Дисциплина «Применение горючего на авиационной технике и при проведении авиационных работ»

Тема № 6 Организация контроля качества ГСМ в гражданской авиации

Занятие № 6. Особенности обеспечения и контроля качества авиаГСМ по требованиям ИАТА

СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИИ

Введение

Учебные вопросы:

1. Документация по контролю качества авиаГСМ
2. Контроль чистоты авиатоплива
3. Определение удельной электропроводности авиатоплива
4. Маркировка технологического оборудования

Заключение

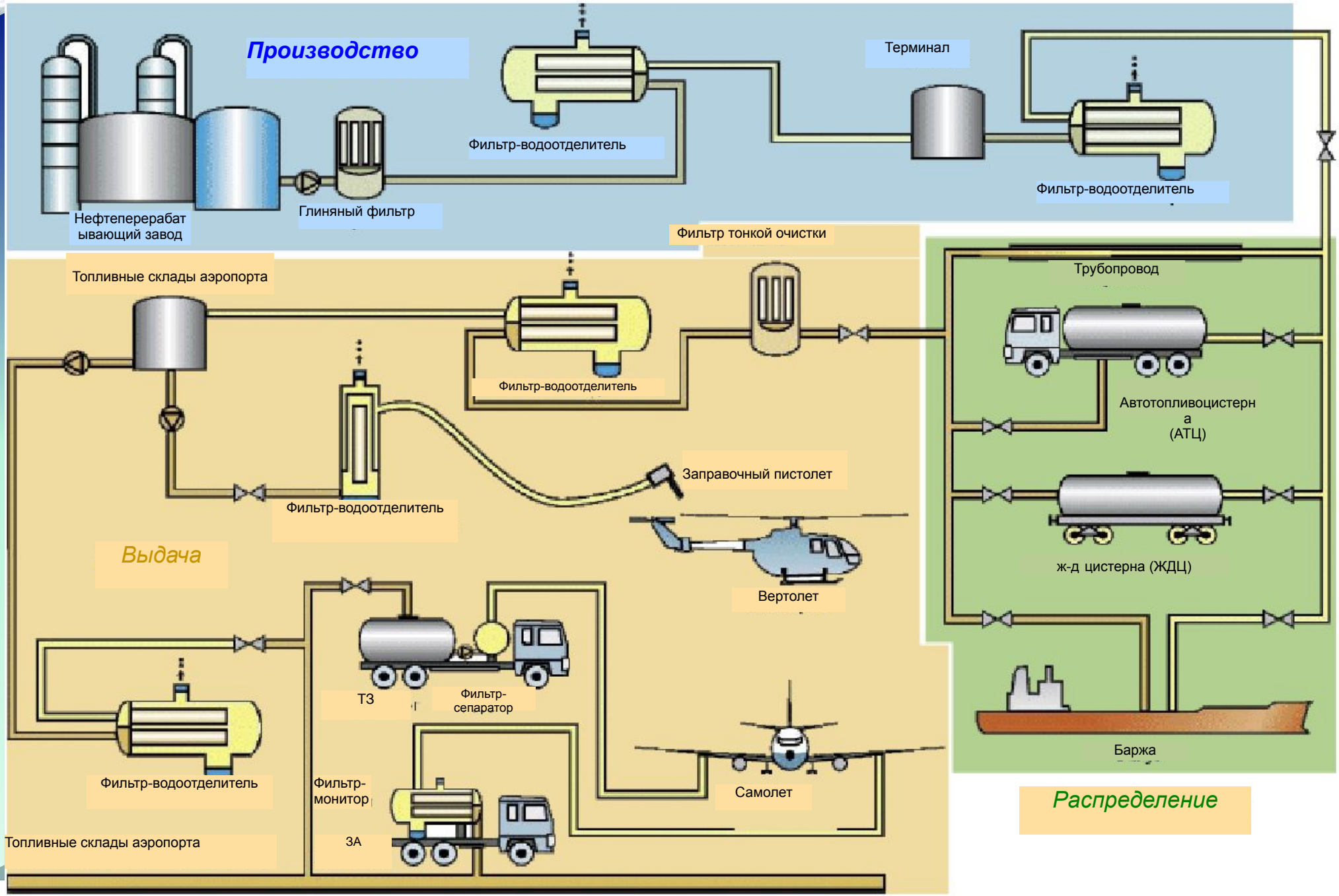
Литература

Основная:
1.Применение горючего на авиационной технике и при проведении авиационных работ. Смазочные масла, пластичные смазки, специальные жидкости. Учебное пособие / составители М.А. Егоров, А.В. Калякин, Р.Р. Файзуллин – Ульяновск: УВАУ ГА (И), 2015. - 178 с.
2.Химмотология горюче-смазочных материалов. Научно-техническое издание/ А.С. Сафонов, А.И.Ушаков. В.В.Гришин В.В. – Санкт-Петербург: «НПИКЦ», 2007. – 488 с.

Дополнительная:
1.Применение горючего на военной технике: учебник/Е.И.Гулин, А.Ф.Горенков, С.Н. Зайцев, и др. – М.: ВОЕННОЕ ИЗДАНИЕ, 1989. - 432 с.
2.Химмотология горючего. Учебное пособие: в 2 ч.Ч. 1 / А.Н.Литвиненко, Н.В. Логинов, Н.В. Волков, Р.Р.Файзуллин, А.В. Калякин и др.; Под ред. А.Н.Литвиненко. – Ульяновск: УВВТУ, 2005. С. 262 с.
3. Химмотология. Учебник / А.А. Гуреев, И.Г. Фукс, В.Л. Лашхи – М.: ХИМИЯ, 1986. - 366 с.

1. **Документация по контролю качества авиаГСМ**

КАЧЕСТВО ТОПЛИВА И ИСПЫТАНИЯ.
ПРИЕМ НА АЭРОДРОМЕ (ВСЕ МАРШРУТЫ ПОСТАВКИ)



Сертификат качества (паспорт) продукции НПЗ (RCQ)

Сертификат качества продукции НПЗ является исчерпывающим первичным документом, подтверждающим качество и характеристики авиационного топлива. Он включает результаты измерений, выполненных в лаборатории производителя топлива, по всем параметрам, перечисленным в новейшей редакции утвержденных технических условий.

