

- Судовое топливо: несоответствие спецификациям и хлорорганика
- Основные проблемы при производстве и применении судовых топлив в РФ
- Топливо для реактивных двигателей: обзор качества
- Авиациденты с топливом, наиболее частые причины

Несоответствия качества судовых топлив

В опубликованном в ноябре 2022 года бюллетене VPS «Marine Fuel Insights» [9604] рассмотрены основные проблемы качества судового топлива, возникающие на мировом рынке. В общей сложности около 5 300 000 тонн бункеровочного судового топлива было протестировано в ноябре 2022 года. Отмечено, что практически во всех районах бункеровки были выявлены несоответствия спецификациям VLSFO по нескольким критериям: содержание серы и температура вспышки. 16% всех протестированных судовых топлив содержали в своем составе большое количество мелких примесей катализаторной пыли, 0,6% всех протестированных топлив не соответствовало по температуре застывания.

ХОС в топливе и проблемы в эксплуатации

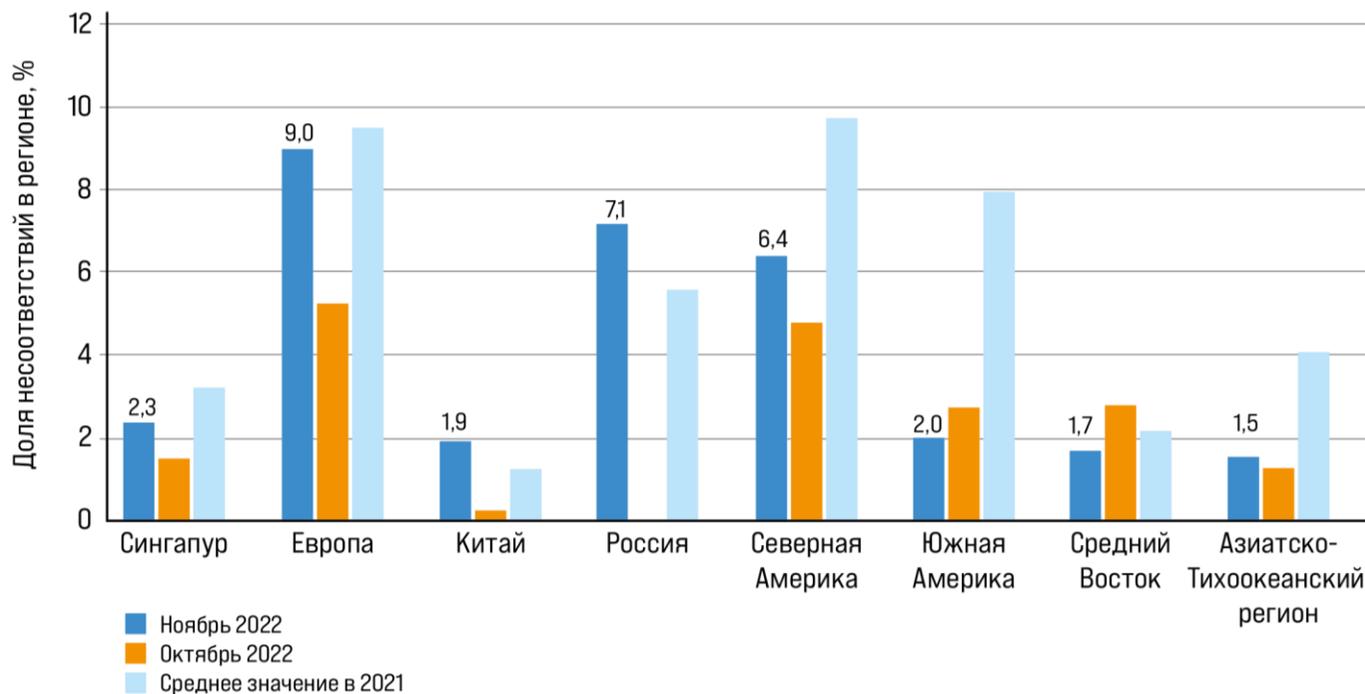
В статье [9644] анализируются выводы CIMAC [9169] по расследованию сингапурского дела (март 2022 года). Более 100 судов столкнулись с эксплуатационными проблемами после использования загрязненного топлива HSFO.

