизированные системы позволяют оператору следить за процессами приёма и выдачи НП по экранам мониторов. Системы автоматически замеряют необходимые параметры (уровень налива, плотность и температуру НП, уровень подтоварной воды), с требуемой точностью вычисляет массу НП в реальном масштабе времени и готовит соответствующую документацию.

При этом как аппаратура, так и программное обеспечение должны быть защищены от сбоев и несанкционированного доступа, а методики их контроля и аттестации должны быть сертифицированы.

Ранее были разработаны и внедрены полностью или частично отечественные системы: СОКРАТ (г. Москва), АЛЬБАТРОС (г. Москва), ЗАО НТФ НОВИНТЕХ «Системы измерительные «СТРУНА» (г. Королёв), ООО НПФ «Специальные технологии» (г. Мытищи) «Система измерения «ИГЛА», ООО «САОН-Система» (г.Королёв) «Комплекс «АССОЛЬ-АЭРО», ООО «Информационно-измерительная техника» (г. Королёв) «Информационно-измерительные системы коммерческого учета» и «Система измерения массы светлых нефтепродуктов УИП-9602», а так же зарубежные Системы учета «M+F» (Германия) «Управление движением авиатоплива в аэропортах» и «MTG» (США) «Система коммерческого учета продуктов в резервуарах» и т.д.

Метрологические аспекты обеспечения качества НП это: обеспечение единства измерений, метрологического контроля методов измерений, госнадзора по стандартизации и сертификации оборудования.

Метрология – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности. Обычно измерения это промежуточные операции, которые обеспечивают управление технологическими процессами и учетом материальных ценностей.

В метрологии под термином «измерение» понимают нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств, которые называют инструментальными средствами.

В зависимости от способа нахождения искомого значения измеряемой величины измерения классифицируют по следующим признакам:

- прямые (вес, длина, температура);
- косвенные (плотность, сопротивление);
- совокупные и совместные – измерения нескольких однородных величин и вычисление искомого значения;
- абсолютные и относительные измерения;
- однократные и многократные;
- технические для контроля и управления техпроцессами;
- метрологические измерения при помощи эталонов и образцовых средств;
- равноточные и неравноточные измерения, выполненные различными по точности средствами измерений и в разных условиях;
- статические и динамические измерения физических величин не изменяющихся или изменяющихся во времени.

Рассредоточенная измерительная система это аппаратно-программный комплекс, включающий совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, соединённых между собой каналами связи и предназначенных для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки, передачи и использования в автоматических системах управления и для организации технологического процесса.

Под «методами измерений» понимают способы решения измерительной задачи и приёмы применения средств измерений. К основным характеристикам качества измерений относятся: точность, правильность, сходимости и воспроизводимость результатов в различных условиях. Однако в метрологии чаще используется их аналог – «достоверность» измерения, что дает возможность оценить вероятностные границы погрешностей. Это позволяет выбирать методы и средства измерений, обеспечивающие получение результата с заданной точностью! Таким образом, достоверность измерений характеризует степень доверия к полученным результатам. Обеспечение единства измерений – основная задача метрологии, что обеспечивается: унификацией эталонных единиц, разработкой систем воспроизведения этих единиц и передачи их размеров рабочим средствам измерения. Точность и достоверность результатов измерений, определяют обоснованность принятых решений. Единство измерений предусматривает государственные испытания средств измерений и выпуск нормативно – технической и методической документации, регламентирующей требования, принципы, правила, методы контроля и использования результатов измерения.

Унифицированная РСИ технологических процессов топливообеспечения (ТП ТО) это:

- многоуровневая аппаратно-программная система, минимизирующая расхождения при оперативно-коммерческом учете ГСМ (приёме, хранении, выдаче и транспортировке);

- открытая система с возможностью наращивания и модернизации;
- система, использующая самотестирующиеся датчики или их эталонные имитаторы, расположенные во взрывоопасной зоне;
- система, в которой применена гальваническая развязка для сигналов, команд, управляющих воздействий и вторичных источников питания;
- система с максимальным использованием современной элементной базы и передовых технологий: интегральные микросхемы, оптоволоконные, радио и сетевые линии связи;
- система с применением унифицированного программного обеспечения;
- система, разработанная на основе национальных и мировых стандартов, на оборудование, методики испытаний, программы, что должно обеспечить единство измерений, качество ГСМ и безопасность полётов.

Внедрение РСИ ТП ТО для обеспечения заправки ВС качественным ГСМ происходит очень быстрыми темпами за счет бурного развития аппаратно-программной базы, унификации и агрегатирования средств измерения и обработки результатов, создания беспроводных средств связи и появления принципиально новых научных подходов к построению, самотестированию и аттестации больших рассредоточенных, интеллектуальных систем.

Надежность рассредоточенных систем измерений (РСИ) характеризует их поведение с течением времени и является обобщённым параметром, включающим в себя такие свойства систем как долговечность, безотказность, ремонтпригодность, стабильность и точность их средств измерений.

В процессе эксплуатации метрологические характеристики (МХ) РСИ изменяются в зависимости от времени. Скорость старения зависит прежде всего от используемых материалов и технологий. Необратимые процессы, изменяющие погрешность, протекают очень медленно и зафиксировать их изменения в процессе эксперимента в большинстве случаев невозможно. Поэтому строятся математические модели изменения погрешностей и прогнозируются метрологические отказы. При определении метрологической надежности РСИ, находятся начальные изменения МХ и строится математическая модель, экстраполирующая полученные результаты на большой интервал времени. Изменение МХ во времени – случайный процесс, поэтому основным инструментом построения математических моделей является теория случайных процессов.

Метрологическая надёжность характеризуется распределением моментов времени наступления метрологических отказов. Вероятность безотказной работы – это вероятность того, что в течение определённого интервала времени нормированные МХ систем не выйдут за допускаемые пределы, т. е. не наступит метрологический отказ. Момент на-

ступления метрологического отказа может выявить только проверка РСИ, результаты которой позволят утверждать, что отказ произошёл в период времени между двумя последними поверками.

Знание показателей метрологической надёжности позволяет потребителю оптимально использовать РСИ:

- планировать размер резервного фонда приборов;
- обоснованно назначать межповерочные интервалы (МПИ);
- грамотно проводить мероприятия по техническому обслуживанию РСИ.

В настоящее время применяется три варианта выбора продолжительности МПИ:

- на основе статистики отказов;
- по экономическому критерию;
- произвольное назначение МПИ с корректировкой по результатам последующих проверок.

Метрологическое обеспечение РСИ характеризует совокупность свойств системы обеспечивающих КАЧЕСТВО измерений. Качество измерений принципиально новая и более широкая задача по сравнению с задачей обеспечения единства и точности измерений. Так как РСИ обеспечивает получение в реальном масштабе времени результатов измерения с требуемыми точностью, достоверностью, правильностью, сходимостью и воспроизводимостью, т. е. поддерживает весь жизненный цикл (ЖЦ) топливообеспечения ГСМ аэропорта, включая и его организационную часть, то можно говорить о «Метрологическом обеспечении всего технологического процесса».

Метрологическое обеспечение имеет четыре основы: научную, техническую, организационную и нормативную. Для достижения требуемого качества измерений необходимо использовать системный подход:

- установить номенклатуру измеряемых параметров;
- выбрать стандартизованные, унифицированные и агрегированные средства измерений, испытаний и контроля;
- разработать и стандартизовать современные методики выполнения измерений, испытаний и контроля;
- провести метрологическую аттестацию контрольно-измерительного оборудования;
- провести метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации;
- оценить состояние средств измерений и всей РСИ;
- дать рекомендации по совершенствованию метрологического обеспечения РСИ;
- обеспечить подготовку специалистов для эксплуатации аппаратно-программных средств распределённой системы измерений.

Проверку соблюдения метрологических норм на предприятиях и в организациях независимо от их подчинённости и форм собственности производят должностные лица Ростехрегулирования России – инспекторы по обеспечению единства измерений.

Важнейшим показателем технического прогресса в области создания РСИ на новой элементной базе служит ЦИКЛ разработки: от задумки до изготовления, опытной эксплуатации и серийного производства системы.

Технико-экономическим критерием выбора системы и целесообразности её внедрения является ЭФФЕКТИВНОСТЬ (Е), определяемая по формуле:

$$E = (TKO) / N \geq 2,$$

где Т, К – технический и коммерческий успех;

О – общий ожидаемый доход;

N – общая стоимость проекта.

Кроме создания вероятностной модели надёжности РСИ можно описать математически движение ГСМ в аэропорту и сведение товарно-денежного баланса. При этом дифференциальные уравнения будут с переменными коэффициентами, отражающими изменение состояний различных устройств и взаимосвязей системы. Можно составить матричные уравнения различного порядка с параметрами, являющимися функциями времени или состояния. Метод переменных состояний даёт универсальный подход для моделирования (в рамках систем массового обслуживания с минимизацией потерь и оптимизацией доходов) любых систем и каналов передачи информации.

Само количество информации, т.е. степень нашего доверия к результатам измерения, зависят от выбранных методик измерения, точности первичных датчиков, надёжности преобразования аналоговых и цифровых сигналов, помехоустойчивости и контролепригодности аппаратных и программных составляющих комплекса.

Разработав математическую модель системы движения ГСМ в аэропорту, можно решать не только прямую задачу сведения баланса приход – расход с высокой точностью в реальном масштабе времени, но и обратную, по интенсивности полётов, определять сколько нужно получить ГСМ, какой должен быть резерв, какие профилактические мероприятия проводить и когда и т.д..

Решение всего комплекса задач на инструментальной ЭВМ позволит выработать научно обоснованные требования по автоматизации тех. процессов, бухгалтерского учета, информационного и аппаратно-программного обеспечения.

Заключение.

Понимая всю сложность и важность задачи создания и эксплуатации аппаратно-программных комплексов РСИ ТП ТО и дефицит специалистов по этой тематике, по инициативе комитета по Авиа ГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА, руководство МГТУ ГА создало лабораторию: «Автоматизация технологических процессов авиа топливообеспечения» и ввело соответствующий цикл лекций для студентов и слушателей курсов повышения квалификации.

В настоящее время ведётся укомплектование лаборатории оборудованием, наглядными пособиями и документацией, при активной поддержке ведущих отечественных и зарубежных фирм, работающих в этой области.

А. Г. Годнев,
к. т. н., доцент,
ЗАО НТЦ ИИТ

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ СВЕДЕНИЯ ТОВАРНОГО БАЛАНСА НА НЕФТЕБАЗАХ И АЗС

На пути движения нефтепродуктов от продавца к покупателю в нефтепространстве России постоянно осуществляются операции измерений и учета их количества. Учет и арбитраж базируются на наличии средств измерений, на наличии нормативных документов, которые регламентируют нормы погрешности средств измерений, методики поверки средств измерений, нормы погрешности самих измерений и процедуры измерений. При «купле-продаже» нефтепродуктов используются средства измерений, имеющие нормируемые погрешности и свидетельства о подтверждении этой погрешности поверкой или калибровкой.

При учете нефтепродуктов измеряют массу или объем, а также плотность, температуру, уровень разлива и другие параметры, устанавливаемые техническими условиями, стандартами на продукт или соглашением между продавцом и покупателем.

Определение массы производится на всех этапах движения нефтепродуктов, т.е. сами измерения производятся многократно. Сам факт различия в результатах измерений - естественен, ввиду изменения температуры продукта и наличия погрешностей измерений.

В настоящее время массовая процедура расчета массы нефтепродуктов (НП) в резервуарах на нефтебазах и АЗС осуществляется с использованием измерительной рулетки или метрштока второго класса точности, ртутного термометра ТЛ-4 с ценой деления $0,1^{\circ}\text{C}$, ареометра АНТ-1 с ценой деления $0,0005 \text{ г/см}^3$. При этом оценка количества нефтепродукта не представляется сложной и на первый взгляд невозможно усомниться в способности перечисленных средств измерения обеспечить необходимую точность при расчете массы топлива в резервуарах.

Однако, при проведении инвентаризации на многих нефтебазах и АЗС проблема точности при расчете массы топлива в резервуарах возникает практически каждый раз. Внедрение высокоточных автоматизированных средств измерения, устанавливаемых на резервуарах и исключаящих влияние человеческого фактора на конечный результат измерений, также часто не приводит к желаемому результату.

Анализ причин влияющих на точность определения массы НП в резервуарах позволяет выявить следующие

ключевые факторы. Во-первых, высокоточные результаты измерений, полученные с датчиков-преобразующей аппаратуры, гарантированно не обеспечивают высокоточный результат вычисления массы НП в резервуаре, так как не принимается во внимание стабильность градуировочных характеристик самого резервуара как средства измерения в зависимости от воздействия на него температуры окружающей среды, величины снежного покрова на крыше, утонения стенок резервуара от ржавления, величины наполнения и т.п. Кроме того, математическая модель погрешности вычисления массы НП, хранимых в резервуаре, по ГОСТ Р 8.595-2004 практически не учитывает влияние многих дестабилизирующих факторов на величину погрешности градуировочных характеристик. Во-вторых, как следует из работ [1] такие параметры, как температура и плотность НП, являются настолько переменными величинами по высоте и сечению резервуара, что даже их высокоточное измерение очень часто не отражает их среднестатистического значения по всему объему НП, находящихся в резервуаре, что в свою очередь, естественно, приводит к большой погрешности вычисления массы. И в третьих, при расчете массы НП важную роль играет правильность установки, расположения датчиков на резервуаре. Так, например, близкое расположение датчиков плотности, температуры, давления к стенкам или днищу резервуара обязательно приводит к большим расхождениям между массой, вычисляемой на основе результатов измерения, и фактической массой, хранимой в резервуаре.

С учетом изложенного предлагается следующий метод повышения точности вычисления хранимой массы НП на основе корреляционной связи между результатами измерений при отпуске нефтепродукта через автоматизированный стояк налива топлива по массе (АСН) и фактическими измерениями уровня и плотности НП в самом резервуаре.

Как известно, погрешность измерения отпускаемой дозы НП потребителю через массовый расходомер не превышает величины $\delta = \pm 0,25\%$, а при использовании объемного счетчика и ручного измерения плотности - величины $\delta = \pm 0,3...0,4\%$. В узле учета АСН формируется

результат измерений для товарно-транспортной накладной, который далее передается в бухгалтерию и именно на основе этих измерений формируются за отчетный период так называемые «книжные остатки». По отношению к «книжным остаткам» определяется величина дебаланса между «книжными остатками» и фактическими измерениями в резервуаре. Поскольку два измерения одной и той же величины массы НП (прошедшей через АСН и забранной из резервуара) коррелированы между собой, то, очевидно, возникает возможность уменьшить погрешность вычисления массы НП, отпускаемой из резервуара, за счет ее точного измерения узлом учета АСН и одновременно с заданной вероятностью и погрешностью определить величину массы НП, оставшейся в резервуаре.

Известно, что теория корреляции относится к решению задачи обоснованного прогноза, т.е. к указанию пределов, в которых с наперед заданной надежностью будет содержаться интересующая нас величина, если другие связанные с ней величины получают определенные значения [2, 3, 4].

Начальные условия поставленной задачи формулируются следующим образом.

Предположим, что масса нефтепродуктов Y , хранимых в резервуаре, зависит в среднем (без учета случайной погрешности измерения массы НП с помощью узла учета АСН и зафиксированной в бухгалтерских документах) линейно от аргумента X . Математически это означает, что для математического ожидания Y при данном значении x имеем:

$$M(Y/x) = \alpha + \beta * x \quad (1)$$

Допустим, что из резервуара было отпущено L бензовозов и получен ряд измерений $X = x_1, x_2, \dots, x_n$, где причем измерения Y при этих значениях $X_n = \sum_{L=1}^n X_L$ дали результаты y_1, y_2, \dots, y_n . Естественно также считать, что отклонения от линейности содержатся в ошибках $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n$, сопровождающих последовательные измерения. Тогда можно положить:

$$Y_i = M(Y/x_i) = \alpha + \beta * x_i + \delta_i \quad (2)$$

Предполагается также, что ошибки измерения удовлетворяют следующим условиям:

1. $M\delta_i = 0$; $D\delta_i = M\delta_i^2 = \sigma^2$;
2. Для различных x_i погрешности не зависят друг от друга;
3. δ_i при каждом i подчиняются одному и тому же нормальному закону распределения $N(0, \sigma)$.

В этом случае плотность распределения наблюдаемых величин y_i , будет определяться выражением:

$$\left(\frac{1}{\sqrt{2 * \pi}}\right)^n * \sigma^{-n} * e^{-k} = p(x_1 \dots x_n; \alpha; \beta; \sigma^2) \quad (3)$$

где

$$k = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta * x_i)^2}{2 * \sigma^2} \quad (4)$$

Теперь задача заключается в определении параметров α, β, σ^2 . Применяя метод наибольшего правдоподобия, необходимо в качестве оценок взять их значения, которые обращают в максимум функцию $p(x_1 \dots x_n; \alpha, \beta, \sigma^2)$ при фиксированных значениях x_1, x_2, \dots, x_n . Обозначая искомые значения через $\tilde{\alpha}, \tilde{\beta}, S^2$. Очевидно, что функция p достигает максимума в том случае, когда

$$Q = \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta * x_i)^2 \quad (5)$$

при $\alpha = \tilde{\alpha}$ и $\beta = \tilde{\beta}$ будет обращаться в минимум.

Дифференцируя (5) по α и β , получим:

$$-\frac{1}{2} * \frac{\partial Q}{\partial \alpha} = \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta * x_i) = \sum_{i=1}^n y_i - \alpha * n - \beta * \sum_{i=1}^n x_i \quad (6)$$

$$-\frac{1}{2} * \frac{\partial Q}{\partial \beta} = \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta * x_i) * x_i = \sum_{i=1}^n x_i * y_i - \alpha * \sum_{i=1}^n x_i - \beta * \sum_{i=1}^n x_i^2 \quad (7)$$

Приравнивая частные производные нулю, будем иметь уравнение для оценок $\hat{\alpha}$ и $\hat{\beta}$;

$$\tilde{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \quad (8)$$

$$\tilde{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) * y_i}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{n * \sum_{i=1}^n x_i * y_i - \sum_{i=1}^n x_i * \sum_{i=1}^n y_i}{n * \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2} \quad (9)$$

где $\tilde{\alpha}$ – ордината искомой прямой в точке $x = \bar{x}$.

Дифференцируя функцию p по параметру σ^2 и приравнивая частную производную нулю, получаем значение оценки S^2 параметра σ^2 получаем:

$$S^2 = \frac{1}{n} * \sum (y_i - \tilde{\alpha} - \tilde{\beta} * x_i)^2 \quad (10)$$

Используемый принцип оценки неизвестных коэффициентов α и β в выражении $M(Y/x)$ составляет средство метода наименьших квадратов, поскольку «наилучшие» оценки отражают в минимум сумму квадратов отклонения измеренных значений y_i от вычисленных при тех же значениях $X = x_i$, согласно уравнению регрессии, т.е. сумму:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - M(Y/x_i))^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \alpha - \beta * x_i)^2 \quad (11)$$

Ниже дается оценка точности и надежности определения параметров α, β и σ^2 .

Согласно [2, 3] доверительный интервал для оценки α определяется выражением:

$$S_{\alpha} = \frac{S}{\sqrt{n-2}} = \sqrt{\frac{1}{n-2} * \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n d_i^2} \quad (12)$$

и

$$d_i^2 = y_i - Y_i = y_i - \tilde{\alpha} - \tilde{\beta} * x_i \quad (13),$$

где данная величина распределяется по закону Стюдента с $(n-2)$ степенями свободы.

Доверительный интервал для оценки β определяется выражением:

$$S_{\beta} = \frac{\sqrt{n} * S}{\sqrt{(n-2) * \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-2} * \sum_{i=1}^n d_i^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} \quad (14)$$

На практике естественно возникает вопрос об оценке отклонения истинной прямой $M(Y/x) = \alpha + \beta * x$ от построенной ее оценки $\tilde{Y} = \tilde{\alpha} + \tilde{\beta} * x$ при некотором заданном значении x .

Для выбранного значения $x = x_0$ математическое ожидание $M(Y/x)$ оценивается с помощью доверительного интервала:

$$I(Y) = \tilde{Y} \pm \frac{tqS}{\sqrt{n-2}} * \sqrt{1 + \frac{n^2 * (x_0 - \bar{x})^2}{n * \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}} \quad (15)$$

где tqS – показатель Стюдента.