В документе также указывается информация о добавлении присадок, в том числе, тип и количество добавленных присадок. Дополнительно документ содержит сведения о НПЗ-производителе и данные для определения происхождения указанного в нём топлива, включая маршруты поставки.

В Сертификатах качества продукции НПЗ обязательно наличие даты и подписи уполномоченного лица.

Свидетельство (сертификат) о проведении анализа (CofA)

Свидетельство о проведении анализа выдается лабораторией (для промежуточных терминалов) и включает результаты измерений по всем параметрам, перечисленным в новейшей редакции утвержденных технических условий, кроме данных проверки на содержание механических примесей. Однако оно не содержит сведений о ранее добавлявшихся присадках. По возможности, в свидетельство включаются сведения о НПЗ-производителе топлива и данные для определения происхождения указанного в нём топлива, включая маршруты поставки.

В Свидетельстве о проведении анализа обязательно наличие даты и подписи уполномоченного лица. Оно не может использоваться в качестве сертификата качества продукции НПЗ. *Минимальный объем пробы топлива составляет 2 литра (0,5 галлона США).*

Свидетельство (паспорт качества) о повторной сертификации (RTC)

Свидетельство о повторной сертификации содержит результаты повторной сертификации и служит для подтверждения удовлетворительного качества топлива. Наличие даты и подписи уполномоченного лица обязательно.

Данные испытания выполняются в лаборатории ТЗК (приемный контроль) в целях подтверждения отсутствия изменений в характеристиках испытываемого авиационного топлива и сохранения характеристик в пределах предписанных технических условий, например, после транспортировки танкерами, по трубопроводам и т. п.