Концентрация отдельных ХОС достигала 6000 мг/кг, при этом в менее загрязненном топливе уровень их содержания составлял 70-100 мг/кг. VPS идентифицировала загрязняющие вещества как четыре конкретных углеводорода: 1,2-дихлорэтан, 1,2-трихлорэтан, тетрахлорэтилен, хлорбензол. Суда, использовавшие топливо с высокими концентрациями ХОС, столкнулись с быстрым износом топливных насосов и форсунок. Рабочая группа рекомендует нормировать содержание хлорированных углеводородов в судовых топливах как не более 50 мг/кг.

Сохранение стабильности судового топлива

Техническими специалистами НПЗ Mina Al Ahmadi [9673] проведены технико-экономические и экспериментальные исследования стабильности и совместимости бункерного мазута. Установлено 5 параметров, которые влияют на качество топлива: стабильность и совместимость (различная природа – ароматическая и парафиновая), низкотемпературные свойства (расслаиваемость), широкий диапазон вязкости, расчётный индекс ароматичности.

Несоответствия качества VLSFO по регионам: октябрь и ноябрь 2022 года относительно 2021 года



В ходе исследования различных смесей было выделено 3 группы продуктов: с высоким содержанием ароматики (>80%), средним (50-60%) и низким (30-50%). Установлено, что если в парафиновую основу добавить ароматический компонент, то вероятность образования асфальтенового осадка увеличивается. В противоположном случае, когда парафиновая смесь добавляется в ароматическую среду, ароматичность на границе раздела двух жидкостей будет определяться преимущественно ароматическими соединениями и всегда будет удерживать асфальтены в растворе.

Проблемы, возникающие при получении низкосернистых судовых остаточных топлив в РФ, подробно рассмотрены в презентации [9674]. Установлено, что в смесях, содержащих непересекающиеся по фракционному составу компоненты (дизельная и масляная фракции, гудрон и дизельная фракция), на 4-е сутки хранения происходит расслоение топлив. В таблице представлены результаты испытаний двух образцов по ряду показателей. Под каждый состав топлива необходимо подбирать свой диспергатор из-за различий в эффективности в разных у/в.

Для предупреждения расслоения топлив рекомендуется не смешивать компоненты,

существенно различающиеся по плотности и вязкости, а также не имеющие пересечения фракционных составов. Предварительные испытания по комплексу методов оценки стабильности и совместимости остаточных топлив (ГОСТ Р 50837) следует проводить на стадии разработки рецептур получения судовых топлив на НПЗ. Стоит отметить, что необходимо оценивать стабильность в целом по комплексу методов. Превышение норм по 1-2 показателям не является причиной к браковке топлива. При отсутствии возможности решить проблемы стабильности можно рассмотреть возможность применения стабилизатора.

Новый метод испытания стабильности

Компанией Infineum предложен тест на отжим [9645], который, по их мнению, поможет предотвратить проблемы с качеством топлив в условиях реальной эксплуатации судового топлива на борту. Теория, лежащая в основе теста на вращение, основана на фундаментальных научных принципах закона Стокса и напрямую связана с работой системы очистки топлива на борту судна. Оценки Infineum на сегодняшний день подтвердили, что тест соответствует реальным характеристикам с общей точностью до 85%.