Таким образом, проведя отпуск определенного количества доз нефтепродукта, суммарная величина которых по объему составляет примерно 40...50% вместимости резервуара и построив линию регрессии, производим экстраполирование за пределами того промежутка, внутри которого помещались измеренные данные отпущенных доз. При экстраполировании в качестве величины X задаем величину массы НП, равную массе «книжных остатков». Поскольку при отпуске 40...50% вместимости резервуара объем выборки становится представительным, коэффициент корреляции между результатами измерения на АСН и резервуаром должен стремиться к $1:r \rightarrow 1$. Поэтому погрешность вычисления коэффициентов регрессии α и β , согласно формуле (16), будет стремиться к 0:

$$\Delta_{\min}(\alpha, \beta) = \sigma(1-r) \rightarrow 0 \quad (16)$$

Поэтому, в случае точных фактических результатов измерения и вычисления оставшейся в резервуаре массы НП, вычисленной по результатам экстраполяции, не должна превышать величины $\pm 0,5\%$:

$$\Delta M = M_{\text{кн}} - M_{\text{р}} \leq 0,5\% \quad (17)$$

Если же величина дебаланса $\Delta M > 0,5\%$, то это значит, что производимые в резервуаре измерения массы нефтепродукта не совсем точны и они требуют коррекции.

Причиной расхождения результатов измерений может являться повышенная погрешность градуировочной характеристики резервуара, но чаще всего причиной являются не совсем точные измерения плотности НП, которая адекватно бы отображала среднестатистическое значение этой плотности по всему объему резервуара.

После слива приблизительно 100% объема НП из резервуара через АСН и получив максимально возможную точную сходимость результатов двух измерений, вычисляем окончательно присущие данной системе коэффициенты регрессии α и β .

В будущем, используя полученное «точное» уравнение регрессии, появляется возможность с высокой надежностью и точностью контролировать достоверность полученной информации о результатах либо ручных, либо автоматизированных измерений текущих параметров НП в резервуаре.

В случае незначительных расхождений между фактическими измерениями и «книжными остатками» $\delta \leq \pm 1...1,5\%$ возможно осуществление коррекции как градуировочной характеристики резервуара, так и результатов измерения среднестатистической плотности НП в резервуаре. В случае же более значительных расхождений необходимо осуществлять внеочередную поверку метрологических характеристик средств измерений, либо, в случае ручных измерений, их более тщательное повторение.

Таким образом, комплексное сопряжение результатов измерения массы НП, прошедших через АСН и получаемых от средств измерений, установленных на резервуаре, позволяет значительно повысить точность и достоверность сведения товарного баланса по резервуарному парку, а также осуществить непрерывный текущий контроль метрологических характеристик как средств измерений на резервуаре, так и узла учета на АСН или ТРК.

Перечень использованной литературы:

1. Игнатов А. «Непредсказуемые нефтепродукты», «Современная АЗС», №9, 2006.
2. «Температура продуктов в резервуарах для хранения нефтепродуктов», «Petrole et Techniques», Juin-juillet, 1979, стр. 57–69.
3. М. Дж. Кендалл, А. Стьюарт. Статистические выводы и связи. «Наука». – М., 1973.
4. Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В. Краткий курс математической статистики для технических приложений. «Физматгиз». – М: 1959.
5. Ивченко Г.И. Математическая статистика. «Высшая школа». – М., 1984.
6. Годнев А.Г., Зоря Е.И. и др. Коммерческий учет товарных потоков нефтепродуктов автоматизированными системами, Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2008.



М. И. Друкаров,
к. т. н., координатор
Комитета Авиа ГСМ
Ассоциации
«Аэропорт» ГА



А. В. Ван,
к. т. н., заместитель
коммерческого
директора ЗАО
«Альбатрос»



Д. С. Бобылев,
начальник
отдела АСУ
ТП ЗАО
«Альбатрос»

МОНИТОРИНГ УДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ТИПА «СКЛАД ГСМ» С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПРОВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Авиатопливообеспечение воздушных перевозок в аэропортах – направление деятельности, которым непосредственно занимаются службы ГСМ и топливозаправочные компании. Именно они организуют и осуществляют комплекс работ по приему, хранению, подготовке и выдаче на заправку воздушных судов кондиционным авиационным топливом.

От правильной организации этой работы зависит обеспечение безопасности полетов воздушных судов.

Анализ положения дел на местах свидетельствует, что в службах ГСМ и ТЗК эксплуатируются вертикальные резервуары для хранения авиатоплива построенные по проектам 60–70х годов прошлого века.

Технологическое оборудование и контрольно-измерительная аппаратура, используемые на этих резервуарах морально и физически устарели.

При этом, если в соответствии с «Руководством» № 9/и от 27.07.1991г. сроки службы стальных резервуаров и технологического оборудования могут быть продлены, то все элементы контрольно-измерительной аппаратуры подлежат обязательной замене на аппаратуру нового поколения, способную решать принципиально новые задачи хранения авиатоплива в современных условиях.

Контрольно-измерительное оборудование производства ЗАО «Альбатрос», изготовленное и функционирующее на складах ГСМ ТЗК аэропортов, позволяет решать следующие основные задачи:

- Вести в автоматизированном режиме объемно-массовый учет нефтепродуктов товарного парка;
- Эксплуатировать указанные объекты с учетом требований промышленной безопасности;
- Реализовать в реальном масштабе времени передачу текущей информации в центральный офис компании, находящейся на значительном расстоянии от объекта эксплуатации.

На рис. 1 представлена обобщенная структурная схема информационно-измерительной системы (ИИС) контроля объектом типа склад ГСМ и беспроводной передачи информации в центральный офис компании.

Состав ИИС:

- Контрольно-измерительное оборудование, включая сигнализаторы положения уровня (датчики уровня серии ДУУ2М, РДУ1, датчики температуры многозонные ДТМ2, сигнализаторы уровня типа СУР);
 - Контроллеры серии «ГАММА» со средствами визуализации,
 - Оборудование беспроводной связи,
 - Информационный сервер – автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора.
1. Контрольно-измерительное оборудование устанавливается на емкостях хранения нефтепродуктов и предназначено для измерения уровня взлива и уровня раздела сред многофазных нефтепродуктов (керосин – подтоварная вода и т.п.), а также измерения температуры и давления контролируемой среды. Сигнализаторы уровня предназначены для сигнализации уровня жидких нефтепродуктов в одной или в двух точках технологических емкостей.
 2. Контроллеры серии «ГАММА» предназначены для приема и обработки измеряемых параметров, проведения вычислительных операций, а также вывода результатов измерений и вычислений на панель индикации. Серийно выпускаемые контроллеры «ГАММА» являются средством измерений, прошли процедуру утверждения типа во ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» и внесены в Государственный Реестр.
 3. Беспроводные каналы передачи данных по линии «склад-офис» реализованы на базе GSM/GPRS-модемов производства MOXA. Применение этих приемопередающих устройств позволяет организовать беспроводную связь большого количества разноудаленных источников первичной информации с центральным узлом сбора данных. При этом модемы устанавливаются только на удаленных объектах, а сервер центрального узла подключается к Интернету (выделенная линия, VPN-канал, выход в Интернет через корпоративную сеть). Модемы выполнены в промышленном исполнении, имеют интерфейсы подключения RS-232,422,485, встроенную антенну (возможно

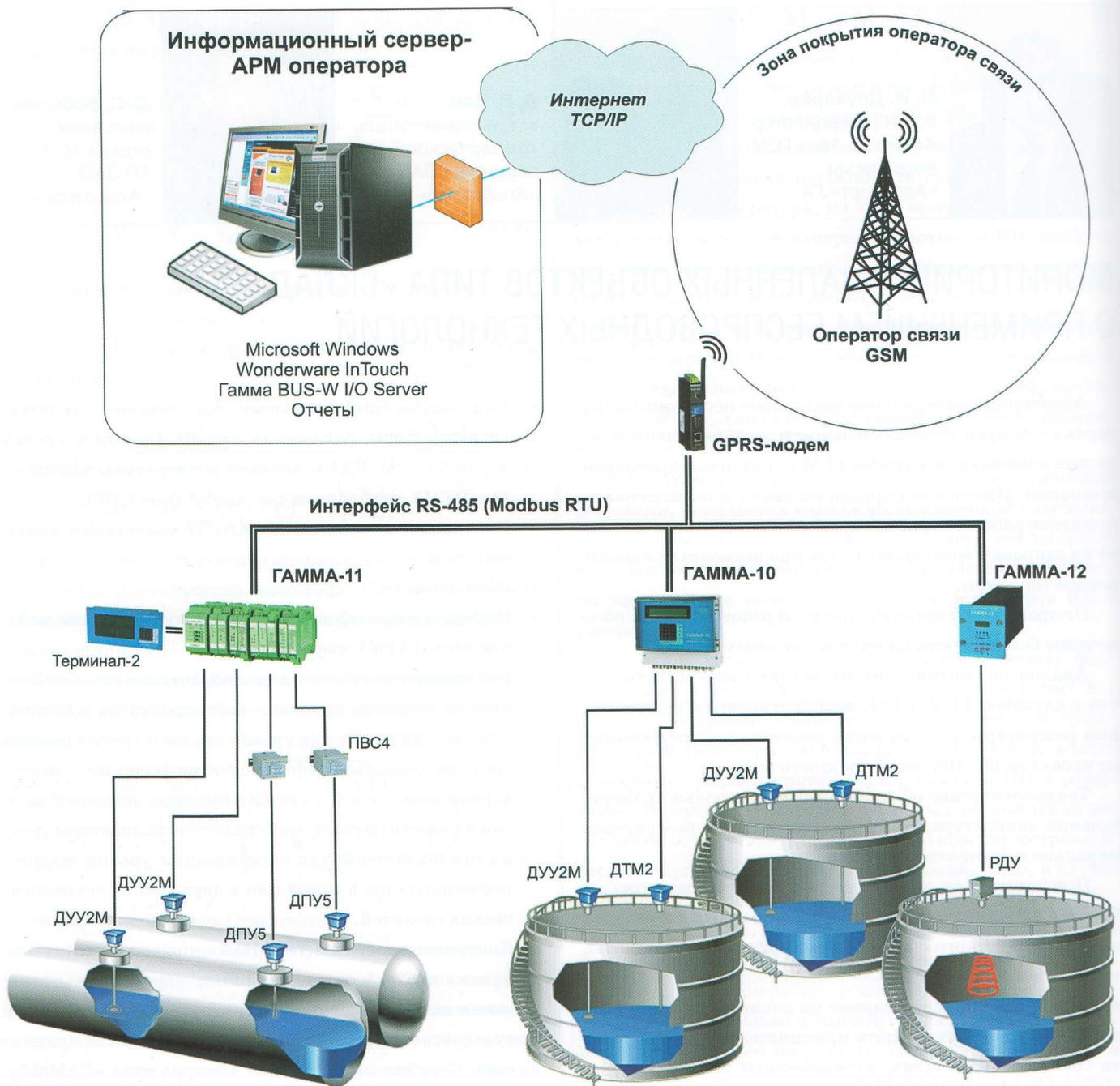


Рис. 1

подключение внешней) и монтируются на стандартную DIN-рейку.

Для передачи данных используется GPRS/EDGE (General packet radio Service / Enhanced Data for Global Evolution) – сервис пакетной передачи данных, скорость до 171/473 кбит/с, постоянное соединение с сетью. Передача пакетов идет по неиспользуемым в данный момент голосовым каналам, которые присутствуют в промежутках между разговорами абонентов сотовых сетей.

GSM/GPRS-модемы MOXA имеют достаточно гибкий функционал и позволяют организовать соединение на различных тарифных планах.

После начальной настройки параметров модемы работают в непрерывном и необслуживаемом режиме с вы-

полнением всех функций, связанных с установлением соединения, обеспечением устойчивой работы и передачей данных. Установка GPRS-соединения выполняется автоматически после включения питания.

При установке соединения создается прозрачный канал передачи между интерфейсом модема (RS-232,422,485) и программным обеспечением информационного сервера центрального офиса.

4. Информационный сервер (ИС) офиса компании - представляет собой ПЭВМ с прикладным программным обеспечением. ИС обеспечивает:

- индикацию измеренных и вычисленных параметров;
- автоматическое отслеживание аварийных ситуаций и выдачу предупреждающих сообщений о переходе

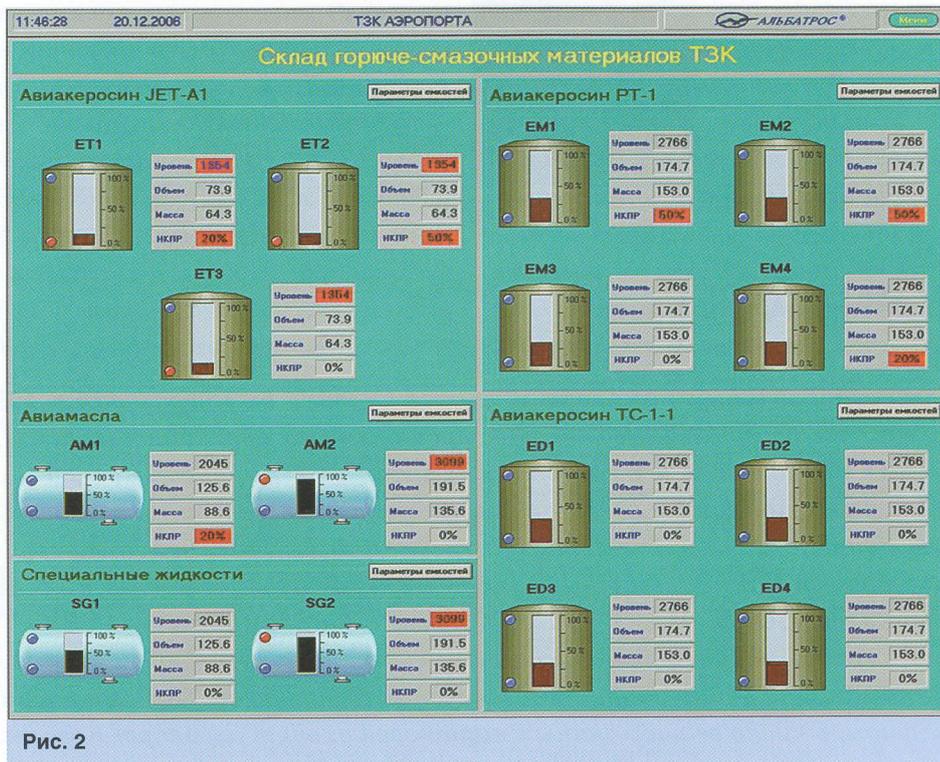


Рис. 2

уровней нефтепродуктов через предельно допустимые значения;

- хранение полученных данных в течение установленного периода времени;
- формирование отчетов и вывод их на печать (периодически или по запросу оператора);
- расчет текущего объема, плотности и массы нефтепродуктов в резервуарах.

В базе данных ИС находятся:

- параметры настройки контрольно-измерительной аппаратуры;
- геометрические характеристики резервуаров, в том числе градуировочные таблицы;
- параметры контролируемой среды (плотность при нормальных условиях, коэффициенты объемного расширения).

Разработанное математическое обеспечение системы реализует:

- вычисление объема и плотности единичных слоев продукта (единичный слой - часть резервуара, ограниченная координатами соседних температурных датчиков), с учетом градиента температуры по высоте резервуара;
- вычисление текущей массы продукта в резервуаре, а также отображение динамики ее изменения.

Пример рабочего окна оператора приведен на рис.2 .

Приведенная конфигурация системы может быть дополнена программно-техническими средствами контроля и управления исполнительными механизмами при приеме и отпуске продукта из резервуара.

Более подробная информация о продукции и услугах компании размещена на сайте : www.albatros.ru.



Г. И. Литинский
генеральный директор
ТЗК «Туполев Сервис»

В 2009 ГОДУ НАМ 10 ЛЕТ

Топливозаправочный комплекс «Туполев Сервис» был образован в 1999 году на базе старейшего самолетостроительного предприятия ЖЛИ и ДБ ОАО «Туполев» в подмосковном Жуковском. Основной задачей комплекса было топливное обеспечение, на льготных условиях, воздушных судов «Туполева» во время летных испытаний. Позднее услугами стали пользоваться такие известные самолетостроительные фирмы, как ОАО «ОКБ Сухого», ОАО «Ил», ФГУП «РСК МиГ». Сегодня компания ТЗК «Туполев Сервис» значительно расширила сферу деятельности и укрепила свои позиции на рынке топливообеспечения аэропортов. Помимо названных фирм, в число ее постоянных партнеров входят аэропорт Когалым, ГУП ЧАО «Чукотснаб», ВАРЗ-400, ГУАП МЧС России, аэропорты Анадырь, Братск, Курск, Липецк и ряд других.

В аэроузле Раменское наш комплекс является альтернативным, а потому с первого дня своего существования испытывает постоянное соперничество за право считаться лучшим. В нашей компании сформирована высокопрофессиональная команда, обладающая уникальным опытом работы в условиях российского авиарынка.

Важнейшие направления деятельности компании это: обеспечение авиа ГСМ и спецжидкостями воздушных судов в аэропорту Раменское, оптовая и розничная продажа горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей, а также заправка ГСМ спецавтотранспорта. По каждому из этих направлений достигнуты весьма обнадеживающие результаты. Достаточно сказать, что за четыре последних года «Туполев Сервис» значительно увеличил показатель своей эффективности.

Не последнюю роль в этом играет гибкая ценовая политика. Тонна авиатоплива в «крыло» стоит у нас существенно ниже, чем в остальных московских аэропортах. Наши специалисты внимательно следят за всеми изменениями на топливном рынке и своевременно вносят коррективы, которые делают предложения компании еще более конкурентоспособными.

Наши основные поставщики авиатоплива ведущие нефтедобывающие компании России: «Роснефть», «Лукойл» и др. Производимые ими марки топлива, практически не отличаются от западных, а потому не вызывают никаких нареканий у потребителей. Если к этому доба-

вить, что все партии ГСМ, получаемые нами, проходят жесткий многоступенчатый контроль, то их качество гарантировано вдвойне.

Авиационным топливным обеспечением Раменского аэроузла, помимо нашей компании, занимаются еще две организации – ФГУП «ЛИИ им. М.М. Громова» и ООО «Аэропорт Раменское». Никаких неразрешимых противоречий между нами нет. Каждый из нас занимает свою нишу. Хотя для повышения эффективности дальнейшей деятельности, видимо, нужна интеграция.

Мы готовы к любой форме взаимодействия и так же всячески развивать партнерство и сотрудничество. К примеру, во время проведения 7-го Международного авиационно-космического салона, топливозаправочный комплекс (ТЗК) «Туполев Сервис» оказал спонсорскую помощь по заправке авиатопливом летающей лаборатории Су-27, пилотируемой Заслуженным летчиком-испытателем, Героем РФ А. Квачуром. В ходе выполнения этих полетов была установлена целая серия мировых рекордов и для нас очень важно осознание своей причастности к таким событиям, имеющим большое государственное значение. Кстати, заправки Су-27 и других воздушных судов производились аэродромным топливозаправщиком, соответствующим по своим характеристикам международным и федеральным требованиям, который был приобретен нами, прежде всего, для обеспечения авиатопливом показательных полетов в ходе проведения авиасалона.

Особые отношения у нас с постоянными партнерами – «Туполевым», «Ильюшиным», «Сухим», «Микояном», регулярно проводящими на аэродроме Раменское испытания своей техники. Им наш комплекс предоставляет услуги товарного кредитования с отсрочкой платежа на срок от двух месяцев. Наши технические возможности и уровень качества, оказываемых услуг, позволяют обеспечивать авиатопливом и другими ГСМ испытания новой авиационной техники, в том числе самолета RRJ-100. Постоянным потребителем наших услуг является МЧС России. Важной и неотъемлемой частью процесса становления и развития производственной деятельности компании является ее активное сотрудничество с органами Минтранса России, ГосНИИ ГА, а также с ведущими разработчиками и изготовителями современной авиационной наземной техники и технологического оборудования – НПФ «Агрегат», «Элион» и другими.

В своей деятельности «Туполев Сервис» неуклонно следует принципам профессионального подхода к решению производственных вопросов в целом, и в первую очередь – обеспечения безопасности полетов. Именно это формирует общий уровень качества, оказываемых нами услуг. Понимая, что профессионализм работников достигается не только путем совершенствования практических навыков, но и постоянного повышения уровня теоретической подготовки, мы регулярно организуем их переподготовку на курсах повышения квалификации в МГТУ ГА и ЕАТК ГА.