Результаты всех повторных сертификаций необходимо проверять для подтверждения:

соблюдения пределов, установленных спецификациями;

отсутствия значительных изменений в свойствах топлива.

Минимальный объем пробы топлива составляет 2 литра (0,5 галлона США).

Сертификат (паспорт) периодических испытаний (РТС)

Данный документ содержит результаты периодических испытаний (складской контроль) и подтверждает, что топливо соответствует техническим условиям и требованиям по качеству. В Сертификате периодических испытаний обязательно наличие даты и подписи уполномоченного лица.

Периодические испытания проводятся для подтверждения того, что топливо, находившееся на постоянном хранении в течение шести месяцев (а также в случае, если в течение этого срока было заменено менее половины объема данного топлива), соответствует техническим условиям, и его качество не изменилось с момента проведённой очередной проверки.

Образцы для периодических испытаний берутся из каждого резервуара, топливо в который не заливалось в течение указанного периода.

Испытания включают все проверки повторной сертификации и проверку тепловой стойкости (исследование термического окисления реактивного топлива).

Выпускной сертификат

Данный документ сопровождает все действия по перекачке топлива. Он подтверждает соответствие утвержденным техническим условиям и **содержит, как минимум, следующую информацию**:

-дату и время отгрузки или транспортировки;

-марка топлива;

-номер партии и плотность/плотность в градусах API (партии топлива) с поправкой на стандартную температуру (например, 15 ° C, 60 °F) топлива с резервуаре, из которого оно получено;

-заявление, указывающее на то, что на дату отгрузки через нижнюю точку топливного резервуара был выполнен слив всех видимых отложений и нерастворенной воды, и топливо полностью соответствует внешним требованиям соответствующих технических условий.

2. Контроль чистоты авиатоплива

Проверка внешнего вида

Визуальный контроль

Отбор проб должен выполняться при полном расходе, чтобы обеспечить вымывание потоком всех отложений посторонних веществ.

Для оценки внешнего вида образцов авиационного топлива применяются два основных метода: ***проверка в прозрачной емкости и проверка в белом ведре.***

Реактивное топливо может быть от бесцветного до соломенно-желтого цвета. Другие цвета (например, зеленый или красный) могут указывать на загрязнение другими видами топлива или на использование неразрешенных присадок.

Проверка внешнего вида просмотром прозрачной емкости в лучах света

1.Наливается в подходящую чистую емкость (предпочтительно, стеклянный сосуд) не менее 1 литра (1 кварты) топлива, оставив в ёмкости достаточно места для создания воронки.

2.После этого сосуд закрывается, вращается и проверяется на наличие следов механических примесей и (или) воды на дне водоворота.

3.Содержание емкости осматривается на наличие капель воды, твердых загрязнителей, замутнения или ила. Проверяется цвет топлива. В пробе не должно быть взвешенной или эмульсионной воды, топливо должно быть чистым и прозрачным (слегка блестящим). В нем не должно быть видимых взвесей и эмульсионной воды.

6.Топливо может выглядеть мутным сразу после слива из-за пузырьков воздуха. Но в этом случае они постепенно исчезнут, начиная со дна и выше. Поэтому, несмотря на то, что небольшие капли воды и пузырьки воздуха могут выглядеть одинаково, пузырьки будут подниматься, а капли воды задерживаться на месте.

Проверка внешнего вида просмотром дна белой емкости

1.Пропустить через трубопровод для отбора проб топливо, чтобы удалить из него остатки предыдущей пробы.
2.Частично наполнить чистую белую керамическую ёмкость цилиндрической формы примерно 4 литрами (1 галлоном) топлива до уровня не менее 15 см (6 дюймов).
3.Дать пробе отстояться в 1 минуту, чтобы вышли пузырьки воздуха.
4.Установит1 ёмкость на ровную поверхность и проверить топливо около дна на наличие капель воды, твердых загрязнителей, замутнения или потемнения. Проверить цвет топлива. В данном случае может возникнуть необходимость проверки на наличие воды в топливе, чтобы отличить замутнение, вызванное захваченной водой, от замутнения, вызванного пузырьками воздуха.