Исследование судовых топлив на стабильность

Наименование компонента	Состав смеси, % мас.	
	Образец 1	Образец 2
Крекинг-остаток установки висбрекинга	75,0	80,0
Верхнее циркуляционное орошение	24,5	7,5
Тяжелый вакуумный газойль	-	12,5
Тяжелый газойль каталитического крекинга	0,5	-

Показатель	Норма по ISO 8217	Результаты испытаний	
		Образец 1	Образец 2
общий осадок, % мас.	Не более 0,1	0,03	0,03
потенциальный общий осадок, % мас.	Не более 0,1	> 25 мин	0,20
общий осадок при ускоренном старении, % мас.	Не более 0,1	> 25 мин	> 25 мин

Действие диспергирующих присадок на стабильность судового топлива

Номер образца топлива	0,05% мас. диспергатора асфальтенов	Результаты испытаний		
		общий осадок, % мас.	потенциальный общий осадок, % мас.	общий осадок при ускоренном старении, % мас.
1	Диспергатор 1	0,02	0,02	0,04
	Диспергатор 2	0,03	0,05	0,11
2	Диспергатор 1	0,01	0,02	0,04
	0,2% масс. Диспергатор 2	0,06	0,09	0,13

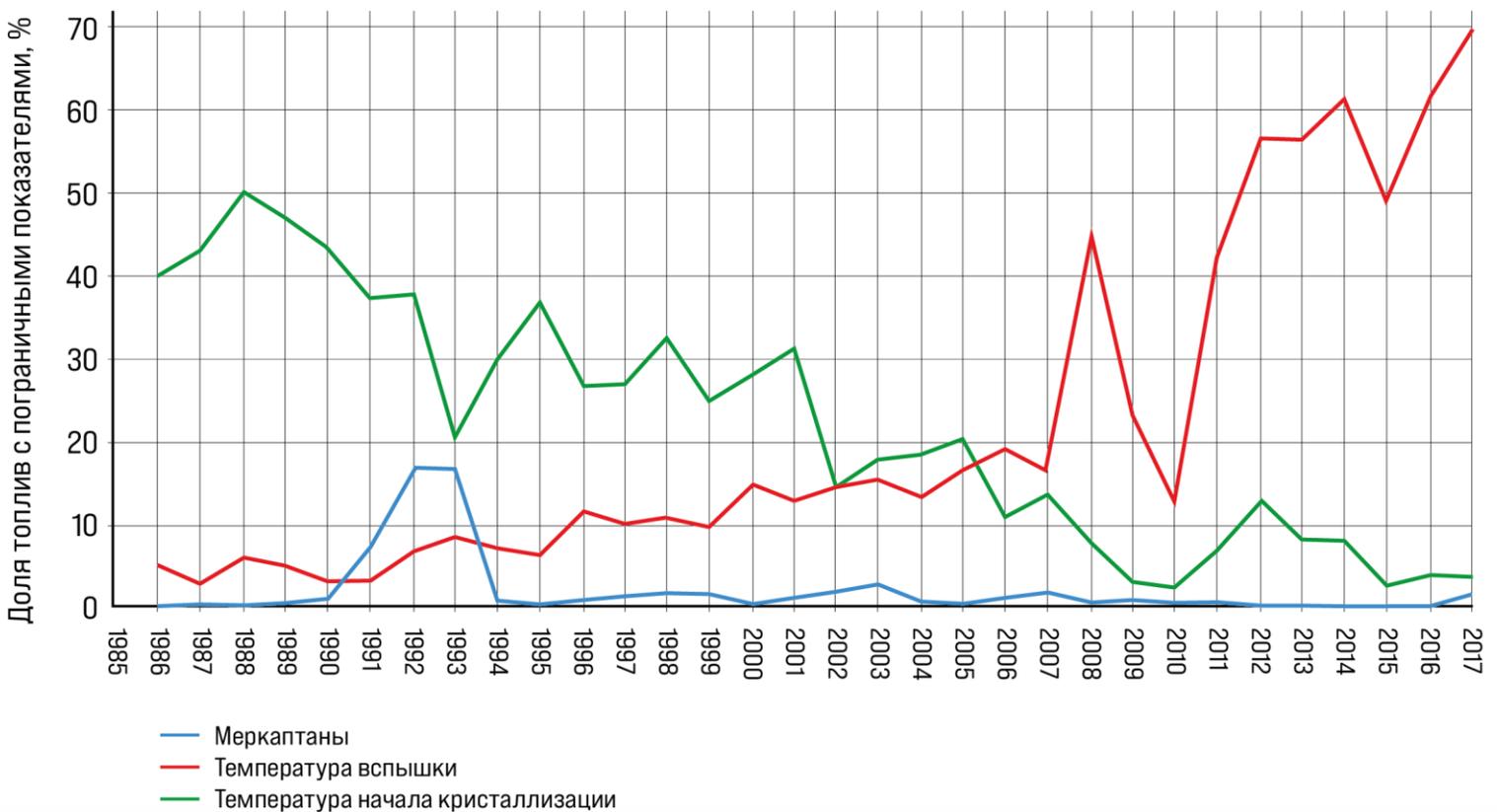
Топливо для реактивных двигателей

В отчетах CRC/EI, опубликованных в октябре 2022 [9150] и декабре 2022 года [9314], содержится информация о фактическом качестве авиационного топлива Jet A-1 по спецификации Def Stan 91-091, поставляемого в Великобританию в 2015-2017 годах. Все испытанные топлива удовлетворяют требованиям спецификации, но некоторые показатели чаще других находятся близко к предельным значениям требований спецификаций (рисунок). Среди них наивысший процент партий с пограничными значениями по следующим показателям: температура вспышки (49%) и высота некопящего пламени (20%). Среднее значение температуры начала кристаллизации за 2016-2017 год составило минус 53,3 °С, процент партий, "близких к пределу спецификации", составил 4%. По относительно новому показателю «загрязнение твердыми частицами» в 2017 году 94 партии топлива имели превышение данного показателя. Отмечается, что это эти партии были импортированы в страну.

Авиационные инциденты с топливом