Наша компания имеет все необходимые для работы разрешительные документы: сертификат соответствия, выданный органом сертификации гражданской авиации, лицензию на право осуществлять аэропортовую деятельность. На должном уровне техническое состояние комплекса – все работы по реконструкции его объектов и сооружений полностью завершены. У нас имеется хранилище авиационных ГСМ емкостью 400 кубических метров с пунктами приема и выдачи керосина в аэродромные топливозаправщики, оснащенные системами водоотделения, фильтрации топлива, дозирования противоводокристаллизационной жидкости и учета топлива на всех этапах его движения. Чтобы исключить возможность загрязнения резервуаров продуктами коррозии, на их внутренние поверхности нанесено антикоррозийное покрытие, а внутрискладские трубопроводы и запорная арматура изготовлены из нержавеющей стали. Управление задвижками осуществляется дистанционно, что создает дополнительные удобства в эксплуатации. Добавлю к этому, что резервуарный парк ТЗК «Туполев Сервис» включает также хранилище автомобильного топлива. Это четыре резервуара объемом по 25 кубических метра каждый, в которых хранятся дизельное топливо и бензин марок Аи-80, Аи-92 и Аи-95. Эти емкости связаны со служебной АЗС,

где заправляются тягачи, топливозаправщики и другая аэродромная техника.

Еще одним важным направлением деятельности «Туполев Сервис» является реконструкция и сертификация топливозаправочных комплексов аэропортов. Наша компания может оказать полный спектр услуг в этой области любому аэропорту, начиная с этапа предпроектной подготовки и разработки проектной документации и заканчивая сдачей объекта «под ключ». Для оказания услуг такого рода мы имеем все необходимое: большой практический опыт, высококвалифицированные кадры, тесные связи с ведущими научно-исследовательскими организациями, а также с разработчиками и изготовителями современной авиационной наземной техники и технологического оборудования. В 2007 году ТЗК «Туполев Сервис» завершил реконструкцию топливозаправочного комплекса федерального аэропорта г. Анадырь – столицы Чукотского автономного округа.

Самые тесные контакты мы поддерживаем с ГосНИИ гражданской авиации. Следует отметить, что сотрудничество с Центром сертификации авиационных горюче-смазочных материалов и спецжидкостей оказывает значительную научно-практическую помощь не только в практической деятельности топливозаправочных комплексов, а также в продвижении на российский рынок новых продуктов передовых технологий в области авиатопливообеспечения. Так, благодаря последовательной работе ЦС авиаГСМ, на сегодня в России самое широкое распространение получила продукция французской компании «NYCO S.A.» и американской – «SOLUTIA», занимающихся производством авиационных масел и рабочих жидкостей. «Туполев Сервис» является официальным дистрибьютором этих компаний по распространению их авиационных масел и рабочих жидкостей на территории России, что, безусловно, работает на наш имидж в глазах российских потребителей авиационных ГСМ. В рамках сформировавшихся на сегодняшний день партнерских отношений с этими и другими компаниями, можно сказать, что «Туполев Сервис» занимает активную позицию по расширению спектра предложений высококачественных авиационных ГСМ и специальных жидкостей для эксплуатантов российской авиатехники. Так, результатом активного сотрудничества с ОАО «Туполев», ОАО НПО «Родина», АК «Рубин» и ГосНИИ ГА стало внедрение высококачественной перспективной рабочей жидкости «Скайдрол LD4» на воздушные суда Ту-204, Ту-214 и Ту-334, а также утверждение программы эксплуатации двигателей ПС-90 самолета Ту-214 на масле «Турбоникойл 400».

Наша компания может полностью положиться на «Туполев Сервис». А в перспективе – мы ставим своей главной задачей дальнейшее расширение контрагентов за счет увеличения количества и качества предлагаемых услуг.



С. С. Камаева,
к. т. н., генеральный
директор ООО НТЦ
«Транскор-К»



В. П. Горошевский,
к. т. н., технический
директор ООО НТЦ
«Транскор-К»

ТЕХНОЛОГИЯ МАГНИТНОЙ ТОМОГРАФИИ – ОБЪЕКТ ИННОВАЦИИ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ АЭРОДРОМОВ

Промышленная безопасность инфраструктуры аэродромов (трубопроводы, резервуары, емкости, вышки и т.п.) зависит от обоснования планов выборочного профилактического ремонта, невозможного без информации о реальном техническом состоянии объектов. Ранее рассказывалось о новой бесконтактной технологии диагностирования подземных трубопроводов – методе магнитной томографии (МТМ), применяемой для объектов, не подлежащих внутритрубному инспектированию снарядами-дефектоскопами. Отечественный метод проходит успешную инновацию во всем мире, но, как это свойственно многим разработкам, слабо востребован в России. Корни данного явления, безусловно, упираются в отсутствие реальных механизмов обеспечения инновационного процесса – прежде всего, слабую нормативную базу. Поскольку до сих пор государством не принят технический регламент в области безопасности трубопроводного транспорта, принятие решений в части судьбы любых инноваций остается целиком в сфере «доброй воли» чиновников «от надзора». При подобном положении дел как эксплуатирующие организации, так и фирмы-разработчики нашей страны заведомо проигрывают зарубежным конкурентам, где государство не только не затрудняет, но и всячески облегчает

«новинкам» дорогу на рынок – путем законодательной, налоговой, целевой инвестиционной политике. В частности, технология МТМ, решая ряд важных вопросов технического диагностирования подземных и подводных трубопроводных систем, встретила практический интерес и поддержку и в США (Американская газовая ассоциация), и в Китае (Институт метрологии КНР), и в крупнейших нефтяных компаниях Южной Америки, Малайзии и Саудовской Аравии. Внедрение же метода в РФ получит ускорение только после внесения соответствующих поправок о «гарантиях качества сети трубопроводов» в технический регламент. В этом случае вновь созданные современные документы более низких уровней (ГОСТы, РД, инструкции) будут действительно востребованы в качестве инструментов «новой технической политики» и послужат основой реконструкции изношенной инженерной инфраструктуры аэропортов.

Доказательством эффективности данной технологии для обследования технического состояния подземных трубопроводных систем под железобетонными перекрытиями служат результаты диагностирования теплосетей Подмосквья, где удалось успешно выявить и предотвратить целый ряд аварийно-опасных ситуаций (см. рис. на с. 89)



Рис. Пример реализации МТМ на объектах ЖКХ Подмосковья (коммунальные теплосети):

- а) паспорт технического состояния объекта с данными о техническом состоянии (недопустимые аномалии отмечены красным цветом, подлежащие ремонту – желтым);
- б) участок с недопустимой аномалией в области контакта с металлическим швеллером
- в) участок с недопустимой аномалией в области обрушения ж/б плиты перекрытия;



Marcus Wildschuetz
президент компании
«FAUDI-Aviation»

ПОЧЕМУ ВАЖНО ПРИМЕНЯТЬ ДАТЧИК AFGUARD?

Компания FAUDI-Aviation (Германия) разработала датчик влажности авиационного топлива AFGUARD, который является датчиком прямого действия для обнаружения в авиационном топливе тонкодисперсной нерастворенной воды в концентрациях, обычно не обнаруживаемых при визуальном осмотре. Водные дисперсии такого типа могут возникать в результате эмульгирования водотопливной смеси во время ее перекачки либо в результате осаждения растворенной воды в случае нарушения температурного режима топлива.

Кроме того, датчик обнаруживает высокие концентрации воды. В случае возникновения водяной пробки ее быстрое обнаружение и срабатывание быстро закрывающегося клапана приводят к немедленному отсечению потока. Датчик AFGUARD рекомендуется для применения в качестве детектора влаги при заправке воздушных судов топливом.

Обеспечение отсутствия дисперсной или свободной воды в авиационном топливе является важнейшим элементом процесса контроля качества. Во всех видах авиационного топлива содержится некоторое количество растворенной воды, которая неизбежно выделяется из

раствора при охлаждении топлива во время полетов на больших высотах. Топливные системы воздушных судов разрабатываются с учетом присутствия этих микроскопических количеств воды, которые обычно не вызывают проблем с эксплуатацией топливных систем. Кроме растворенной воды, авиационное топливо может содержать значительные количества дисперсной воды. Датчик AFGUARD является надежным, удобным и экономически эффективным средством контроля содержания этой дисперсной воды ниже рекомендованного Международной ассоциацией воздушного транспорта предельного значения 30 ppm (миллионных долей). При заправке воздушного судна авиационным топливом с более высоким содержанием воды его безопасность может быть поставлена под угрозу, т.к. топливные системы не рассчитаны на топливо с аномально высоким содержанием воды.

Многие системы воздушного судна, например, двигатели, имеют двойное и даже тройное резервирование по соображениям безопасности. Однако, запас авиационного топлива, как правило, бывает только однократным. Следовательно, в случае возникновения каких-либо проблем с топливом, последствия могут быть катастрофическими.

Поэтому очень важно, чтобы воздушные суда заправлялись только чистым, обезвоженным топливом с надлежащими техническими характеристиками. Для этого настоятельно рекомендуется проводить измерения непосредственно на месте.

Датчик AFGUARD является одним из многих продуктов, разработанных компанией FAUDI-Aviation для авиационной промышленности. Торговая марка FAUDI-Aviation сегодня является одной из самых известных в авиационной промышленности.



В. А. Спиридонов,
генеральный директор фирмы
«Аэрофьюэлз Групп»

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТЗК В РОССИЙСКИХ АЭРОПОРТАХ. ВЛИЯНИЕ НА ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ АВИАКЕРОСИНА

В течение последнего года тема стоимости авиакеросина не только стала топовой и вышла на первые полосы всех изданий, но и явилась катализатором кризиса авиакомпаний альянса AirUnion. Не смотря на общий рост пассажиропотока, к осени 2008 года финансовое положение практически всех российских авиакомпаний серьезно осложнилось. И рост цен на авиакеросин стал одной из важнейших причин. В стоимости заправки «в крыло» отпускная цена топлива с НПЗ составляет порядка 85%. В свою очередь, расходы на керосин составляют до 50–60% в общих расходах авиакомпании. Поэтому произошедшее в период с сентября 2007 по июнь 2008 года двукратное увеличение стоимости авиакеросина у нефтеперерабатывающих заводов (с 15 до 30 тыс.руб/тонну) явилось крайне существенным для авиакомпаний, а для некоторых и критичным.

Дорожающее топливо заставляет перевозчиков менять парк воздушных судов на более экономичные, значительно увеличивая тем самым статью расходов на лизинговые платежи. И не менее важным фактором становится монополизм услуг в аэропорту. В том числе и на рынке авиатопливообеспечения. Он привел к тому, что даже сильные авиакомпании стали испытывать финансовые трудности. Прилетая в аэропорт, где функционирует, например, только один ТЗК, авиакомпания вынуждена заправлять самолет по той цене, которую ей называют.

Для решения проблемы монополизма на различных уровнях предлагается рассмотреть возможность организации в крупных аэропортах не менее двух альтернативных топливозаправочных комплексов или обеспечить возможность хранения топлива в емкостях ТЗК нескольким потребителям.

Эффективность этого механизма проверена на практике. Но на сегодняшний день уже не обязательно ссылаться на существующую мировую практику. Обратимся лучше к неумолимым фактам нашей российской действительности.

Группа компаний «Аэрофьюэлз» является независимым сетевым оператором рынка авиатопливообеспечения, владеет самой разветвленной на сегодняшний день сетью из 14 ТЗК, расположенных от Пскова до Петропав-

ловска-Камчатского. Сегодня мы имеем на российском рынке самый большой опыт управления альтернативными комплексами, поскольку на сегодняшний день альтернативные комплексы функционируют всего в 10 аэропортах: в 8 из них вы можете увидеть наши ТЗК.

Отметим сразу, что в каждом из вышеперечисленных аэропортов альтернативные ТЗК предлагают отличающиеся друг от друга цены, что говорит о наличии реальной конкуренции между ними.

Давайте посмотрим, что происходило с ценами в аэропортах с несколькими независимыми ТЗК. Информация приведена на основе данных Центра регистрации тарифов при ТКП по состоянию на начало июля 2008 года – месяц, когда наблюдалась стабилизация цен после последнего повышения и цены устанавливались еще относительно рыночными механизмами, поскольку еще не было пристального внимания со стороны премьер-министра Путина и Федеральной антимонопольной службы (рис. 1).

БЛАГОВЕЩЕНСК. В аэропорту Благовещенска функционируют два ТЗК. Средняя цена «в крыло» там составляла порядка 35 тыс. руб./т. В соседнем аэропорту федерального значения с монопольным ТЗК – цена 40 тыс. руб./т, разница в цене – 13%. Разница цен в зимние месяцы доходила до 20% (рис. 3).

УФА. Наш альтернативный комплекс функционирует здесь уже более 7 лет. В июле заправиться в Уфе стоило дешевле, чем в Москве и примерно на 5% дешевле, чем в соседнем аэропорту Челябинска с монопольным ТЗК.

Структура цены заправки «в крыло»

В структуре цены заправки, как минимум, **83,3%** составляет отпускная цена НПЗ.

Средняя стоимость в июле 2008 года - 36000 руб.:



Рис. 1

Альтернативные топливозаправочные комплексы в аэропортах:

8 из 10 существующих в России альтернативных комплексов находятся в управлении ГК «Аэрофьюэлз»

1. Архангельск
2. Благовещенск
3. Иркутск
4. Кемерово
5. Москва ДМД
6. Новосибирск
7. Пермь
8. Петропавловск-Камчатский
9. Уфа
10. Махачкала

Рис. 2

ПЕРМЬ. Здесь «Аэрофьюэлз» конкурирует с Лукойлом. В Перми в июле можно было заправиться на 650 руб дешевле, чем в Москве. А если сравнить с расположенным рядом крупным аэропортом, то цена в Перми на 5% ниже, зимой была на 10%, а год назад – ниже на 13%. (рис. 4).

ИРКУТСК. Самый яркий пример работы альтернативной системы, который приводим не только мы, но уже и многие другие эксперты – это аэропорт Иркутска. 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. При этом обе компании обновили фонды, улучшили качество услуг на перроне, закупили ТЗ, отвечающие мировым стандартам. Сегодня в Иркутске цена на 18% ниже, чем в аэропорту Читы, считающемся запасным для Иркутска. А если посмотреть динамику цен за последние три года – картина очевидная, в аэропорту с альтернативой цена керосина на протяжении всего периода была ниже! (рис. 5)

ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ – это самый последний пример из нашей практики. В мае там наконец-то дали возможность работать на перроне аэропорта Елизово нашему альтернативному комплексу.

До нашего вхождения на рынок стоимость авиакеросина на Камчатке традиционно была на 20–25% выше, чем в московских аэропортах. В июле в Петропавловске-Камчатском цена авиакеросина была ниже московской на

Динамика цены в течение года в Благовещенске

Разница цен в зимние месяцы в Благовещенске и расположенном рядом аналогичным аэропортом с монопольным ТЗК доходила до 20%

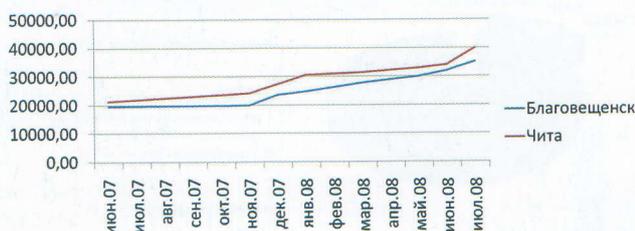


Рис. 3

11,5% и составляла 31400 руб/т. При этом в преддверии начала конкуренции в аэропорту цены на топливо с начала года выросли всего на 20%, а не на 70%, как по всей стране.

Кстати, даже угроза демополизации рынка авиатоплива действительно является сдерживающим фактором. Подобный пример мы наблюдаем в **НОВОСИБИРСКЕ**, где уже около года готов к работе сертифицированный альтернативный ТЗК, в который было вложено более 80 млн. рублей. Но руководство аэропорта «Толмачево» всячески препятствует началу конкуренции. Вызывает недоумение, что аэропорт с контрольным пакетом государства не выполняет решение других федеральных органов, как например, Федеральной антимонопольной службы и идет вразрез с общефедеральной политикой по демополизации рынка авиатоплива. Группа компаний «Аэрофьюэлз» уже обратилась с просьбой к заместителю Министра транспорта РФ, Председателю Совета директоров ОАО «Толмачево» Королёву Б.М. обеспечить полное и своевре-

Динамика цены в течение года в Перми

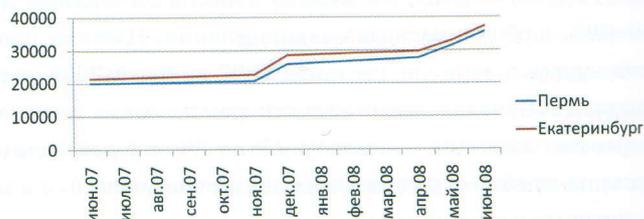


Рис. 4

менное исполнение руководством ОАО «Аэропорт Толмачево» решений УФАС и Росавиации по допуску сертифицированной компании «Аэроджет Толмачево» (входит в ГК «Аэрофьюэлз») к авиатопливообеспечению на перроне аэропорта. Рост цен в «Толмачево» с начала года составил всего 38%, вместо 70% как по всей стране.

Что еще положительного привнесла альтернатива в экономику авиакомпании? Например, на Камчатке, благодаря использованию в «Аэрофьюэлз» самых передовых российских и зарубежных технологий авиатопливообеспечения, заправка в Елизово производится теперь двумя высокотехнологичными топливозаправщиками по двум линиям, в среднем 55 тонн за 30 минут. Это позволило в три раза сократить время обслуживания самолета, что неоднократно было отмечено инженерами «Аэрофлота». За счет ускоренной заправки удалось сократить время задержки вылета самолета, и представителем «Аэрофлота» даже была высказана мысль о возможном сокращении времени обслуживания и стоянки воздушного судна, что несомненно повлияет на его оборачиваемость и повысит эффективность его использования.

Необходимо учитывать, что в выше приведенных расчетах использован максимум цены, заявленный в ЦРТ. Альтернативные ТЗК в борьбе за клиента предлагают авиакомпаниям различные скидки и кредитные схемы, поэтому в действительности разница в ценах заправки в аэропортах с альтернативными ТЗК еще ниже и составляет в среднем 10–15%, чем у аналогичных аэропортов, где цену определяет монопольный ТЗК.

Примеры 10 аэропортов с альтернативными ТЗК доказывают, что Конкуренция стимулирует обе компании обновлять фонды, улучшать качество услуг на перроне, закупать топливозаправщики, отвечающие мировым стандартам, то есть предлагать авиакомпаниям услугу, отвечающую последним международным нормам и требованиям, гарантирующую сохранность воздушных судов и повышающую безопасность полетов.

Это второе, крайне важное на наш взгляд, преимущество демонополизации рынка авиатопливообеспечения, инфраструктура которого во многих аэропортах нуждается в замене или глубокой модернизации.

Конкуренция заставляет инвестировать значительные средства в инфраструктуру российских аэропортов.

За последние 10 лет компанией «Аэрофьюэлз» было инвестировано более 2 млрд рублей в строительство и модернизацию ТЗК в Иркутске, Уфе, Кемерово, Перми, Благовещенске, Улан-Уде, Новосибирске и Петропавловске-Камчатском.

В этом году уже направлено 50 млн. руб. на закупку новых топливозаправщиков – до конца 2008 года мы

Динамика изменения цен с июня 2005 по июнь 2008 года в Иркутске, Чите - расположенном рядом аэропорта с монопольным ТЗК и Сургуте - аналогичным по пассажиропотоку аэропорте, также с монопольным ТЗК.

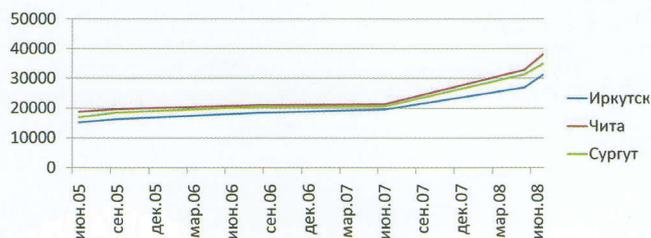


Рис. 5

должны получить от производителей 4 новых ТЗ. Такой же объем инвестиций запланирован нами на 2009 год. В связи с новыми требованиями технического регламента контроля качества авиаГСМ порядка 12 млн. руб. направлено на дооснащение наших лабораторий. В Иркутске в июне была открыта своя лаборатория, на ее создание ушло порядка 10 млн. рублей. С целью оптимизации расходов и поиска путей снижения цен на авиатопливо на Дальнем Востоке нами разработан и приводится в действие крупный инвестиционный проект по созданию танкерного флота. Объем инвестиций порядка 500 млн.руб. Это позволит нам обеспечить бесперебойную поставку керосина как на Камчатку, где расположен наш альтернативный ТЗК, так и в другие аэропорты Дальневосточного региона.