Таблица - оценка пробы в белой ёмкости

Признаки наличия твердых примесей	Признаки содержания влаги
1. Чистое топливо	A. Прозрачное топливо
2. С незначительным количеством твердых примесей	B. Помутневшее топливо
3. В топливе имеются твердые примеси	C. Мутное топливо
4. Загрязненное топливо	D. Влага в топливе (эмульсионная вода)
	E. В топливе присутствуют поверхностно-активные вещества или микроорганизмы

Признаки наличия твердых примесей

1. *Чистое топливо* - означает отсутствие механических примесей, осадка или отложений, хлопьев, ржавчины или механических примесей.
2. *С незначительным количеством твердых примесей* - проба содержит незначительное количество частиц от малого до среднего размера.
3. *В топливе имеются твердые примеси* - в пробе имеется много взвешенных или осевших на дне частиц малого размера.
4. *Загрязненное топливо* - изменение цвета топлива или большое количество взвешенных или осевших на дне механических примесей.

Признаки содержания влаги

A - *Прозрачное топливо* - прозрачность является качеством, не зависящим от цвета топлива, и относится к отсутствию взвешенной или эмульсионной воды в пробе. Прозрачное топливо имеет тенденцию блестеть.

B - *Помутневшее топливо* - состояние, возникающее при распределении в пробе топлива очень мелких капель воды, создающих эффект помутнения. Это может быть временным состоянием, вызванным падением температуры. В первую минуту топливо может выглядеть замутненными из-за пузырьков воздуха.

C - *Мутное топливо* - последствие распределения в топливе очень мелких капель воды, в результате чего топливо приобретает мутный белесоватый цвет.

D - *Влага в топливе* - вода в любой форме, проявляющаяся в виде капель или скоплений на дне или по бокам емкости.

E - *В топливе присутствуют поверхностно-активные вещества или микроорганизмы* - ил на дне ведра или проявляющийся в виде темного коричневого/черного слоя между водой и топливом, пена в или на поверхности пробы. В этом случае требуется дополнительная проверка, позволяющая выявить, связано ли это с развитием микроорганизмов.

Визуальный контроль топлива в полевых условиях и при заправке ВС

Для проверки топлива при выполнении процедуры визуального контроля следует использовать прозрачные, чистые сосуды минимальной емкости

2 литра (около 0,5 галлонов США) с широким горлышком и резьбовой крышкой.

Если дополнительно используются ведра, они должны быть изготовлены из качественной нержавеющей стали или иметь белое покрытие из эмали, керамики или эпоксидного состава. Использование пластмассовых (не имеющих необходимой защиты от статического электричества) или любых гальванизированных емкостей запрещено. Ведра и металлические емкости должны иметь вместимость **не менее четырех литров** (около 1 амер. галлона), иметь заземляющий кабель и зажим. Используемые для слива топлива ведра и металлические емкости должны быть заземлены на трубопроводы транспортного средства или резервуара до и во время слива топлива, а также на приемную емкость или резервуар при сливе топлива.

Тест-наборы для определения наличия воды

1. Детектор воды Shell Water Detector (используется во всем мире)

Данный широко используемый метод состоит в следующем: небольшой кружок фильтровальной бумаги, пропитанной химреагентами, закладывается внутрь капсулы-детектора, которая помещается в медицинский шприц со стандартным коническим окончанием. Проба объемом 5 см^3 процеживается через капсулу-детектор в шприц. Наружные края фильтровальной бумаги защищены от проникновения топлива, и поэтому обводнение топлива будет хорошо видно по соответствующему изменению цвета в центре куска бумаги.