В информационном письме по безопасности полетов №13 Минтранса России и Росавиации от 27.12.2022 г. [9473] сообщается об инциденте, произошедшем с самолетом RRJ-95B-100 RA-89136, причиной которого явилось засорение топливных фильтров. В приложении к данной информации приведены примеры авиационных происшествий и инцидентов, связанных эксплуатацией воздушных судов на топливе, характеристики или состояние которого не обеспечивают безопасность полетов. Основные причины: заправка воздушного судна топливом, содержащим недопустимые примеси или воду. При этом механические примеси, как правило, попадают в топливо при изготовлении воздушного судна и выполнении работ по техническому обслуживанию. Попадание в топливные баки воздушного судна недопустимых примесей из емкостей хранения (транспортировки) и трубопроводов наземной системы заправки воздушных судов, длительные перерывы в полетах и скапливание воды в баках могут создавать благоприятные условия для роста микробиологических процессов в топливе.

Пограничные значения показателей у реактивных топлив Великобритании



Полный перечень материалов мониторинга

в электронной версии
ссылки кликабельны

Источник	# файла в библиотеке FD
■ Отчеты	
Обзор мониторинга качества и соответствия международным требованиям судового топлива ноябрь 2022 VPS, # 37 2022	[9604]
Отчет рабочей группы о результатах расследования инцидента из-за содержания хлорорганических веществ в судовом топливе CIMAC 2022	[9169]
Качество реактивного топлива Великобритании в период 1986-2015 гг. Отчёт CRC 2022	[9150]
Качество реактивного топлива Великобритании в период 2016-2017 гг. Отчёт CRC 2022	[9314]
■ Статьи	
Важность контроля качества бункерного топлива Article, VPS 2022	[9644]
Нефтеперерабатывающий завод МАА-проблема бункерного мазута: стабильность и совместимость при производстве LSFO M. B. MATAR, A.A. MANE and RAJENDRAN, Kuwait National Petroleum Co., Ahmadi, Kuwait 2021	[9673]
Обеспечение эффективного движения судов, несмотря на проблемы с качеством топлива Infineum news 2022	[9645]
■ Диссертации	
Метод непрерывного мониторинга обводненности авиатоплив Диссертация Дружинина Н.А. Федеральное агентство воздушного транспорта 2022	[9387]
■ Презентации	
Производство судовых топлив на НПЗ РФ XV Всероссийский Форум «Современное состояние и перспективы развития российского рынка бункеровочных услуг 2022	[9674]