Таким образом, пример работы наших компаний демонстрирует явные преимущества использования этого





механизма для модернизации инфраструктуры авиатопливообеспечения и для развития конкуренции, ведущей в конечном счете к повышению стандартов обслуживания и повышению безопасности полетов и, конечно, к сдерживанию роста цен.

Мы не считаем, что этот механизм универсален. Но он доказал свою эффективность в крупных российских аэропортах. Что же касается московского авиаузла – то, на наш взгляд, необходимым отдельно рассматривать развитие его инфраструктуры. Московский авиационный узел характеризуется большим потреблением авиатоплива, сложностью топливозаправочной инфраструктуры (системы ЦЗС), системы поставки (трубопровод и железнодорожный транспорт), а также большим количеством обслуживаемых российских и иностранных авиакомпаний, наличием земельных проблем мегаполиса. Для МАУ должен быть разработан свой, особый комплекс мер.

Однако все усилия по строительству новых или модернизации имеющихся ТЗК будут напрасными без урегулирования на уровне государственных органов вопросов ввода новых ТЗК. Так как в Российской Федерации деятельность по авиатопливообеспечению воздушных перевозок регламентируется нормативными актами, необходимо ускорить разработку и внедрение федеральных авиационных правил «Правила и условия авиатопливообеспечения полетов воздушных судов», которые в настоящее время разрабатываются ГосНИИ ГА.

Данные правила должны обеспечить гармонизацию российских и международных требований к процедурам авиатопливообеспечения с учетом соблюдения российских интересов, условий эксплуатации авиатехники в российских условиях, а также установить правила и условия взаимодействия топливозаправочных компаний с

другими организациями, осуществляющими аэропортовую деятельность, закрепив возможность осуществления деятельности по заправке воздушных судов в аэропорту несколькими операторами, что полностью соответствует международной практике.

В рамках мероприятий по снижению цены авиакеросина, мы поддерживаем идею создания международной товарно-сырьевой биржи в РФ. Но считаем, что биржа заработает, если на то будет большая воля государства. В противном случае будут биржевые площадки, которые могут торговать керосином и другими нефтепродуктами только теоретически. Если нефтяные компании не станут полноценными участниками биржи, эффекта от создания таких площадок не последует, так как на них будут продаваться минимальные объемы и мы можем получить обратный эффект – рост цен.

С целью снижения цены на авиатопливо необходимо ввести государственное регулирование производства авиакеросина (квоты на выпуск), что должно обеспечить потребность гражданской авиации в авиатопливе и предотвращению искусственного создания дефицита продукта на рынке.

Предлагаемая регулирующими органами тарификация услуг ТЗК не решит стоящие перед отраслью проблемы, но уберет рыночные механизмы регулирования цен и приведет к тому, что ТЗК недополучат средства, которые должны быть вложены в средства производства. А это в свою очередь негативно скажется на безопасности полетов.

А вот введение неснижаемых остатков в аэропортах считаем целесообразным. Компания «Аэрофьюэлз» более 5 лет работает в режиме неснижаемых остатков авиакеросина не менее чем на 20 дней на своих складах.



М. В. Кротов,
заместитель генерального
директора по производству
ТЗК «СОВЭКС», Санкт-Петербург

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО АУДИТА СИСТЕМЫ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ. ДЕЛИМСЯ ОПЫТОМ

Комитетом авиаГСМ Ассоциации «Аэропорт» ГА мне было сделано предложение продолжить публикацию в Информационном сборнике подготавливаемом Комитетом, цикла статей освещающих опыт решения практических проблем и задач, стоящих перед топливозаправочными компаниями и службами ГСМ, с которым я согласился. В предлагаемой статье поделюсь опытом организации и проведения технического аудита системы авиатопливообеспечения в аэропорту «Пулково» проведенного ТЗК ЗАО «СОВЭКС» в 2008 году.

На определенном этапе практически перед каждой топливозаправочной компанией (далее – ТЗК) встает задача по технической оценке состояния эксплуатируемого оборудования, зданий, сооружений, машин и механизмов – всего то, что составляет имущественный комплекс ТЗК. Особенно это важно на этапе определения объемов модернизации и очередности обновления основных фондов, а также при разработке перспективных планов развития, обоснования инвестиций и выработки инновационной политики. В такой ситуации не обойтись без технического аудита.

В зависимости от решения инициаторов аудита, технический аудит может быть выполнен с привлечением консалтинговых компаний. Это так называемый независимый или внешний аудит. Однако в силу различных обстоятельств, возникает надобность в проведении внутреннего аудита методом самооценки, осуществляемого самостоятельно, силами самой ТЗК. Бытует мнение, что результаты внутреннего аудита не могут быть объективными, поскольку проводится силами проверяемого предприятия. Но точно так же, видимо и в оценках только внешнего аудитора могут не найти отражения существенные объективные характеристики объектов аудита из-за незнания досконально технологических процессов и особенностей работы оборудования и т.п.

С необходимостью внутреннего технического аудита ТЗК «СОВЭКС» столкнулась в 2008 году, когда потребовалось дать оценку системы авиатопливообеспечения в аэропорту «Пулково». Приобретённый практический опыт подтвердил возможность и целесообразность проведения внутреннего технического аудита.

Залогом соблюдения объективности при аудите в нашем случае, стала воля руководства компании и её акционеров получить реальную картину по системе авиатопливообеспечения в преддверии планируемой реконструкции аэропортового комплекса, а также гарантии не применения каких-либо санкций к аудиторам за их оценки, суждения, выводы и рекомендации.

Когда была поставлена задача по проведению технического аудита собственными силами, встал вопрос, а как собственно проводить аудит? С чего начать? Как, оказалось, практически отсутствует нормативная база по организации и проведению именно технического аудита. По аудитам вообще, документов и различной литературы достаточно много, а по техническому аудиту фактически нет, не говоря уже о методиках, применяемых консалтинговыми фирмами, специализирующимися в этом виде деятельности, так как они недоступны и относятся к коммерческой тайне.

После проведенного специалистами компании анализа ситуации и изучения массива документов различных ведомств, стало понятно, что технический аудит должен включать в себя комплекс взаимосвязанных мероприятий: первое – разработка программ и методик проведения аудита, регламентирующих его организацию и формы; второе – подбор и назначение аудиторов, формирование аудиторских групп; третье – определение перечня объектов аудита.

Мы столкнулись с тем, что не существует универсальных способов для проведения технического аудита. Однако можно выстроить общую схему, включающую следующие этапы: сбор данных – обследование и визуальная оценка – опрос ответственных за эксплуатацию – документирование собранных сведений – анализ – обобщение – заполнение бланков регистрационных документов с фиксацией результатов аудита – составление проекта отчета по результатам технического аудита – ознакомление с проектом отчета руководство компании – оформление окончательной редакции отчета и его подписание экспертами – сдача отчета.

Что же собственно оценивать при техническом аудите, и по каким критериям? Собираемая информация и выбор критериев оценки напрямую зависят от задач аудита и могут довольно сильно варьироваться в зависимости от целей, формулируемых инициатором аудита, а также специфических условий функционирования ТЗК в сфере деятельности по авиатопливообеспечению. К примеру, для нашей ком-

пании такой спецификой являются условия использования имущественного комплекса. Из-за того, что в основные средства, здания и сооружения взяты в долгосрочную аренду у ОАО «Аэропорт «Пулково» возникла необходимость согласования программ и планов проведения аудита с администрацией аэропорта, поскольку результаты технического аудита предполагается учитывать при реконструкции аэропортовой инфраструктуры.

Как же это выглядело? Начали с издания приказа о порядке проведения технического аудита системы авиатопливообеспечения и о назначении из числа наиболее квалифицированных работников компании экспертной и рабочих аудиторских групп.

Была разработана нормативная база необходимая для организации проведения аудита: перечень объектов системы авиатопливообеспечения, охватываемых при аудите; план технического аудита, установившего последовательность выполнения мероприятий, сроки начала и окончания аудита, оформления и предоставления отчета по результатам аудита; программу технического аудита, описывающая организацию проведения технического аудита; методику проведения визуальной оценки и обследования при техническом аудите; формы бланков протоколов технического аудита по различным объектам аудит, для использования при регистрации результатов полученных в ходе технического аудита.

На этапе подготовки к техническому аудиту руководством компании было проведено несколько производственных совещаний различного уровня, на которых сотрудники информировались о целях и методах аудита, поскольку их участие и поддержка при техническом аудите обязательны, помимо этого совместно с экспертной группой определена степень детализации и выбор приоритетных объектов аудита. Поскольку понятно, что какая-то часть имущественного комплекса системы авиатопливообеспечения в силу своей второстепенности и не вовлеченности в технологические процессы может быть исключена из аудита, с чисто утилитарной целью – сокращения времени аудита, снижению трудозатрат и ненужного отвлечения работников от своей основной работы. Например, из объектов аудита были исключены: мебель, оргтехника, некоторые виды оборудования лаборатории ГСМ и т.п. После отбора был составлен и утвержден «Перечень объектов аудита системы авиатопливообеспечения в аэропорту «Пулково», которым впоследствии и руководствовались в работе. В результате проведенного отбора, круг объектов аудита составил 230 единицы, в том числе: лабораторное оборудование – 30 шт.; резервуары расходного и базового склада ГСМ – 54 шт.; технологические трубопроводы, – 27 шт., насосные агрегаты – 22 шт.; здания и сооружения – 22 шт.; земельные участки (территории складов ГСМ) – 2 шт.; системы пожаротушения складов ГСМ – 2 шт.; системы тепло- и водоснабжения складов ГСМ – 4 шт.; системы электроснабжения складов ГСМ, в кол-ве 2 шт.; системы фильтрации авиатоплива, в кол-ве 5 шт.;

транспортные средства, в кол-ве 47 шт.; авторемонтная мастерская, в кол-ве 1 шт.; пункты налива ГСМ, в кол-ве 11 шт.; система централизованной заправки (ЦЗС), в кол-ве 1 шт.

Следующим шагом стала разработка и утверждение таких документов как:

- «План технического аудита системы авиатопливообеспечения в аэропорту «Пулково» экспертной группой ЗАО «СОВЭКС», установившего распределение аудиторов в соответствии с их профессиональными качествами и должностными уровнями по конкретным объектам (участкам) аудита, их инструктирование по их обязанностям и порядку проведения оценки и экспертизе, срокам проведения аудита, оформлению протоколов технического аудита и отчета по его результатам;
- «Программа технического аудита системы авиатопливообеспечения в аэропорту «Пулково» (далее – Программа аудита), определившую порядок организации и методике проведения технического аудита. Программа аудита устанавливала, что экспертиза технического состояния объектов (оборудования) должна осуществляться визуальным осмотром, а так же путем оценки соответствия проверяемых объектов требованиям норм и правил промышленной и пожарной безопасности, положениям, изложенным в нормативных документах в области авиатопливообеспечения воздушных перевозок по конкретным видам объектов аудита.

Проведение технического аудита начиналось со сбора данных по проверяемым объектам, которые выбирались из контрольно-регистрационной документации, паспортов, формуляров, и т.д., оформляемых в процессе их эксплуатации в структурных подразделениях компании, а также из проектной документации и технических описаний. Бралась в расчет также и сведения из ранее выданных соответствующими сторонними организациями заключений, обследований, экспертиз промышленной безопасности.

Следующая важнейшая процедура – посещение объекта аудита для осмотра и обследования, которые выполнялись силами не менее чем двух аудиторов. Продолжительность осмотра зависела от времени необходимого для объективной оценки, включая и проверку информацию из документов, сопровождающих эксплуатацию объекта, а также для записей и заполнению рабочих форм аудита. Когда это требовалось для детальной и углубленной оценки, объект аудита осматривался повторно. Визит аудиторов на объект подготавливался заранее, при этом выяснялась вся имеющаяся информация, в том числе бухгалтерская, включая данные по вводу объекта в эксплуатацию, его стоимости – первоначальная, остаточная. Сами аудиторы инструктировались руководителями рабочих аудиторских групп.

Еще одним важным моментом аудита, по моему мнению, был опрос специалистов, отвечающих за эксплуатацию объекта аудита, с оценкой его состояния и условий эксплуатации. Это ключевой пункт при проведении технического ауди-

та – отметка, выставляемая ответственным за эксплуатацию, использовалась при общей оценке объекта аудита, с учетом мнения аудиторов, а также при формировании выводов и рекомендации при оформлении бланков протоколов технического аудита и отчета по результатам технического аудита.

Выводы аудиторов о соответствии проверяемого объекта установленным эксплуатационным требованиям и требованиям безопасности оформлялись в виде записи в «Протоколе технического аудита» в графе «Эксплуатационная оценка (выводы аудитора)». В оценках к проверяемому объекту использовать термины – “соответствует”, “не соответствует” и “условно соответствует” установленным требованиям.

Под термином “условно соответствует” подразумевались те объекты аудита, техническое состояние которых по оценке аудиторов удовлетворительное, и их применение в производственных процессах обеспечивает требуемый уровень эксплуатационной безопасности. Но для полного соответствия данных объектов установленным требованиям необходимо проведение определенных мероприятий – модернизация, реконструкция, проведение экспертизы промышленной безопасности или дополнительные работы по техническому обслуживанию и т.д.

Для оформления результатов аудита использовались пять форм бланков протоколов технического аудита, унифицированных по объектам аудита, а именно по:

- объектам недвижимости, с оценкой по 21 параметру;
- территориям складов ГСМ (земельных участков), с оценкой по 21 параметру;
- объектам вспомогательных (обеспечивающих) систем, с оценкой по 13 параметрам;
- объектам движимого имущества (оборудования), с оценкой по 15 параметрам;
- транспортным средствам, с оценкой по 21 параметру;
- лабораторному оборудованию, с оценкой по 15 параметрам.

Для облегчения работы аудиторам использовалась специально разработанная «Методика проведения визуальной оценки и обследования при техническом аудите системы авиатопливообеспечения». В ней дана методика визуальной оценки и обследования технического и эксплуатационного состояния, оборудования, машин и механизмов, зданий, объектов и сооружений, обслуживающих их систем, и обустройства земельных участков составляющих объекты аудита. Методика позволила более результативно провести аудит, а данные визуальной оценки и обследования объектов использовались аудиторами при оформлении протоколов технического аудита, формулирования выводов и рекомендаций по содержанию, ремонту или реконструкции.

С целью сокращения сроков проведения аудита были сформированы экспертная группа и несколько рабочих аудиторских групп по видам объектов аудита, с четким разделением функций. На экспертную группу, возлагались обязанности формулировать цели и задачи, планирование

и проведение аудита рабочими аудиторскими группами по конкретным объектам аудита, их взаимодействие с руководителями структурных подразделений, объекты которых подвергались оценке; определение объемов подлежащих анализу технической документации; обработка, анализ, обсуждение результатов аудита по оформленным рабочими группами «Протоколам технического аудита»; а также обобщение собранной информации и подготовка «Отчета по результатам технического аудита системы авиатопливообеспечения в аэропорту «Пулково».

На рабочие аудиторские группы, возлагались обязанности по проведению непосредственно аудита, оценки контрольно-регистрационной документации и записей в них, а также отчетов по предыдущим аудитам, проверкам и экспертизам, с целью определения соответствия объекта аудита требованиям нормативных документов и критериям аудита.

Руководители рабочих аудиторских групп по результатам проведенных проверок заполняли по установленной форме «Протоколы технического аудита» на каждый обследованный объект, с описанием фактического технического состояния. Заполненные «Протоколы технического аудита» передавались затем руководителю экспертной группы (его заместителю) для анализа фактического состояния каждого конкретного объекта аудита и последующего формирования «Отчета по техническому аудиту» о состоянии системы авиатопливообеспечения аэропорта «Пулково», её соответствии требованиям, предъявляемым к организациям авиатопливообеспечения воздушных перевозок, а также требованиям норм и правил промышленной, пожарной и экологической безопасности.

К составлению «Отчет по техническому аудиту», привлекались все члены рабочих аудиторских групп для формирования объективного и фактического описания существующей системы топливообеспечения.

Таким образом, от проведения технического аудита компания получила следующие выгоды: определена последовательность действий; подготовленные выводы и рекомендации помогут улучшить систему авиатопливообеспечения, разработать план технического перевооружения, освоить и внедрить новые образцы техники и оборудования, таким образом, повысить эффективности работы.

При техническом аудите обнаружился еще один положительный эффект – аудит позволил руководителям структурных подразделений компании систематизировать свои знания об эксплуатируемом оборудовании, глубже понять происходящие изменения в техпроцессах, улучшить ведение контрольно-регистрационной документации.

Следует так же обратить внимание и на то, что технический аудит может быть использован как этап полного аудита ТЗК при оценке других видов деятельности, в том числе аудитов: бухгалтерского, технологического, кадрового (штатного), системы повышения квалификации и бенчмаркинга и т.п.



Н. Е. Сыроедов,
к. т. н., доцент
МГТУ ГА



Е. В. Терещенков,
инженер ЦКТО
авиакомпания
«ВИМ-АВИА»;
аспирант МГТУ ГА

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЗАПРАВКИ ТОПЛИВОМ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Существенное изменение парка воздушных судов, в том числе за счет судов зарубежного производства, вызывает необходимость детального изучения опыта отечественных и зарубежных топливозаправочных компаний по совершенствованию технологии топливозаправочных работ. До настоящего времени по положениям действующих отечественных нормативных документов [1,2,3] при выполнении топливозаправочных работ имеет место четкая регламентация по выполнению процедур, обязанностям и ответственности персонала заправочных бригад топливозаправочных компаний или служб ГСМ аэропорта, специалистов инженерно-авиационной службы авиационных компаний и экипажей воздушных судов, а также других служб аэропорта при этом существенным является разделение рабочих процедур между персоналом служб горючего(ТЗК) и персоналом авиационных компаний, имеется запрет на подъезд топливозаправочных средств «под крыло» для заправки ВС с высокорасположенными бортовыми штуцерами заправки.

Перечисленные особенности выполнения топливозаправочных работ, как показывает анализ, входит в противоречие с вводимыми с 2002 года положениями ИАТА в «Руководящих материалах по стандартным процедурам заправки топливом ВС»[4]. Эти положения учитывают пожелания ряда зарубежных авиакомпаний разработать новые единые технологии в стандартизированном стиле и формате, по которым топливозаправочные компании могли бы оказывать дополнительные услуги и принимать на себя ответственность от авиакомпаний за управление переключателями топливозаправочных систем на борту ВС с целью сокращения персонала и времени на выполнение этих работ, а также получения экономических дивидендов топливозаправочными компаниями за оказание этих дополнительных услуг по заправке топливом ВС.

Факультативно новые положения ИАТА по стандартным процедурам заправки мы начали прорабатывать в ходе учебного процесса со студентами МГТУ ГА. Учитывая некоторый опыт работы студентов, в том числе на преддипломной практике, рассматривались варианты применения регламентаций ИАТА по новым положениям в топливозаправочных компаниях ООО «Аэрофьюэлз

Групп» и «Шелл». Анализировались также особенности обеспечения полетов отечественных топливозаправочных компаний и служб ГСМ по заправке топливом ВС зарубежных авиакомпаний. Эти материалы используются студентами-дипломниками при подготовке дипломных проектов. В частности в дипломном проекте Терещенкова Е.В., успешно защищенном в 2007 году, в инициативном порядке разработан порядок выполнения топливозаправочных работ на ВС Боинг 757-200 с использованием перспективного топливозаправщика аэродромного ТЗА-40 с подъемной площадкой и оснащенного компьютерной системой MFХ-100. Проработка включает гармонизацию действующих отечественных документов и положения ИАТА применительно к заправке Боинг 757-200[1-4]. Дополнительно к положениям ИАТА по четырем уровням стандартных процедур нами подготовлены рекомендации по переходному «нулевому» уровню на основе положений действующего руководства [1]. Разработанный порядок топливозаправочных работ так называемого «нулевого» уровня предусматривает пошаговое выполнение процедур, выполняемых специалистами ТЗК и авиакомпания, начиная с получения указания диспетчера ССТ (диспетчера ГСМ) на заправку ВС и кончая процедурой отъезда ТЗА от ВС. Всего рассматривается 28 пошаговых процедур, из них 12 процедур должны выполняться заправочной бригадой, включая водителя-оператора, 11 процедур выполняются при взаимодействии с участием исполнителей от инженерно-авиационной службы и экипажа ВС, 5 рабочих процедур должны выполняться только экипажем ВС.