Любое изменение цвета говорит о присутствии взвешенной воды. Самое малое определяемое значение составляет около 5/10 частей на миллион, при этом капсула становится желтоватой/зеленой. При содержании воды до 30 частей на миллион цвет становится ярко-зеленым. При более высоких уровнях загрязнения цвет темнеет до сине-зеленого и в конце концов до сине-черного. Срок хранения набора Shell Water Detector сравнительно небольшой, дата истечения срока годности выбивается на днище каждого контейнера и коробки.

Содержание взвешенной воды (частей на миллион)	0	5	10	15	30	40
Цвет бумаги в центре (CASRI)	желтый	небольшое количество рассредоточенных зеленовато-желтых пятен	большее количество рассредоточенных зеленовато-желтых пятен	четкие зеленовато-желтые пятна	большое количество зеленых пятен	сине-зеленый
Изображение						

Внимание: Данные изображения не могут дать точного представления о содержании воды и лишь приблизительно соответствуют различным уровням концентрации взвешенной воды.

2 Детектор воды Hydrokit (используется во всем мире)

Испытание по принципу «годен – не годен»: топливо заливается в колбу, где находится определенное количество водочувствительного порошка. За 2 минуты контакта с топливом этот порошок меняет свой цвет на розовый во всех случаях, когда вода присутствует в топливе в количестве, превышающем 15-30 частей на миллион (в зависимости от используемого набора). Изменение цвета порошка затем сопоставляется с таблицей цветов.

Если за две минуты изменения цвета не происходит, значит, топливо прошло испытание. Изменения цвета, которые могут происходить уже после истечения двух минут, учитываться не должны. Упаковка - испытательная колба в вакууме, срок хранения - 2 года.

3. Определение удельной электропроводности авиатоплива

Антистатические присадки

Чтобы поддерживать допустимый уровень удельной электропроводности топлива (50-600 пС/м (пикосименс/метр)) в топливных системах самолетов, для приемки топлива должно задаваться минимальное значение этого параметра (обычно 100 пС/м). Это требование необходимо, чтобы в точке заправки самолетов удельная электропроводность топлива была не менее 50 пС/м, принимая во внимание тот факт, что в аэропортах она обычно снижается. Следует избегать добавления антистатических присадок в реактивное топливо в аэропортах. Предпочтение следует отдавать альтернативным решениям, например, смешиванию топлива с низкой и высокой удельной электропроводностью.

Если топливо имеет низкую удельную электропроводность, то ограничивают скорость перекачки до 50%.

При этом составляется **Протокол приема топлива с низкой удельной электропроводностью.**

Повторное введение антистатической присадки, как правило, не восстанавливает удельную электропроводность.

Измеритель EMCEE

Измеритель Maihak

4. Маркировка технологического оборудования

Маркировка топливного оборудования – таблица EI 1542

Продукт	Цветовая маркировка	Трубопроводы и вспомогательное оборудование	Полосы	Маркировка
Марки авиационного бензина				
Avgas 80	Красный	Белый*		AVGAS 80
Avgas 82UL	Пурпурный	Белый		AVGAS 82UL
Avgas 100	Зеленый	Белый*		AVGAS 100
Avgas 91	Коричневый	Белый		AVGAS 91
Avgas 100LL	Синий	Белый*		AVGAS 100LL

* Допускается использование неокрашенных труб из алюминиевых сплавов или нержавеющей стали.

Маркировка топливного оборудования – таблица EI 1542

Продукт	Цветовая маркировка	Трубопроводы и вспомогательное оборудование	Полосы	Маркировка
Топливо для реактивных двигателей				
Jet A	Черный	Белый*		JET A
Jet A-1	Черный	Белый*		JET A-1
Jet B	Желтый	Белый*		JET B
No. 3 Jet Fuel (Китай)	Черный	Белый		# 3 JET Fuel 3号喷气燃料
TC-1 / TS-1	Желтый	Черный		TC-1 / TS-1
PT / RT	Желтый	Черный		PT / RT

* Допускается использование неокрашенных труб из алюминиевых сплавов или нержавеющей стали.