В адаптированном к положениям ИАТА предлагаемом первом уровне заправки топливом ВС типа Боинг 757-200 в качестве дополнительной услуги все работы по заправке ВС вместо экипажа и других специалистов инженерно-авиационной службы должны выполняться водителем-оператором ТЗА и вторым специалистом ТЗА(условно «заправщиком») под контролем руководителя заправочной бригады.

В гармонизированном нами порядке топливозаправочных работ при обеспечении полетов самолета Боинг 757-200 предусматривается участие не менее двух спе-

циалистов заправочной бригады ТЗК, например водителя-оператора и оператора-заправщика. Предлагается пошаговое выполнение 30 работ без участия авиационного техника или других представителей авиакомпании.

В отдельных случаях положения ИАТА предусматривает возможность выполнения специалистами ТЗА по нестандартному четвертому уровню, который включает все работы по 1-3 уровням заправки топливом ВС и дополнительно по требованию экипажа выполняется заправка баков с неисправным топливомером. При этом должны использоваться специальные мерные линейки и счетчик расходомер топливозаправщика или выполняется дозаправка баков с целью определения разницы уровня в баках с использованием мерных линеек в начале и конце стандартной заправки по требованию экипажа. К нестандартной услуге относится так же работы специалистами ТЗК с использованием мерных линеек в случае когда, по мнению экипажа, имеются расхождения в объемах заправки или заправленное количество превышает допустимое.

В этих видах работ предусматривается работа одного из представителей ТЗК из кабины ВС, например, когда неисправен топливомер на панели крыла ВС, а также осуществлять управление действиями водителя-оператора ТЗ непосредственно из кабины (по показаниям топливомера в кабине пилотов) для определения количества в баке. При этом может потребоваться управление перекачкой топлива из бака в бак ВС с использованием органов ручного управления, в том числе кранами кольцевания топливной системы ВС.

На этом уровне предусматривается также оказание услуг по верхней (открытой) заправке баков ВС (при необходимости).

Предварительный анализ опыта топливозаправочных работ по новым технологиям показывает, что при введении положений ИАТА в практику отечественных ТЗК должны быть решены следующие проблемные вопросы:

- правовые и юридические по формату договорных отношений между отечественными ТЗК и авиационными компаниями;
- нормативно-технические с введением в действие отечественными должностными структурами адаптиро-

ванных руководств и инструкций, в том числе вместо уже существующих, а также документов более высокого уровня (ФАП и др.);

- технические с приобретением ТЗК соответствующего уровня оснащенности технологическим оборудованием топливозаправщиков и агрегатов систем ЦЗС;
- подготовки кадров всех уровней по согласованным ИАТА программам;
- подготовки соответствующих учебно-тренировочных и других материалов, включая стенды имитаторы, для эффективной подготовки кадров;
- перевод и гармонизация руководств по эксплуатации ВС зарубежного производства (в части топливных систем, их заправки и обслуживания);
- определение (нормирование) финансовых параметров, в том числе оплаты персонала ТЗК, работающих по новым технологиям.

Представляется, что обнаруженные выше проблемные вопросы могут быть рассмотрены в формате «Круглого стола» на предстоящем комитете авиа ГСМ ассоциации «Аэропорт» с привлечением представителей ИАТА и зарубежных ТЗА и авиакомпаний (при необходимости).

Список литературы:

1. Руководство по технической эксплуатации складов и объектов горюче-смазочных материалов предприятий гражданской авиации. Утверждена Зам. министра ГА от 27.07.1991 №9/И-М.:ГНИИ и НИИ ГА «Аэропроект», 1991. – 294 с.
2. Руководящие материалы по стандартным процедурам заправки топливом – Монреаль-ИАТА. Издание 1, 2002. – 128 с.
3. Руководство по контролю качества авиационного топлива и технологиям работ совместных служб заправки. Одобрено рабочей группой-Монреаль ИАТА. Издание 9. Январь 2004. – 90 с.
4. МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ДЕПАРТАМЕНТ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА, Наставление по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники в Гражданской Авиации в России, Москва 1994.



С. В. Макеев,
начальник объекта ЦЗС
ЗАО «ДОМОДЕДОВО
ФЬЮЭЛ СЕРВИСИЗ»



О. Н. Кокорева,
начальник лаборатории
ЗАО «ДОМОДЕДОВО
ФЬЮЭЛ СЕРВИСИЗ»

ПРОЦЕДУРЫ ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ В АЭРОПОРТУ «GARDERMOEN» г. ОСЛО

1. Общая информация о противообледенительной обработке в аэропорту

Служба противообледенительной обработки ВС в аэропорту Осло включает в себя:

- Деайсеры Safeaero 13 единиц, Elephant beta – 2 шт. и Elephant Mu – 2 шт. (с открытой корзинкой и системой обдува сжатым воздухом),
- Персонал занятый процедурах ПОО ВС:; водители-операторы и супервайзеры противообледенительной обработки,
- Комплекс хранения и заправки ПОЖ.
- Новая система удаления обледенения инфракрасным облучением.
- Система сбора и регенерации отходов ПОЖ.

2. Размещение площадок обработки ВС и сооружений

В аэропорту имеется 3 площадки противообледенительной обработки ВС:

- I – основная площадка с размещением МС для обработки ВС ПОЖ, диспетчерской, места нахождения персонала, основного склада ПОЖ, стоянка средств мобильной заправки, стоянки спецтехники, системы переработки использованной ПОЖ.
- II – вспомогательная площадка с размещением

- III – вспомогательная площадка с размещением на ней МС для обработки ВС ПОЖ, вспомогательный контейнерный склад ПОЖ.

На всех местах для противообледенительной обработки ВС возможна обработка с работающими двигателями и они оборудованы мачтами освещения с системой видеонаблюдения и системой сбора отработанной жидкости.

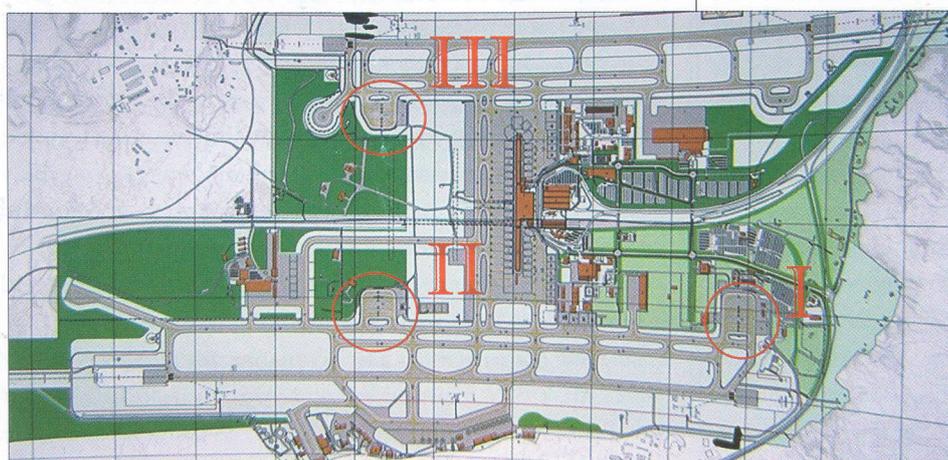
3. Размещение диспетчерской и персонала

На главной площадке обработки (I) находится здание в котором на 2 этаже размещена диспетчерская и находится водители-операторы.

Диспетчерская рассчитана на 2 диспетчеров. Места обработки не видимые из диспетчерской просматриваются системой видеонаблюдения, размещенных на мачтах освещения. Ниже дана панорамная фотография диспетчерской из 4 фоторафий.

Место размещения персонала полностью оборудовано комнатой отдыха и приема пищи. В период интенсивной противообледенительной обработки ВС питание операторов обеспечивается за счет авиакомпании SAS.

4. Склад ПОЖ



МС для обработки ВС ПОЖ, МС занятая ангаром с системой инфракрасного удаления обледенения.

В аэропорту Осло используются ПОЖ Тип I в смеси с водой с использованием системы пропорционального смешивания и Тип II в неразбавленном виде. Основной склад ПОЖ размещается рядом со зданием размещения диспетчеров и персонала обработки ВС и имеет 3 места заправки деайсеров.

Емкости с ПОЖ ТИП I и емкости с водой находятся внутри помещения и подогреваются. Емкости с ПОЖ ТИП II хранятся на улице и не подогреваются.

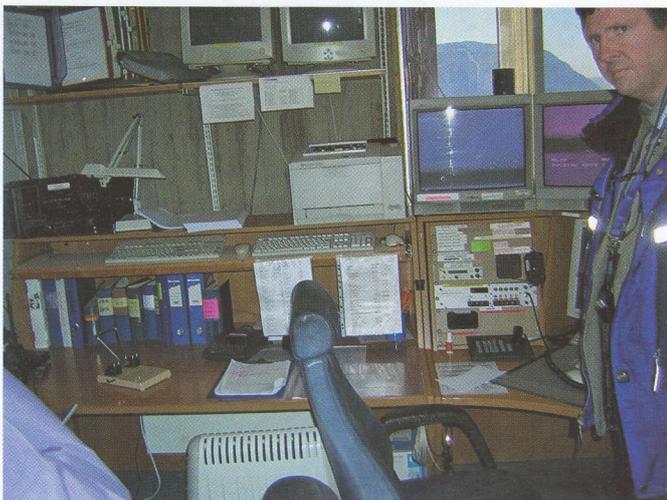


На складе предусмотрено место для принятия душа (смыва ПОЖ с защитной одежды) и промывки глаз в случае облива специалистов ПОЖ во время работы.

Для обеспечения заправки деайсеров ПОЖ на удаленной точке обработки (ПП) служит размещенный на данной точке контейнерный комплекс заправки деайсеров, который обеспечивает заправку горячей водой, подогретой ПОЖ ТИП I и холодной ПОЖ ТИП II. Подогрев

осуществляется от электронагревателей. Контейнерный комплекс заправки заправляется с помощью мобильного заправочного средства смонтированного на базе грузового автомобиля. Кроме того, деайсеры могут заправляться непосредственно с данного мобильного заправочного средства.

Прием, учет и выдача ПОЖ ТИП I и ПОЖ ТИП II осуществляется по объему (в литрах).





5. Лаборатория контроля качества ПОЖ

Лаборатория контроля качества ПОЖ производит лабораторный анализ ПОЖ из всех аэропортов Норвегии. По уровню оснащённости и подготовки персонала уступает лаборатории DJS.

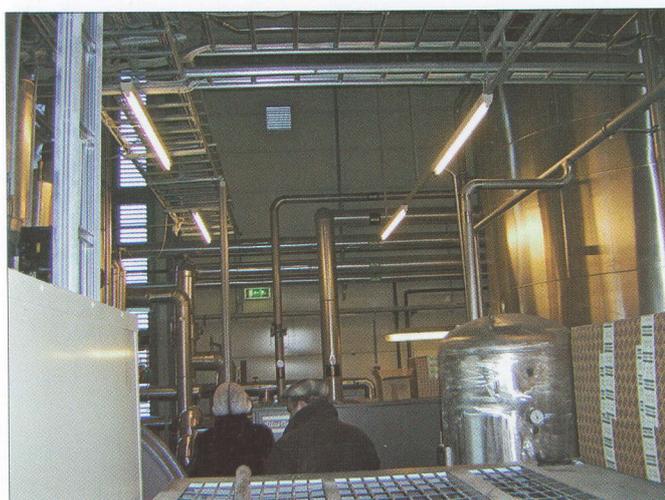
Входной контроль поступающей жидкости выполняется по параметрам:

для ПОЖ ТИП I:

- коэффициент рефракции
- значение pH
- внешний вид

для ПОЖ ТИП II:

- коэффициент рефракции
- значение pH
- внешний вид
- вязкость динамическая

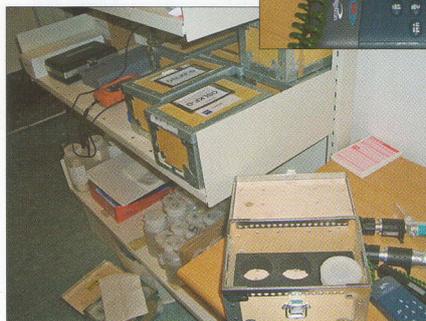
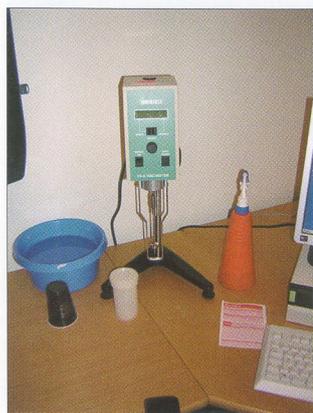




Значений показателей ПОЖ при входном контроле определяется экспресс-методами, оборудование показано на фото ниже. Приемный контроль выполняется в том же объеме и теми же методами, за исключением динамичес-

кой вязкости, которую делают на вискозиметре Брукфилда (см. ниже).

Доставка проб в пластиковых емкостях, уложенных в контейнеры.



6. Процедуры противообледенительной обработки ВС с работающими двигателями

С целью минимизации количества ПОЖ дейсеры оборудованы автоматической системой пропорционального смешивания. Задание концентрации смеси в зависимости от официальной температуры окружающего воздуха в аэропорту производится централизованно из диспетчерской по каналам связи. Принтеры в дейсерах отсутствуют.

Информация о выполненных процедурах и количестве израсходованной жидкости передается по каналам связи непосредственно в диспетчерскую.

Информация о выполненной проверке после проведения процедуры противообледенительной обработки ВС передается из специальной машины с лестницей, используемой для контроля качества противообледенительной обработки, по каналам связи.



7. Ангар для удаления обледенения инфракрасным излучением

В аэропорту Осло на площадке (фото 1 поз. III) для обработки ВС компанией “Radiant Aviation Service INC” установлена первая в Европе система удаления обледенения с помощью инфракрасного излучения.

Инфракрасное излучение образуется при сжигании сжиженного (возможно использование природного) газа. Основным преимуществом является экологическая чистота данного метода и потенциальная возможность уменьшить количество применяемой при обработке ПОЖ.

Однако, подобное сооружение требует значительных капитальных вложений и, что важно учесть, требует в любом случае применения противообледенительной жидкости после инфракрасной обработки как для антиобледенительной защиты ВС так и для предотвращения повторного замораживания воды, оставшейся после удаления обледенения.

То есть использование данного метода, даже в перспективе, не приведет к значительному уменьшению количества потребных дейсеров, а может только уменьшить количество используемой жидкости на первом этапе противообледенительной обработки.

Осмотренное сооружение только построено и находится на стадии подготовки к эксплуатации и многие вопросы эксплуатации пока не решены или не ясны, поэтому оценивать эффективность и целесообразность применения данной системы пока рано.

В связи с тем, данный метод является в настоящее время единственной потенциально возможной альтернативой жидкостному методу, целесообразным видится предусмотреть техническую возможность размещения подобной установки в Домодедово и повторно вернуться к рассмотрению данного вопроса через 2–4 года в случае, если сложатся благоприятные обстоятельства.





8. Экология

В Норвегии уделяется большое внимание вопросам охраны окружающей среды. По словам сопровождающих лиц, экологические платежи за использование противообледенительной жидкости соизмеримы со стоимостью самой жидкости. В связи с этим применяются все возможные меры для уменьшения вредного воздействия и количества потребляемой ПОЖ, включая сбор и переработку отработанной противообледенительной жидкости и попытку применения метода обработки ВС инфракрасным излучением.

Для сбора отходов стоянки для обработки имеют специальный профиль (виден на фотографии слева)

специальное пористое покрытие и систему сбора отработанной противообледенительной жидкости (см. фото сверху).

Отходы жидкости собираются в емкость, располагаемую под зданием размещения персонала, далее перерабатываются, повышением концентрации гликоля и направляются в Канаду для дальнейшего использования. Снег с отходами ПОЖ, собранный со стоянок для противообледенительной обработки собирается в большие кучи и остается на местах стоянок до весны. После таяния снега, отходы ПОЖ вместе с водой попадая в систему сбора жидкости с площадок противообледенительной обработки также перерабатываются.

Т. В. Воловик,
директор компании «Петротех»

ТОПЛИВО ДЛЯ РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ – ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА

27 февраля 2008 г. Постановлением правительства № 118 был утвержден специальный технический регламент «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту». Основанием для разработки технического регламента послужил принятый 27 декабря 2002 года Федеральный закон № 184 – ФЗ «О техническом регулировании».

В соответствии с техническим регламентом (ТР) должно осуществляться обязательное подтверждение соответствия в отношении выпускаемых в оборот на территории РФ автомобильного и авиационного бензина, дизельного и судового топлива, топлива для реактивных двигателей и топочного мазута. Требования, предъявляемые к безопасности перечисленной продукции, установлены в соответствующих приложениях к ТР.

В соответствии с приложением № 4 топливо для реактивных двигателей для обеспечения безопасности полетов должно контролироваться по следующим показателям: кинематическая вязкость при температуре минус 200С, температура начала кристаллизации, температура замерзания, содержание механических примесей и воды, фракционный состав, высота некоптящего пламени, температура вспышки в закрытом тигле, объемная доля ароматических углеводородов, содержание фактических смол, массовая доля общей серы, массовая доля меркаптановой серы, термоокислительная стабильность, удельная электрическая проводимость. Большинство из перечисленных показателей безопасности топлива для реактивных двигателей регламентируются в новом национальном российском стандарте ГОСТ Р 52050-2006 «Топливо авиационное для газотурбинных двигателей ДЖЕТ А-1 (Jet A-1). Технические условия».

В настоящее время подготовлен, но пока ещё окончательно не утвержден, перечень методов испытаний и измерений для оценки соответствия нефтепродуктов требованиям ТР. Большинство из этих методов испытаний гармонизированы с международными и требуют для обеспечения испытаний современного специализированного оборудования. Так, например, для определения температуры замерзания предлагается использовать два метода:

ручной метод определения ГОСТ 5066-91 (ИСО 3013-74) и автоматический метод определения ГОСТ Р 52332-2005 «Топлива авиационные. Определение температуры кристаллизации методом автоматического фазового перехода», гармонизированный с американским стандартом ASTM D 5972. Для выполнения испытаний в соответствии с ГОСТ Р 52332-2005 применяется автоматический анализатор MINICOOL FPA-70X, разработанный и выпускаемый канадской фирмой Phase Technology. Этот анализатор был первым в мире автоматическим прибором, позволяющим в экспресс-режиме и с высокой точностью определять температуру замерзания. Принцип действия анализатора основан на регистрации оптическим детектором появления и исчезновения кристаллов. В соответствии с ГОСТ Р 52332-2005 образец топлива для реактивных двигателей быстро охлаждается с помощью встроенных элементов Пелтье до температуры появления кристаллов, а затем нагревается с заданной скоростью до их исчезновения. Температура, при которой образец топлива вновь становится прозрачным, регистрируется как температура замерзания. Работой анализатора MINICOOL FPA-70X управляет встроенный микропроцессор, а оператор задает параметры испытания при помощи сенсорной панели «touch screen» на большом цветном жидкокристаллическом дисплее, на котором отображаются как результаты испытания в цифровом и графическом виде, так и текущая информация о функциональном состоянии прибора. Анализаторы MINICOOL FPA-70X представлены на российском рынке с 2003 года, прошли апробацию во ВНИИ НП и успешно эксплуатируются в ряде лабораторий нефтеперерабатывающих заводов на территории России и СНГ.

Определение кинематической вязкости топлив для реактивных двигателей при температуре минус 200С выполняется в соответствии с ГОСТ 33-2000 (ИСО 3104). Проведение испытаний можно осуществлять как в ручном, так и в автоматическом режиме. Специально для реактивных топлив английской компанией Rheotek был разработан автоматический вискозиметр JETVISC, позволяющий автоматизировать процесс измерения кинематической вязкости, полностью соблюдая при этом требования ИСО 3104. Конструкция автоматического вискозиметра



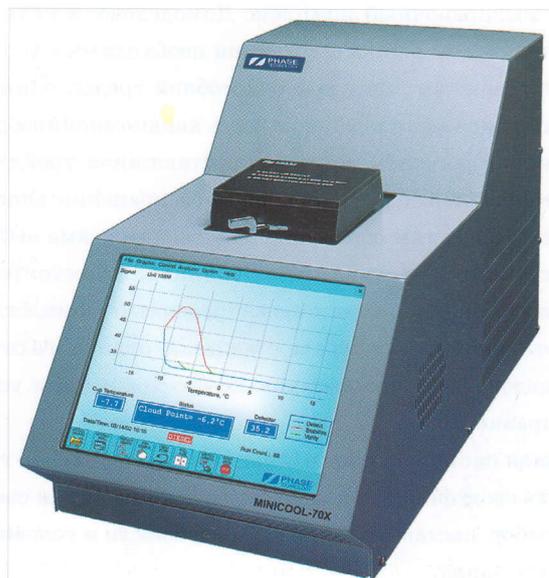
JETVISOR исключает проблемы, связанные с влажностью воздуха и возможным уменьшением диаметра капилляра вискозиметра или его полной блокировкой частицами льда. Очистка и сушка вискозиметров осуществляется в автоматическом режиме с полной изоляцией окружающей среды от паров растворителей. Время истечения определяется с помощью калиброванных вискозиметров Уббелоде (размер 1В) с высокой точностью (0,001 с), что позволяет получать результаты испытаний с прецизионностью, превышающей требования ГОСТ 33-2000 (ИСО 3104). Результаты испытаний как среднее арифметическое двух последовательных измерений кинематической вязкости выводятся на встроенный принтер.

Одним из контролируемых показателей безопасности топлив для реактивных двигателей в соответствии с ТР является термоокислительная стабильность, определяемая в динамических условиях в соответствии с ASTM D 3241. На основе этого метода испытаний в конце 2008 года должен быть введён российский гармонизированный стандарт. Сущность метода заключается в имитации условий работы топливной системы газотурбинных двигателей. Топливо прокачивается с заданной в методе скоростью в течение 2,5 часов через алюминиевую нагревательную трубку и фильтр из нержавеющей стали с размером пор 17 мкм. По окончании теста оценивается количество и цвет отложений на нагревательной трубке и степень закупоривания пор фильтра продуктами разложения топлива. Для выполнения испытания применяется анализатор JETVISOR. В настоящее время выпускается усовершенствованная модель уменьшенных внешних размеров с высокоточным двухпоршневым насосом, обычно используемым в жидкостных хроматографах. Анализатор оснащен новым программным обеспечением для управления рабо-

той прибора, диагностики и обработки данных. Оценка результатов испытаний может выполняться вручную с использованием визуального тубератора с набором цветных стандартов или автоматически, применяя аппарат со встроенной видеочкамерой и жидкокристаллическим экраном.

Все описанные выше анализаторы, а также полный комплект лабораторного оборудования для оценки соответствия топлива для реактивных двигателей требованиям технического регламента предлагает компания Петротех Аналитикал (www.petrotech.ru), которая уже больше 17 лет успешно занимается поставками на российский рынок и в страны СНГ современного специализированного лабораторного оборудования западных производителей для контроля качества нефти и нефтепродуктов.

При оснащении лабораторий всегда встаёт вопрос выбора: какие приборы выбрать – ручные или автоматические? Так как это не только вопрос эффективности работы лаборатории, но и вопрос стоимости. Петротех Аналитикал поставляет как ручное, так и автоматическое оборудование. Ручные приборы используются для рутинных анализов, в том числе и для арбитражных анализов, при условии высокой квалификации оператора, выполняющего испытания. Но устранение влияния субъективного человеческого фактора на результаты испытаний часто остаётся трудноразрешимой задачей, особенно в условиях дефицита квалифицированных лаборантов и инженеров. Замена ручного оборудования на автоматическое позволяет значительно повысить эффективность работы лабораторий, снизить трудозатраты, а также обеспечить надежность и прецизионность получаемых результатов благодаря устранению влияния субъективного фактора. Наиболее эффективно применение автоматических анализаторов для определения вязкости, фракционного состава, температуры замерзания, содержания серы, температуры вспышки в закрытом тигле и других показателей качества нефтепродуктов.





В. В. Лебедев,
управляющий директор
ЗАО «Топливозаправочный
комплекс Домодедово»

АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Топливозаправочный комплекс Домодедово – крупнейший оператор по заправке воздушных судов в России и СНГ. Основная задача Топливозаправочного комплекса – обеспечение бесперебойной и безопасной заправки воздушных судов кондиционными авиационными горюче-смазочными материалами (ГСМ) с учетом требований международных стандартов. Предприятие осуществляет прием, хранение, подготовку, контроль качества, заправку авиационными ГСМ и специальными жидкостями.

Московский международный аэропорт Домодедово, один из немногих в России, имеет систему Централизованной заправки (ЦЗС), что позволяет полностью автоматизировать процесс обеспечения воздушных судов авиатопливом. Мощность системы ЦЗС – 900 куб. м/час, вместимость резервуарного парка – 34 000 т. система топливообеспечения аэропорта Домодедово является самой современной в России и СНГ как по составу оборудования, так и по применяемым технологиям.

Как известно затраты на авиатопливо составляют значительную долю в структуре общих затрат авиакомпаний, которая составляет порядка 35-60%, в зависимости от типов воздушных судов, которые использует авиакомпания. Традиционно считается и об этом говорят многие СМИ, что авиакомпании закупают топливо в ТЗК. Топливозаправочный комплекс Домодедово, в целях демополизации рынка и создания необходимых условий для обеспечения конкурентоспособной среды, одним из первых предоставило возможность авиакомпаниям самостоятельно закупать топливо у поставщиков/трейдеров/производителей, заключив Договора хранения авиатоплива с ТЗК. Таким образом, авиакомпания сама выбирает поставщика/производителя топлива, самостоятельно закупает топливо, а топливозаправочный комплекс аэропорта, в случае, выбора поставщика, отличного от ТЗК Домодедово, обеспечивает только его хранение и услугу по заправке.

Такая система позволяет авиакомпаниям более гибко строить свою финансовую политику, обеспечивая свободный выбор поставщика топлива, стоимости и условий закупки топлива.

Нельзя отрицать, что такая система топливообеспечения создает и определенные трудности для самого ТЗК: усложняется складской учет, механизм регулирования поставок топлива в аэропорт, увеличивается риск недопоставок топлива для авиакомпаний и т.д.

В течение нескольких лет налаживался механизм взаимодействия с авиакомпаниями, начиная от согласования и упорядочивания графиков и способов поставки топлива в аэропорт, предоставления возможности кредитования в случае недопоставок топлива в аэропорт поставщиками, отличными от ТЗК Домодедово, и заканчивая оптимизацией механизма взаиморасчетов.

В свете того, что объемы топлива, закупаемого авиакомпаниями самостоятельно, значительно превышают объемы, которые закупает ТЗК для продажи (соотношение примерно 80% к 20%), острым моментом является ситуация, когда авиакомпания не обеспечивает себя достаточными объемами топлива или в течение некоторого периода не может получить топливо для собственных нужд (не достигнута договоренность с поставщиком, отсутствуют свободные объемы на рынке, ограничение финансовых возможностей и пр.).

В этом случае ТЗК для оказания содействия авиакомпании и обеспечения бесперебойного выполнения полетов, мобилизует необходимые ресурсы для поиска и закупки топлива, что может оказаться достаточно сложной задачей, особенно в середине или в конце месяца, когда, учитывая специфику рынка, наблюдается дефицит свободных объемов.

Для оптимизации процесса топливообеспечения ТЗК Домодедово, помимо договоров хранения, ввел практику заключения Договоров на оказание услуг по приему топлива непосредственно с организациями-производителями.

Такие договора были заключены с ЛукОйл, ТОАП, ТНК-ВР, Газпромнефть. В ближайшее время планируется заключение договора с РосНефтью.

Хочу обратить Ваше внимание, что отраслевыми документами не регламентирована процедура взаимодействия, не разделена ответственность во взаимоотношениях субъектов при хранении топлива, в соответствии с

п. 6.3.1. документа «Федеральные авиационные правила. Сертификационные требования к организациям авиатопливообеспечения воздушных перевозок.», поступившие в ТЗК авиаГСМ хранятся в резервуарах и тарных хранилищах в течение срока и в объеме, необходимом для бесперебойного обеспечения потребностей заказчика в соответствии с заключенными договорами (контрактами).

Таким образом, получается, что даже когда авиакомпания самостоятельно закупает топливо для обеспечения собственных нужд, ответственность за бесперебойное авиатопливообеспечение возложена на ТЗК. Хотя стороны в своих отношениях должны руководствоваться гражданским кодексом и договорными отношениями, но зачастую в случае обострения отношений между авиакомпанией и ТЗК и отказе в предоставлении топлива авиакомпании ввиду невыполнения ею договорных обязательств, ТЗК пытаются вменить нарушение по ст.330 УК РФ (самоуправство), несмотря на то, что отношения сторон как двух хозяйствующих субъектов в данном случае регулируются и Соглашением о наземном обслуживании.

ТЗК, располагая резервуарным парком определенного объема, имеет возможность обеспечить запас топлива на определенный период (в зависимости от имеющейся инфраструктуры и объемов перевозок аэропорта это может быть и несколько дней, и недели и т.д.). Поэтому для обеспечения бесперебойной работы аэропорта очень важно правильно выстроить логистику поставок - очередность, периодичность, время, объемы способы поставок топлива в аэропорт. Этот вопрос усложняется при оперировании авиакомпаний, закупающих топливо самостоятельно, особенно когда Авиакомпания до последнего момента оттягивают информирование ТЗК об отсутствии контрактных объемов на текущий месяц, о сложностях в обеспечении топливом своих перевозок, о невозможности выкупить объемы у поставщиков и т.д.

Но из сказанного не следует делать выводы, что авиакомпаниям не следует хранить топливо. Необходимость

формирования и поддержания резерва топлива - это то, к чему сложившаяся ситуация на рынке «толкает» все стороны - и аэропорт, и авиакомпании. Однако, очевидна необходимость более четкой регламентации отношений и урегулирования спорных вопросов в отраслевых документах, учитывающих интересы многих участников - авиакомпаний, ТЗК, поставщиков (производителей, трейдеров).

Одним из вариантов смягчения ситуации может стать внесение в договорные отношения между аэропортом и авиакомпанией обязательства со стороны авиакомпании о поддержании двух-трехдневного неснижаемого запаса топлива для обеспечения собственных заправок и создания общего нормативного неснижаемого запаса топлива в аэропорту. Вопрос находится в стадии обсуждения с авиакомпаниями-партнерами, некоторые из которых, имея договора хранения и самостоятельно выбирающие поставщиков топлива, не хотят идти на эти условия, ставя таким образом в затруднительное положение ТЗК.

Нами были направлены предложения в соответствующие государственные органы относительно рассмотрения возможности внесения в Федеральные авиационные правила положения, по которому в случае заключения организацией/авиакомпанией договора хранения с ТЗК аэропорта, организация/авиакомпания принимает на себя обязательства по поддержанию 2-3-х суточного запаса авиатоплива в емкостях ТЗК для обеспечения собственных текущих заправок.

В настоящий момент Министерство транспорта приступило к работе по созданию нормативной базы, чему способствовали рекомендации и постановления Правительства РФ. Проведено коллегиальное совещание с руководителями крупных авиакомпаний и производителями/поставщиками топлива по вопросу проработки договора поставки. Также под эгидой МинТранса разрабатываются правила недискриминационного доступа к услугам аэропорта.



О. Н. Кокорева,
начальник лаборатории
ЗАО «ДОМОДЕДОВО
ФЬЮЭЛ СЕРВИСИЗ»

ПРИМЕНЯТЬ ЛУЧШЕЕ

Контроль качества авиаГСМ и СЖ значительная составляющая по обеспечению безопасности и регулярности полетов. ЗАО «Домодедово Фьюэл Сервисиз» ориентировано на обеспечение авиакомпаний продуктами гарантированного качества и ассортимента. С появлением большого количества авиаГСМ зарубежного производства, соответственно расширяется сфера деятельности лаборатории по номенклатуре и методам исследования.

На данный момент наряду с отечественными приборами лаборатория ЗАО «Домодедово Фьюэл Сервисиз» оснащена автоматическими анализаторами ведущих зарубежных производителей в области контроля качества нефтепродуктов. Преимущество автоматического оборудования в том, что практически исключено вмешательство человека в процессе анализа. Необходимость приобретения такого оборудования вызвана еще и довольно частым появлением контрафактных авиаГСМ. Обеспечение надежного и достоверного производства анализов качества по всем видам испытаний может дать только точное и чувствительное оборудование.

Хочу остановиться на новейшем анализаторе фракционного состава модели PAC Optidist. Это полностью автономная независимая работа, в прибор встроен собственный управляющий компьютер с цветным сенсорным экраном для управления. А главное, упрощенная схема установки колбы, позиционирования термометра, что является одной из основных ошибок при проведении испытаний.

Очень нужным в работе я считаю прибор определения влаги методом Карла Фишера (титратор). Этот метод определения основан на титровании раствором Фишера, достаточно опасным для организма. Прибор же представляет полностью закрытый цикл определения. Это забота о здоровье сотрудников лаборатории.

Автоматический прибор определения температуры вспышки в открытом тигле незаменим при проведении анализов специальной жидкости НГЖ 5у (фосфорорганическое высокотоксичное соединение). Нет необходимости технику-лаборанту стоять рядом с нагревающейся жидкостью практически до 200°C, вдыхая ядовитые пары. Достаточно только залить пробу в тигель и установить

программу, прибор проведет тест и охладит тигель до комнатной температуры, накрыв его крышкой. Прибор оснащен встроенным цифровым барометром и автоматически приводит результат к нормальному барометрическому давлению в соответствии с требованиями стандарта.

Сейчас появились анализаторы температуры кристаллизации топлив с встроенной криосистемой. Прибор полностью автоматизирует процедуру анализа, достаточно ввести 10 мл образца медицинским шприцом. Благодаря встроенному компактному охладителю весь прибор занимает минимум места на лабораторном столе. Полное время анализа 15 мин. Нет необходимости





приобретать громоздкий криостат для подготовки охлаждающей жидкости. И тем более готовить лед и вручную охлаждать образец (ручной прибор определения температуры кристаллизации). Анализатор прекрасно подходит для обнаружения примесей ДТ в керосине – предел чувствительности от 0,2 %.

Проведение сличительных экспериментов с приборами отечественного производства показало идентичность получаемых результатов. По отзывам сотрудников лаборатории приборы удобны и несложны в эксплуатации. Меню анализаторов позволяет настраивать любые параметры программы, соответствующие отечественным и зарубежным стандартам.

Чтобы сохранять высокий уровень профессионализма приходится постоянно совершенствоваться. Каждый техник-лаборант регулярно проходит стажировку в ЦС авиаГСМ ФГУП ГосНИИ ГА, обучается на курсах повышения квалификации в ЕАТК ГА. Половина коллектива нашей лаборатории имеет высшее или незаконченное высшее образование, т.е. продолжают учиться в ВУЗах ГА. Стараемся поддерживать преемственность поколений. В коллективе вместе с молодыми специалистами трудятся ветераны, имеющие за плечами большой опыт работы и профессиональных навыков,

которые передают молодежи. Процесс адаптации новых сотрудников проходит в доброжелательной рабочей обстановке, стажировка проводится наставниками из числа самых опытных и грамотных сотрудников. Большую пользу и эффективность приносит общему делу обсуждение производственных вопросов между сотрудниками и непосредственным руководителем, решение сообща возникающих проблем, полное взаимопонимание.

На сегодняшний день Московский международный аэропорт Домодедово обслуживает большое количество зарубежных авиакомпаний, которые предъявляют к заправке ВС и качеству авиаГСМ жесткие требования. Чтобы сохранять лидирующие позиции и соответствовать возрастающим требованиям, стараемся обновлять оборудование, учитывая новые разработки и технологии в производстве приборов лабораторного контроля нефтепродуктов.





Ханс Шмидт,
управляющий директор Mess-und Fordertechnik
Gwinner GmbH & Co.

Рупрехт фон Гвиннер,
президент фирмы Mess-und Fordertechnik Gwinner
GmbH & Co.

ТОПЛИВОЗАПРАВОЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РОССИИ – НА МИРОВОЙ УРОВЕНЬ

Продукция нашей фирмы хорошо знакома в России специалистам топливозаправочных комплексов аэропортов и нефтяных терминалов. С самого начала работы, мы поняли, что наши конкуренты идут по пути бессистемных поставок различного оборудования, в основном оборудования снятого с производства много лет назад. Мы посчитали такой подход к оснащению топливозаправочных комплексов России, мягко говоря, некорректным, поскольку все это не соответствовало задачам, стоящих перед ними задач. Оценивая ситуацию, сложившуюся на тот период, мы предложили Российским топливозаправочным комплексам наши системные технологические решения, основанные на самых высоких Мировых стандартах. И не ошиблись. Мы поняли, что специалисты топливозаправочных комплексов обладают достаточно высокими теоретическими знаниями и практическим опытом, поэтому наше предложение сделать ставку на высокие технологии при техническом перевооружении предприятий сразу же нашло широкую поддержку. И сегодня нам хотелось бы рассказать о вкладе фирмы Mess-und Fordertechnik Gwinner GmbH & Co. в развитие топливозаправочных комплексов России.

Нашим первым ноу-хау при переоборудовании топливозаправочных комплексов было применение модульных конструкций для системного решения при проектировании и изготовлении оборудования. Это позволило производить полный цикл производства и испытаний комплексного оборудования для топливозаправочных комплексов в стандартных условиях производства.

На сегодня системный подход к разработке, производству и поставке технологического оборудования является базовым и, к нашему удовольствию, принят и Российскими производителями. Модульность конструкции для сложных технических и интеллектуальных систем стала основным критерием производства и поставки оборудования от Российских и Европейских производителей. Мы гордимся тем, что это явилось нашим первым вкладом в развитие топливозаправочных комплексов России.

Надо сказать, что все пошло от поставки в 1997 году первых модульных пунктов налива аэродромных топли-

возаправщиков в ТЗК аэропорта Внуково, которые успешно эксплуатируются и по сегодняшний день. К стати сказать, что для первых пунктов налива было достаточно много внедрено новых технологий, которые являются актуальными и на сегодняшний день. Так была разработана и внедрена система автоматического управления процессом налива аэродромных топливозаправщиков, автоматизированная система учета наливных операций, автоматизированная система ввода ПВК жидкости, система отделения газозадушной смеси от потока топлива, система контроля заземления и многое другое, что позволило говорить о новом системном подходе к оборудованию. Особое внимание при разработке пунктов налива было уделено вопросам эксплуатационной надежности, стабильности метрологических показателей, промышленной и экологической безопасности в ожидаемых условиях эксплуатации.

В процессе эксплуатации первых четырех пунктов, проходящего под авторским сопровождением фирмы, была произведена доработка отдельных узлов и деталей, были разработаны и внедрены новые версии программного обеспечения вычислителя потока MFХ-100 и выполнен ряд организационно-технических мероприятий, позволивших обеспечить бесперебойную работу пунктов налива в течение прошедших 10 лет.

Дальнейшая работа инженеров фирмы велась под девизом внедрения высоких технологий и дальнейшей системной интеграции пунктов налива с другими технологическими процессами авиатопливообеспечения, прежде всего с системой очистки топлива и ее автоматизацией, системой защиты от перелива, автоматизированной системой пуска насосных агрегатов, системой санкционированного доступа к выполнению технологических операций и других систем. Внедрение этих и других ноу-хау, позволило поднять производительность труда топливозаправочных комплексов аэропортов на более высокий уровень, повысить безопасность производств и одновременно понизить себестоимость заправки воздушных судов. Все это, при определенном уровне оптимизма, привело нас к мысли об интеграции всех технологических процессов авиатопли-

вообеспечения аэропортов в единую интеллектуальную систему. При такой постановке задачи, изменится сама система управления топливозаправочным комплексом.

Сейчас основу системы управления топливозаправочными комплексами составляет система управления производством, а финансово-экономическая составляющая является служебной функцией. Однако, на современном этапе развития науки и техники, появились новые возможности интегрировать эти функции управления предприятием на базе интеллектуальных систем. Это позволит ослабить концентрацию интеллектуальных и трудовых ресурсов на проблеме управления производством и сосредоточится на экономической составляющей деятельности предприятий. На сегодня мы предлагаем в качестве основы системы управления предприятием разработанную специалистами фирмы «Систему ведения учетных операций с авиационным топливом». Эта система позволит на производственном уровне автоматизировать выполнение всех технологических операций от приема топлива от поставщиков до заправки в самолет, при этом минимизируя количество ручных операций, и вести дальнейшую обработку данных уровне управления предприятием вести первичные учетные операции в автоматическом режиме с достаточно высокой достоверностью и точностью. Для полной автоматизации модуля управления предприятием мы работаем над проблемой интеграции систем бухгалтерских проводок с производственным уровнем системы.

Таким образом, обеспечивая обмен данными между системой оперативного управления производством COTAS и системой 1С Предприятие или SAP R3, позволит в автоматическом режиме формировать и в оперативном режиме рассылать счета-фактуры потребителям. Интеграция системы COTAS с системой управления воздушным движением AODB позволит вести диспетчеризацию и оперативное управление заправкой воздушных судов. Основываясь на стандартах IATA,

мы работаем над системой передачи данных «Средство заправки – Авакомпания – Борт воздушного судна», с целью автоматизировать процесс коррекции количества заправляемого топлива в связи изменением метеорологической и навигационной обстановки. Проработки этих вопросов показала, что применение интеллектуальных модульных конструкций показали экономическую целесообразность такого подхода при всей кажущейся их сложности.

Особо хочется отметить наши ноу-хау в проектировании и строительстве систем централизованной заправки воздушных судов. Так при проектировании систем ЦЗС для аэропортов Шереметьево и Внуково были разработаны и внедрены принципиально новые системы, это прежде всего, система контроля герметичности трубопроводов и система управления расходом топлива при заправке самолетов. При проектировании системы ЦЗС с целью принятия оптимальных технических решений в условиях стохастических гидродинамических процессов, для чего был проведен огромный объем вычислительных операций с применением вычислительных комплексов с высокой производительностью.

Применение интеллектуальных технологий для систем управления производственными процессами, по нашему мнению, на сегодняшний день является магистральным направлением развития Топливозаправочных комплексов России. Ориентиры на высокие технологии в деятельности ТЗК является велением времени, поскольку сейчас наступила эра интеллектуальных систем и интеграция их в технологические модули для топливозаправочных комплексов и на сегодня этот путь является приемлемым как для проектов реконструкции существующих топливозаправочных комплексов, так и для строительства новых. Сейчас наши усилия направлены на создание высокопроизводительных интеллектуальных технологических модулей, которыми в недалеком будущем будут оснащаться все Топливозаправочные комплексы России.



Н. Е. Сыроедов,
к.т.н., доцент МГТУ ГА



А. И. Гаврин,
студент-дипломник МГТУ ГА

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ В ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ФИЛЬТРАХ И ФИЛЬТРОВОДООТДЕЛИТЕЛЯХ

В системах авиатопливообеспечения современных аэропортов ГА в настоящее время используется достаточно широкая номенклатура фильтров и фильтров-водоотделителей отечественного производства, в которых применяются фильтроэлементы, фильтрокоагулирующие элементы и сепарирующие элементы разных производителей. Анализ состояния с поставками этих элементов для замены выработавших ресурс по перепаду давления или сроку службы показывает, что различные ТЗК и службы горючего аэропортов отдают предпочтения элементам производства одного из предприятий по традиционным связям, не имея должной информации о взаимозаменяемости их в

корпусах находящихся в эксплуатации фильтров и фильтров-водоотделителей (сепараторов) производства до 1990 года и новых изделий.

В ходе дипломного проектирования по имеющейся информации проведены исследования возможных вариантов взаимозаменяемости фильтроэлементов в корпусах фильтров топливозаправочных средств в организациях гражданской и государственной авиации (МО, МЧС и др.). Результаты обобщены в таблице 1.

Краткий анализ данных показывает, что отечественные предприятия НПФ «Агрегат» и ООО «Элион-2» хорошо поработали – создали и серийно выпускают доста-

Таблица 1. Взаимозаменяемость фильтроэлементов в корпусах фильтров на топливозаправочных средствах в организациях гражданской и государственной авиации

Тип фильтра на топливозаправочных средствах	Типы взаимозаменяемых элементов		
	ФГУП «Гидравлика» г. Уфа, Чекмагуш, Башкортостан.	НПФ «Агрегат» п. Новый Быт, Чеховский р-н, Московская обл.	ООО «Элион-2» г. Москва, Зеленоград
ТФ-2М, ТФ-10 на ТЗ-22, ТЗ-30, ТЗА-7,5-5334, ТЗА-7,5-5337, ТЗ-500, ТЗ-8-255Б, АТЗ-9,3-260, агрегате заправки АЗ-60	фильтропакет 8Д2.966.063 с 12-тью элементами 8Д2.966.055 (5–10 мкм) или фильтропакет 8Д2.966.700 с 12-тью элементами 8Д2.966.715 (3-5 мкм)	фильтропакеты 8Д2.966.063 или 8Д2.966.700 с 12-тью элементами ЭФБ-5/5 или 6-ю элементами ЭФБ-5/10 (3–5 мкм)	фильтропакеты 8Д2.966.063 или 8Д2.966.700 с 12-тью элементами ФЭ-55 или 6-ю элементами ФЭ-55М (3–5 мкм)
ТФ-2М, ТФ-10, ТФ-60 на пунктах налива топлива в цистерны АТЗ	то же	то же	то же
ТФ-2М, ТФ-10, ТФ-60 (НПФ «Агрегат») на пунктах предварительной очистки топлива (при сливе из ж.д. цистерн)	–	фильтропакеты 8Д2.966.063 или 8Д2.966.700 с 12-тью элементами ЭФБ-15/5 или 6-ю элементами ЭФБ-15/10 (15 мкм)	фильтропакеты 8Д2.966.063 или 8Д2.966.700 с 6-тью элементами ФЭ-170-1

точную номенклатуру фильтроэлементов для замены в корпусах фильтров отечественных топливозаправочных средств фильтроэлементов производства ФГУП «Гидравлика» (г. Уфа, Башкортостан), которое в период до 1990 года было монополистом в их производстве. Конечно же фильтроэлементы НПФ «Агрегат» и ООО «Элион-2» отличаются по некоторым комплектующим и технологии изготовления, но сохранены основные габаритные размеры, позволяющие предполагать их взаимозаменяемость в фильтропакетах уфимского производства типа 8Д2.966.063 и 8Д2.966.700 в корпусах фильтров, уже находящихся в эксплуатации. К сожалению, из имеющихся рекламных проспектов предприятий не ясно, разрабатываются ли в последние годы и выпускаются ли серийно аналогичные фильтропакеты НПФ «Агрегат» и ООО «Элион-2» для старых корпусов фильтров ТФ-2М и ТФ-10 – самых массовых фильтров в организациях как гражданской, так и государственной авиации.

Следует напомнить, видимо, забытые исторические факты, когда фильтропакеты типа 8Д2.966.063 с 5-ти микронными элементами 8Д2.966.055 были разработаны ФГУП «Гидравлика» специально для замены корзин с фильтрочехлами тонкостью отсева 15-20 мкм. Это позволило в предыдущий период сократить расходы на производство корпусов ТФ-2М и ТФ-10 и применять фильтры не только на топливозаправочных средствах, но и на

пунктах налива цистерн АТЗ, в системах ЦЗС и другом оборудовании. При этом снятые с топливозаправочных средств корпуса применялись также на нефтебазах, системах очистки некоторых АЗС. На аэродромах эти корпуса фильтров, в том числе с новыми фильтропакетами применялись в системах очистки авиатоплива, слитого из отстойников резервуаров, АТЗ и других средств.

Аналогичные технические и экономические подходы с заменой устаревших сепарирующих элементов позволили существенно продлить жизненный цикл сепараторов СТ-500-2М (СТ-500-3), улучшить их характеристики по водоотделению, а также по очистке от твердых частиц механических загрязнений. Такая модернизация с заменой новыми пакетами блоков фильтрующих водоотделяющих превратили их в фильтроводоотделители с достаточными характеристиками. Результаты анализа взаимозаменяемости обобщены в таблице 2.

Следует отметить, что хотя конструктивные исполнения пакетов блоков фильтрующих водоотделяющих ПБФВ-60/5 и ПБФВ-1200М и имеют различия, в том числе разные варианты комплектации элементами, но, как показала проверка образцов, представленных в МГТУ ГА для учебных целей, оба пакета имеют хорошие показатели взаимозаменяемости: в обоих случаях не требуется доработка корпусов и крышек.

Таблица 2. Взаимозаменяемость элементов фильтрующих коагулирующих (ЭФК) и элементов сепарирующих (ЭС) в корпусах сепараторов СТ500-2М и СТ500-3

Тип сепаратора	Типы взаимозаменяемых элементов		
	ФГУП «Гидравлика» г. Уфа, Чекамгуш, Башкортостан.	НПФ «Агрегат» п. Новый Быт, Чеховский р-н, Московская обл.	ООО «Элион-2» г. Москва, Зеленоград
Сепаратор СТ500-2М, СТ500-3	Сепарирующий пакет 8Д2.966.010	Пакет блоков фильтрующих водоотделяющих ПБФВ-60/5 в вариантах комплектации на 4-х стойках соосно установленных элементов. Вариант 1: 12 шт. фильтрующих элементов ФЭ-5/5, 12 шт. коагулирующих элементов КЭ-5, 4 шт. сепарирующих элементов СЭ-15В Вариант 2: 4 шт. фильтрующих элементов ФЭ-5/15, 4 шт. коагулирующих элементов КЭ-15, 4 шт. сепарирующих элементов СЭ-15	Пакет блоков фильтрующих водоотделяющих ПБФВ-1200М с соосно установленными на 4-х стойках по одному элементу фильтрующему коагулирующему ЭФК-300-5М и элементу сепарирующему ЭС-300-А

Таблица 3. Взаимозаменяемость элементов в корпусах фильтра-водоотделителя ФТВ-1500 и фильтра-сепаратора типа 9109

Тип фильтра-водоотделителя (сепаратора)	Типы взаимозаменяемых элементов		
	ФГУП «Гидравлика» г. Уфа, Чекмагуш, Башкортостан.	НПФ «Агрегат» п. Новый Быт, Чеховский р-н, Московская обл.	ООО «Элион-2» г. Москва, Зеленоград
Фильтр-водоотделитель ФТВ-1500 (в ГА)	–	1 вариант: 1-я ступень – 18 шт. элементов фильтрующих бумажных ЭФБ-5/7, 2-я ступень – 18 шт. коагулирующих элементов КЭ-7, 3-я ступень – 9 шт. сепарирующих элементов СЭ-7Г	1-я ступень – 5 шт. элементов фильтрующих коагулирующих ЭФК-300-5Н, 2-я ступень – 5 шт. элементов сепарирующих ЭС-300
Фильтр-сепаратор типа 9109 на ТЗ-60-8685	1-я ступень – 50 фильтрующих коагулирующих элементов 8Д2.966.800 в 10 фильтропакетах 8Д2.966.693, 40 сепарирующих элементов 8Д2.966.115 в фильтропакетах 8Д2.966.692	Нет данных	1-я ступень – 10 элементов фильтрующих коагулирующих ЭФК-375-5М в фильтропакете 8Д2.966.9631, 2-я ступень – 8 элементов сепарирующих ЭС-375 (в фильтропакете 8Д2.966.692) или ЭС-375 без фильтропакета

Таблица 4. Взаимозаменяемость элементов в корпусах сепараторов СТ-2000 и СТ-2500

Типы взаимозаменяемых элементов по предприятиям РФ		
ФГУП «Гидравлика» г. Уфа, Чекмагуш, Башкортостан.	НПФ «Агрегат» п. Новый Быт, Чеховский р-н Московской обл.	ООО «Элион-2» г. Москва, Зеленоград, северная промзона, Панфиловский проспект, 4
1-я ступень – 50 шт. пятимикронных фильтрующих элементов 8Д2.966.025 в 10-ти фильтропакетах 8Д2.966.694; 2-я ступень – 50 шт. коагулирующих элементов 8Д2.966.800 в 10-ти фильтропакетах 8Д2.966.693; 3-я ступень – 50 шт. сепарирующих элементов 8Д2.966.115 в 10-ти фильтропакетах 8Д2.966.692.	1-я ступень: 1-й вариант – 50 шт. пятимикронных элементов фильтрующих бумажных ЭФБ-5/7 в 10-ти штатных фильтропакетах 8Д2.966.694; 2-й вариант – 50 шт. пятимикронных элементов фильтрующих бумажных ЭФБ-5/35 в 10-ти штатных фильтропакетах 8Д2.966.694; 2-я ступень: 1-й вариант – 50 шт. коагулирующих элементов КЭ-7 (в 10-ти штатных фильтропакетах 8Д2.966.693); 2-й вариант – 10 шт. коагулирующих элементов КЭ-35 (в 10-ти штатных фильтропакетах 8Д2.966.693); 3-я ступень: 1-й вариант – 50 шт. сепарирующих элементов СЭ-7Г в 10-ти штатных фильтропакетах 8Д2.966.692; 2-й вариант – 10 шт. сепарирующих элементов СЭ-50Г в 10-ти штатных фильтропакетах 8Д2.966.692.	1-я ступень – 10 шт. 10-15-ти микронных фильтрующих элементов ФЭ-425-1 в 10-ти штатных фильтропакетах 8Д2.966.694; 2-я ступень – 10 шт. 5-ти микронных элементов фильтрующих коагулирующих ЭФК-375-5М в 10-ти штатных фильтропакетах 8Д2.966.693; 3-я ступень: 1-й вариант – 10 шт. элементов сепарирующих ЭС-375 в 10-ти штатных фильтропакетах 8Д2.966.692; 2-й вариант – 10 шт. элементов сепарирующих ЭС-375 с защитными устройствами ООО «Элион-2».

Есть еще один положительный аспект: пакеты производства ООО «Элион-2» имеют (по результатам испытаний) большую пропускную способность, чем пакеты, производимые НПФ «Агрегат» (1200 л/мин против 1000 л/мин). Есть робкая надежда на то, что эти два предприятия в конкурентном «соревновании» и дальше будут радовать эксплуатантов повышением характеристик своих фильтрокоагулирующих и сепарирующих элементов.

В таблице 3 обобщены результаты оценки взаимозаменяемости фильтрующих и сепарирующих элементов в корпусах фильтров-водоотделителей ФТВ-1500 и типа 9109 (на ТЗ-60-8685). В таблице 4 приведены данные по взаимозаменяемости элементов в корпусах сепараторов СТ-2000 и СТ-2500.

Интересными для топливозаправочных компаний и служб ГСМ аэропортов ГА могут быть приведенные в таблице 5 ориентировочные оценки взаимозаменяемости элементов в корпусах новых средств очистки (филь-

трах и фильтрах-водоотделителях горизонтального и вертикального исполнения). Данные анализа показывают, что у фирмы ООО «Элион-2» имеются шансы расширить номенклатуру элементов.

К сожалению, данные о комплектации элементами НПФ «Агрегат» – неполные.

Напрашивается еще один серьезный вывод из анализа приведенных материалов: настала пора ввести нормативные положения об унификации выпускаемых элементов в средствах очистки. Отметим также, что в системах топливообеспечения аэродромов ГА в последние годы широкое применение находят микрофильтры, фильтры-водоотделители и даже фильтромониторы. Можно предполагать, что отечественные производители фильтроэлементов готовятся к серьезной конкурентной борьбе с зарубежными производителями. Поэтому поднимаемый вопрос об унификации элементов представляется актуальным.

Таблица 5. Взаимозаменяемость элементов в корпусах фильтров-водоотделителей производства НПФ «Агрегат»

Тип фильтра-водоотделителя	Типы взаимозаменяемых элементов	
	НПФ «Агрегат»	ООО «Элион-2»
Фильтр водоотделитель ФВ-60 (аналог СТ-500). Допущен к применению приказом НТВС РФ №12 от 10.02.96 г. и ДВ.4.18.88 от 4.96	<p>Вариант 1 – соосно установленные последовательно на 4-х стойках всего 12 шт. элементов фильтрующих ФЭ-5/5 (по 3 на стойке), 12 шт. элементов коагулирующих КЭ-5 (по 3 на стойке), 12 шт. элементов сепарирующих СЭ-15В (по 3 на стойке).</p> <p>Вариант 2 – соосно установленные последовательно на 4-х стойках всего 4 шт. элементов фильтрующих ФЭ-5/15, 4 шт. элементов коагулирующих КЭ-15, 4 шт. элементов сепарирующих СЭ-45В (т.е. по одному элементу на стойке).</p> <p>ФЭ-5/5, ФЭ-5/15, КЭ-5, КЭ-15, СЭ-15В, СЭ-45В с направлением потока топлива «наружу».</p>	<p>Один вариант: соосно установленные последовательно на 4-х стойках штатного фильтра-водоотделителя (аналогично ПБФВ-1200М) по одному элементу всего 4 шт. элементов фильтрующих коагулирующих ЭФК-300-5М и 4 шт. элементов сепарирующих ЭС-300А.</p> <p>Направление потока топлива – «наружу».</p>
Фильтр-водоотделитель с вертикальным стальным корпусом ФВ-5 и модификациями по материалу корпуса ФВ-5Н (из коррозионно-стойкой стали), ФВ-5А (алюминиевый).	<p>Один вариант: соосно установленные 1 шт. элемент фильтрующий ФЭ-5/5, 1 шт. коагулирующий элемент КЭ-5 и 1 шт. элемент сепарирующий СЭ-15В. Направление потока топлива во всех элементах – «наружу».</p>	<p>Один вариант: соосно установленные 1 шт. элемент фильтрующий коагулирующий ЭФК-75М и 1 шт. элемент сепарирующий ЭС-75А. Направление потока топлива на элементах – «наружу».</p>

<p>Фильтр-водоотделитель ФВГ-60 с горизонтальным стальным корпусом и модификациями по материалу корпуса ФВГ-60Н (коррозионно-стойкая сталь), ФВГ-60А (алюминиевый сплав).</p>	<p>Вариант 1 – на 5-ти стойках горизонтальных соосно установлены по 3 шт. фильтрующих элементов ФЭ-5/5 (всего 15 шт.), по 3 шт. коагулирующих элементов КЭ-5, направление потока топлива – «наружу»; на 2-х стойках горизонтально по 2 шт. сепарирующих элементов СЭ-15Г или по 1 шт. на стойке сепарирующих элементов СЭ-30Г, направление потока топлива – «внутри».</p> <p>Вариант 2 – на 5-ти стойках горизонтальных соосно установлены по 1 шт. фильтрующих элементов ФЭ-5/15 и по 1 шт. коагулирующих элементов КЭ-15, направление потока топлива – «наружу»; на 2-х стойках горизонтально по 2 шт. сепарирующих элементов СЭ-15Г или по одному сепарирующему элементу СЭ-30Г, направление потока топлива – «внутри».</p> <p>Вариант 3 – на 5-ти стойках горизонтальных соосно установлено по 3 шт. фильтрующих коагулирующих элементов ЭФК-5/5 (всего 15 шт.), направление потока топлива – «наружу»; на 2-х стойках горизонтально по 2 шт. сепарирующих элементов СЭ-15Г или по 1 шт. на стойке сепарирующих элементов СЭ-30Г, направление потока топлива – «внутри».</p> <p>Вариант 4 – на 5-ти стойках горизонтально по 1 шт. (всего 5 шт.) элементов фильтрующих коагулирующих ЭФК-5/15, направление потока топлива – «наружу»; на 2-х стойках горизонтально по 2 шт. сепарирующих элементов СЭ-15Г или по 1 шт. на стойке сепарирующих элементов СЭ-30Г, направление потока топлива – «внутри»</p>	<p>Вариант 1 – на 5-ти стойках горизонтально по 1 шт. элементов фильтрующих коагулирующих ЭФК-75-5М, направление потока топлива – «наружу»; на 2-х стойках горизонтально по 4 шт. элементов сепарирующих ЭС-75, направление потока топлива – «внутри».</p> <p>Вариант 2 – на 5-ти стойках горизонтально по 1 шт. элементов фильтрующих коагулирующих ЭФК-225-5М (всего 5 шт.), направление потока топлива – «наружу»; на 2-х стойках горизонтально по 1 шт. элементов сепарирующих ЭС-225 (всего 2 шт.)</p>
<p>Фильтр-водоотделитель ФВГ-120 с горизонтальным стальным корпусом и модификациями по материалу корпуса ФВГ-120Н (коррозионно-стойкая сталь), ФВГ-120А (алюминиевый сплав).</p>	<p>Вариант 1 – на 5-ти стойках горизонтальных соосно установлены по 6 шт. фильтрующих элементов ФЭ-30/5 (всего 30 шт.), по 6 шт. коагулирующих элементов КЭ-5 (всего 30 шт.), направление потока топлива – «наружу»; »; на 2-х стойках горизонтально установлено по 4 шт. сепарирующих элементов СЭ-15Г (всего 8 шт.) или по 2 шт. на стойке сепарирующих элементов СЭ-30Г (всего 4 шт.) или 2 шт. сепарирующих элементов СЭ-60Г, направление потока топлива – «внутри».</p> <p>Вариант 2 – на 5-ти стойках горизонтальных соосно установлены по 2 шт. фильтрующих элементов ФЭ-5/15 (всего 10 шт.), по 2 шт. коагулирующих элементов КЭ-15 (всего 10 шт.), направление потока топлива – «наружу»; »; на 2-х стойках горизонтально установлено по 4 шт. сепарирующих элементов СЭ-15Г (всего 8 шт.) или по 2 шт. на стойке сепарирующих элементов СЭ-30Г (всего 4 шт.) или 2 шт. сепарирующих элементов СЭ-60Г, направление потока топлива – «внутри».</p> <p>Вариант 3 – на 5-ти стойках горизонтальных соосно установлены по 6 шт. фильтрующих коагулирующих элементов ЭФК-5/5 (всего 30 шт.), направление потока топлива – «наружу»; »; на 2-х стойках горизонтально установлено по 4 шт. сепарирующих элементов СЭ-15Г (всего 8 шт.) или по 2 шт. на стойке сепарирующих элементов СЭ-30Г (всего 4 шт.) или 2 шт. сепарирующих элементов СЭ-60Г, направление потока топлива – «внутри».</p> <p>Вариант 4 – на 5-ти стойках горизонтальных соосно установлены по 2 шт. фильтрующих коагулирующих элементов ЭФК-5/15 (всего 10 шт.), направление потока топлива – «наружу»; »; на 2-х стойках горизонтально установлено по 4 шт. сепарирующих элементов СЭ-15Г (всего 8 шт.) или по 2 шт. на стойке сепарирующих элементов СЭ-30Г (всего 4 шт.) или 2 шт. сепарирующих элементов СЭ-60Г, направление потока топлива – «внутри».</p>	<p>Один вариант: на 5-ти стойках горизонтальных соосно установлены по 6 шт. элементов фильтрующих коагулирующих ЭФК-75-5М (всего 30 шт.), направление потока топлива – «наружу»; на 2-х стойках горизонтально установлено по 4 шт. элементов сепарирующих ЭС-225 (всего 8 шт.), направление потока топлива – «внутри».</p>



И. М. Молостова,
начальник Бюро маркетинга
ОАО «ЭНА»

НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОАО «ЭНА» – ДЛЯ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ

На протяжении уже более 75 лет ОАО «ЭНА» занимается производством насосной продукции. ОАО «ЭНА», правопреемник Щелковского насосного завода, является современным российским машиностроительным предприятием, осуществляющим полный цикл производства оборудования от проектирования до изготовления, испытаний и подконтрольной эксплуатации выпускаемой продукции для различных областей применения, в том числе для химических производств и нефтегазового комплекса.

ОАО «ЭНА» имеет разрешение Федеральной службы по технологическому надзору на применение выпускаемого насосного оборудования на химических, нефтехимических, нефтегазоперерабатывающих и других объектах, связанных с обращением, хранением взрывопожароопасных, химических и токсичных веществ.

Более 60 лет назад ОАО «ЭНА» освоило первые марки насосов для перекачивания светлых нефтепродуктов и продолжает работать над этой группой насосного оборудования, осваивая новые типоразмеры, совершенствуя конструкцию и технологию изготовления, применяя новые современные материалы. Благодаря этому, на сегодняшний день, ОАО «ЭНА» занимает ведущее место по выпуску насосных агрегатов и насосов для транспортирования светлых углеводородов как на стационарных объектах нефтепродуктообеспечения, так и на мобильных средствах заправки.

Широко известны марки самовсасывающих насосов предприятия 1СВН-80АМ, 1СЦЛ 20-24Г и электронасосных агрегатов на их базе. Насосы 1СВН-80АМ – вихревой самовсасывающий, 1СЦЛ 20-24Г – центробежно-вихревой самовсасывающий изготавливаются на специальном оборудовании, а система контроля за изготовлением от заготовки до испытаний готовых изделий обеспечивает выпуск надежных насосов, о чем свидетельствуют отзывы от потребителей.

Возросшее в России за последние годы потребление светлых нефтепродуктов, увеличение объемов транспортирования потребовало повышения эффективности функционирования объектов нефтепродуктообеспечения. С этой целью в 2005 году ОАО «ЭНА» разработало и производит более эффективные, по отношению к серийно выпускаемым насосам типа «СЦЛ», «СВН» (по самовсасы-

ванию, производительности и КПД), самовсасывающие топливные насосы типа «СЦН 90/80», «СЦН 75/70» и агрегаты на их базе для налива и слива автомобильных и железнодорожных средств доставки горючего (керосина, автомобильных бензинов, топлив для реактивных двигателей, дизельного топлива, воды и других нейтральных жидкостей с вязкостью не более $2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$, с температурой от -50°C до $+50^\circ\text{C}$ и плотностью не более $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$).

Самовсасывающие насосы 1СЦН 90/80 и 1СЦН 75/70 состоят из корпусных деталей: кронштейна с лапами и спирального корпуса с всасывающим и напорным патрубками, центробежной и вакуумной ступени оригинальной конструкции. Вал насоса вращается в шарикоподшипниковой опоре кронштейна, торцовые уплотнения предотвращают утечку продукта во внешнюю среду. Привод насоса осуществляется от двигателя автомашины или трактора, на которых он устанавливается, через коробку отбора мощности и промежуточную трансмиссию, а также от электродвигателя. Оригинальная конструкция вакуумной ступени обеспечивает стабильные характеристики самовсасывания при различных условиях и средах, а оптимально спроектированная геометрия центробежного колеса и корпуса обеспечивают высокие энергетические показатели в части КПД, что ведет к экономии электроэнергии у потребителя.

Основные области применения насосов типа «СЦН»: передвижные цистерны на шасси автомашин, транспортных тракторов, прицепов и все виды топливо-раздаточных установок.

Сравнительные технические характеристики самовсасывающих насосов производства ОАО «ЭНА» приведены в таблице.



Таблица

NN пп	Марка электронасоса	ТУ	Подача, Q, м ³ /ч	Напор, H, м	Высота самовса- сывания	Частота вращения, об/мин	Мощность двигателя, кВт	КПД, %	Габаритные размеры, L x B x H, мм	Масса агрегата, кг
1.	1СВН-80А М (С,Р,К)-Л(П)	ТУ 26-06- 1551-89	32...38	26	6,5	1450	Без двига- теля и фун- даментной плиты	36	424x245x305	17,6 (насоса)
2.	1АСВН-80АМ (С,Р,К)		32...38	26		1450	15,0 11,0		1136x405x625 1036x405x593	295 264
3.	1АСВН-80АМ (С,Р,К)/6		20	12		960	5,5	22	1040x405x623	191
4.	1СЦЛ-20-24ГМ (Р,К)-Л(П)	ТУ 26-06- 1268-80	32 45	54 45		1450 1700*	Без двигателя и плиты	33	485x270x478 485x270x478	35 35
5.	1 А С Ц Л - 2 0 - 24ГМ (Р,К)		32	54		1450	22,0 18,5		1210x440x668 1200x440x636	275 260
6.	Насос 1СЦН 75/70	ТУ 3631- 051-00217 969-03	75	70		3000	Без двигателя и плиты	60	558x398x410	37,5 (насоса)
7.	А1СЦН 75/70		75	70		3000	37,0		1500x524x695	410
8.	1СЦН 90/80		90	80		3000	Без двигателя и плиты	55	558x398x410	38
9.	А1СЦН 90/80	90	80	3000		45,0	1540x524x695		430	

* Данное число оборотов обеспечивает карданный вал топливозаправщика.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Условное обозначение 1АСВН-80АМ (С,Р,К)-У2, где:

1 – модификация;

А – агрегат;

СВН – самовсасывающий вихревой насос;

80 – диаметр всасывающего и нагнетательного патрубков, мм;

А – индекс модернизации;

М – вспомогательное уплотнение (манжета);

С – пищевое исполнение (без консервации);

Р – для перекачки растворителя;

К – для перекачки кислоты;

У2 – климатическое исполнение и категория размещения при эксплуатации по ГОСТ 15150-69.

Условное обозначение 1АСЦЛ-20-24ГМ (Р,К)-У2, где:

1 – модификация;

А – агрегат;

СЦЛ – самовсасывающий центробежный лопастной;

Г – индекс модернизации;

М – вспомогательное уплотнение (манжета);

Р – для перекачки растворителя;

К – для перекачки кислоты;

У2 – климатическое исполнение и категория размещения при эксплуатации по ГОСТ 15150-69.

Условное обозначение А1СЦН 90/80-У(Т)2,3 где:

1 – индекс ОАО «ЭНА»;

С – самовсасывающий;

Ц – центробежный;

Н – насос;

А – условное обозначение конструктивного исполнения электронасосного агрегата;

90 – подача, м³/ч; 80 – напор, м;

У(Т) – климатическое исполнение с умеренным или тропическим климатом;

2,3 – категория размещения.



А. Р. Борисов,
генеральный директор
ООО «Торговый Дом
«Всё для АЗС»

НОВАЯ ЛЕГЕНДА ИЗ ШВЕЙЦАРИИ

До настоящего времени существовало несколько типов соединений металлических труб, такие как фланцевые, резьбовые и, конечно, сварка. Но это только до настоящего времени...

Система фитингов HAELOK – это новое поколение прочных соединений, которые полностью заменяют сварные и фланцевые соединения труб из углеродистой стали, нержавеющей стали и других металлов. Обжимные фитинги HAELOK, как передовая технология соединения труб, намного превосходят любые сварные и несварные методы соединения, что подтверждено международными сертификатами Lloyd's Register of Shipping, Det Norske Veritas и многими другими.

Несколько важных фактов о продукте...

Обжимные фитинги HAELOK предлагают наиболее современные рабочие характеристики для соединения труб при условии надежности, долговечности, безопасности, сервиспригодности, высокого предела прочности на разрыв и противостоянии высокому давлению, дружелюбность к окружающей среде, малого времени на обучение и установку, экономии при использовании материалов, экономии по весу, времени простоя, тестирования перед запуском и много других рабочих и деловых преимуществ.

Более того, «холодное соединение» фитингов HAELOK, являясь исключительно механическим (не используются ни нагревание, ни огонь), позволяет делать любые соединения металлических труб в любое время, даже в опасных районах, где невозможно использование огня или нагревательных элементов, а также в труднодоступных местах. Это дает огромную экономию времени и денег при использовании фитингов HAELOK, которые не требуют энергетических ресурсов и при этом гарантируют эксплуатационные качества и герметичность соединений любых труб.

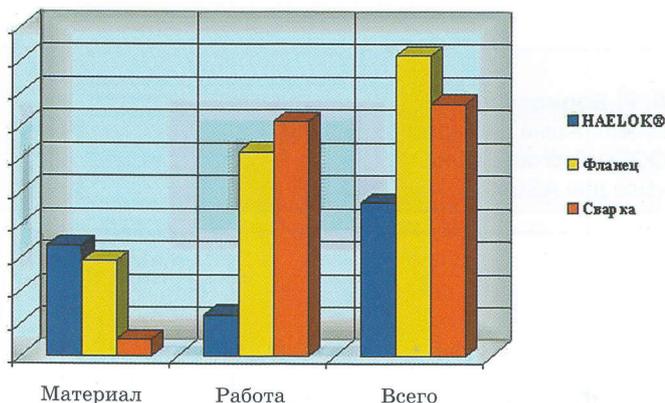
Все больше и больше заказчиков делают свой выбор в пользу обжимных фитингов HAELOK перед старомодными традиционными методами соединения, так как ассортимент, предлагаемый технологией HAELOK, покрывает широкий спектр требований по соединениям от самых маленьких диаметров 1/4" (13,5 мм) до самых больших диаметров 6" (168,3 мм), и таким образом удовлетворяет требованиям любой крупной отрасли промышленности, будь это новое строительство или реконструкция.

Несколько очень важных ценовых сравнений...

Соединение стальных труб с помощью обжимных фитингов HAELOK предлагает несколько возможностей значительной экономии, как например:



Стоимость установки:



Фитинги HAELOK дают значительные деловые и операционные преимущества:

- **Время:** экономия более 50% за счет простоты подготовки и быстроты соединения; не требует нагревания или открытого огня, что дает возможность работы в опасных областях; возможность ремонта без остановки работы трубопровода; не требует внутренней чистки труб, так как не остается окалины после сварки внутри трубы; не требует специального тестирования, такого как рентген или других NDT (неразрушающих тестов).
- **Материалы и вес:** использование тонкостенных труб; использование стальных труб в соответствии со стандартами DIN, ASTM, ANSI, UNI и др.; возможность работы с минимальной толщиной стенки, даже при наличии резьбы.

Хороший бизнес – правильное соединение...HAELOK

Рынок. Практически в каждой отрасли промышленности по всему миру металлические или пластиковые трубы должны обеспечивать безопасное движение жидкостей, газов и сухих веществ. По крайней мере 50% металлических или пластиковых труб используются для транспортировки этих материалов при атмосферном, высоком давлении или в вакууме. Это является пре-

красной областью применения для обжимных фитингов HAELOK.

Области применения: нефтяная, нефтехимическая, химическая, фармацевтическая, судостроительная и судоремонтная, пищевая, железнодорожная, автомобильная промышленность, центральное/частное отопление, производство пара и газа, строительство заводов и производство оборудования, общее применение в гидравлических системах и многих других.

Деловые перспективы. Металлические и пластиковые трубы кладутся на долгое время. Они незаменимы для передачи различных веществ на короткие и длинные расстояния. И очевидно, что их необходимо соединять одну с другой через определенные интервалы. Это постоянный процесс строительства и эксплуатации по всему миру, и потенциал использования обжимных фитингов HAELOK практически неограничен.

Из-за всемирного роста конкуренции экономия времени и средств представляет существенную важность для успеха любого предприятия. При использовании обжимных фитингов HAELOK эти стратегические критерии соблюдаются, потому что несовременные традиционные методы сварки или фланцевые соединения труб более не конкурентоспособны ни по времени, ни по стоимости. Таким образом, обжимные фитинги HAELOK являются обязательными для каждого проектного инженера, менеджера проекта и контроллера стоимости.

Отдельно от очевидных экономии времени и средств использование обжимных фитингов HAELOK вместе с высокой скоростью окупаемости предлагает неотъемлемое и огромное преимущество – великолепные, долгосрочные и выгодные деловые возможности. Высококачественный продукт, который приведет вас в будущее сегодня с одобренной и аккредитованной современной технологией, которая более чем удовлетворит профессиональные нужды любого технически и экономически ответственного человека.



С. В. Шиндловский,
генеральный директор
ООО «Промзащита»

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ РЕЗЕРВУАРОВ И ТРУБОПРОВОДОВ СЛУЖБ ГСМ И ТЗК АЭРОПОРТОВ

В настоящее время в гражданской авиации России все более значимым фактором для надежной и безопасной работы авиационной техники и предупреждения чрезвычайных происшествий является качество авиационных топлив, масел, смазок и специальных жидкостей (авиаГСМ). Для обеспечения чистоты авиатоплива необходимо применять самые строгие меры на протяжении всего пути его прохождения, начиная от нефтеперерабатывающего завода, и заканчивая аэропортом. Источниками загрязнения авиатоплива могут служить как резервуары хранения, топливозаправщики, так и трубопроводные коммуникации, по которым транспортируется топливо.

Срок службы стальных вертикальных резервуаров до списания согласно стандарту РСТ РСФСР 654-89 должен быть не менее 20 лет. По данным АК «Транснефть» срок эксплуатации более 20 лет превышает только у 14,9 % резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов. Не на всех резервуарах внутреннее покрытие соответствует нормам, а на некоторых вообще отсутствует. Такое состояние оборудования напрямую сказывается и на продолжительности эксплуатации резервуаров и на качестве хранимого продукта, что особенно важно для предприятий авиатопливообеспечения.

Согласно современным требованиям все резервуары для хранения авиатоплива должны вводиться в эксплуатацию с внутренним покрытием. Для долговременной работы оборудования применяются технологичные лакокрасочные материалы (ЛКМ) мировых и отечественных производителей, удовлетворяющие «Требованиям к лакокрасочным покрытиям резервуаров для хранения авиаГСМ» (ФГУП «ГосНИИ ГА»), введенным в действие письмом ГС ГА Минтранса России № 17.4-34ГА от 21.06.2002 года.

Хорошо зарекомендовали себя ЛКМ со 100% сухим остатком. При соблюдении технологии нанесения и требований эксплуатации резервуаров срок службы таких покрытий составляет более 25 лет. Документально подтвержденным фактом является эксплуатация на НПЗ в

г. Линген (Германия) резервуара объемом 100 000 куб. м для хранения сырой нефти (а это еще более агрессивная среда, чем авиатопливо). Покрытие было нанесено в 1981 году. В 2008 году при обследовании не было выявлено никаких изменений покрытия: степень блеска, цветовой фон, твердость, толщина и электропроводность остались неизменными. Тем самым были подтверждены высокие защитные и антистатические свойства данного покрытия.

Впервые в России материалы со 100% сухим остатком были применены в работе специалистами ООО «Промзащита» более 12 лет назад в аэропорту «Домодедово». В настоящее время эти резервуары и многие другие (а/п Екатеринбург, Казани, Сургута) эксплуатируются в штатном режиме без ремонта внутреннего покрытия. На протяжении всего времени эксплуатации сервисной службой нашей организации не выявлено нарушений целостности нанесенных покрытий. А данные лабораторий подтверждают соответствие качества авиатоплива требуемым стандартам. До сих пор наше предприятие одно из немногих, работающих с ЛКМ со 100% сухим остатком.

Наружное покрытие резервуаров также как и внутренне должно надежно защищать от коррозии, и при этом иметь эстетичный вид. Благодаря широкой цветовой гамме современных красок возможно нанесение фирменной символики в соответствии с корпоративными цветами компаний. А окраска в светлые тона улучшает теплоотражающую способность поверхности резервуара и уменьшает потери хранимого авиатоплива.

К сожалению, серьезную проблему представляет нынешнее состояние трубопроводов, транспортирующих авиатопливо. И если антикоррозионной защите резервуаров в последнее время уделяется должное внимание, то вопросы защиты от коррозии труб как внутренней, так и наружной поверхности менее освещены.

Так при осмотре резервуара после пробного заполнения наблюдается вынос некоторого объема загрязнений в виде продуктов коррозии из трубы для залива топлива, что особенно заметно на новом покрытии.

Коррозия приводит к загрязнению транспортируемого продукта, сокращает срок службы трубопроводных линий, являясь причиной аварий и утечек, которые приводят к загрязнению окружающей среды, а также уменьшает пропускную способность труб.

Применение внутренних покрытий приводит к:

- снижению отложений на стенках труб и увеличению пропускной способности трубопроводов;
- повышению надежности трубопроводов и увеличению срока их службы;
- сохранению чистоты транспортируемого продукта.

Ряд предприятий авиатопливообеспечения устанавливают трубы из нержавеющей стали, что, несмотря на их высокую стоимость, оправдано при применении на внутриобъектных сетях. Вопрос антикоррозионной защиты трубопроводов большой протяженности, как правило, решают, используя трубы с внутренним эпоксидными или силикатно-эмалевыми покрытиями.

ООО «Промзащита» освоило нанесение эпоксидных покрытий на внутреннюю поверхность труб различного диаметра, в т.ч. материалов, рекомендованных для контакта с авиатопливом. Возможна поставка труб с наружным двухслойным или трехслойным покрытием на основе экструдированного полиэтилена и внутренним покрытием под питьевую воду, агрессивные среды (например, пенообразователь).

Технологический процесс защиты внутренней поверхности труб – это комплекс работ, включающий:

1. входной контроль качества труб;
2. очистку для создания необходимой чистоты и шероховатости поверхности;
3. нанесение лакокрасочного покрытия и его формирование. Для нанесения покрытия применяется специальное окрасочное оборудование. Материал поступает на центробежную центрифугу, где равномерно распыляется по всей внутренней поверхности трубы.
4. контроль качества защитного покрытия.

Качество нанесения покрытия в равной степени зависит



как от соблюдения технологии, так и от профессионализма персонала.

Наружная поверхность трубопроводов также требует защиты от коррозии, особенно если трубы укладываются непосредственно в грунт. Изоляция представляет собой двух или трёхслойное покрытие толщиной от 2 до 6 мм из экструдированного полиэтилена.

По сравнению с изоляцией битумом, полимерными лентами и другими покрытиями, применяемыми наряду с экструдированием в настоящее время, эта технология позволяет достичь значительно более высокой устойчивости к внешним механическим повреждениям, адгезии к поверхности трубы, низкого водопоглощения и водопроницаемости, что способствует долгой (40–50 лет) и безаварийной эксплуатации трубопроводов.

