

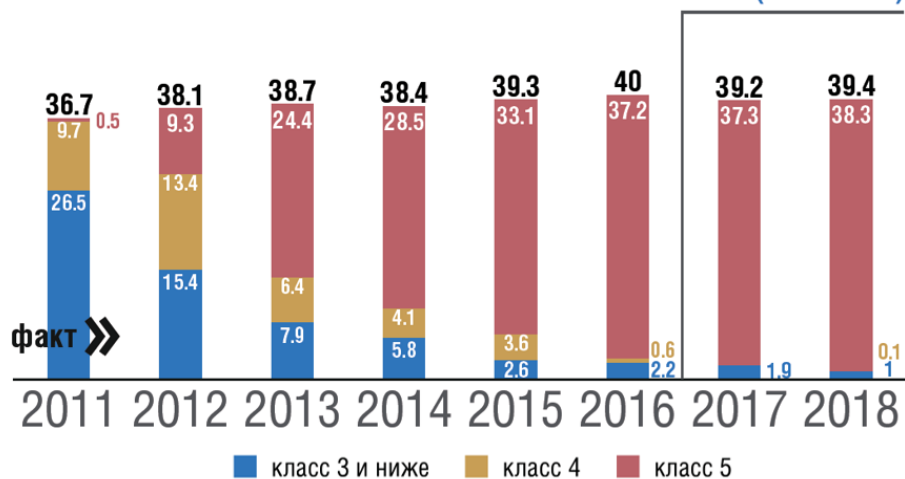
Основные векторы развития производства моторных топлив в России и за рубежом

Ершов Михаил Александрович
Генеральный директор Центра мониторинга новых технологий
Доцент РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина

Oil TERMINAL 2019



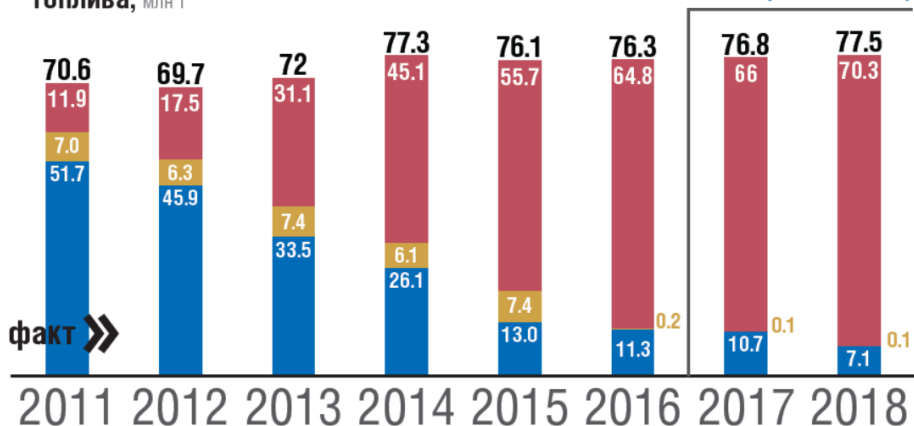
Производство автобензина, млн т K5 **+1.0 (+2.7%)**



В результате выполнения четырехсторонних соглашений по модернизации НПЗ, заключенными между ФАС России, Ростехнадзором и Росстандартом и нефтяными компаниями, а также введения дифференцированных ставок акцизов на топлива разных экологических классов:

➤ Производство автобензина K5 увеличилось с 0,5 до 38,3 млн.т (97%) при увеличении общего объема производства с 36,7 до 39,4 млн.т.

Производство дизельного топлива, млн т K5 **+4.3 (+6.5%)**

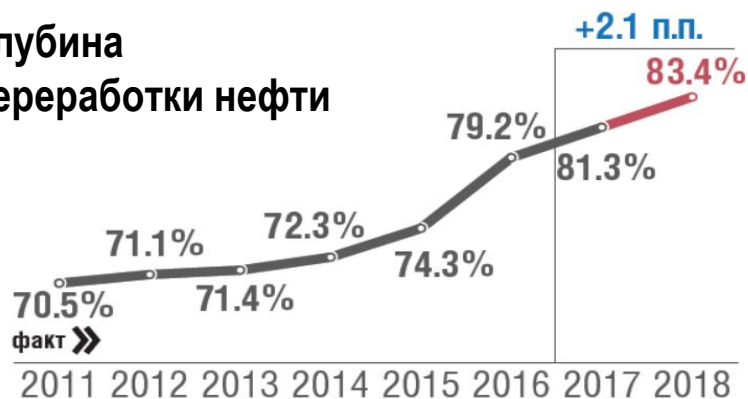


➤ Производство дизельного топлива K5 увеличилось с 11,9 до 70,3 млн.т (91%) при увеличении общего объема производства с 70,6 до 77,5 млн.т.

Источник: Минэнерго РФ, 2019



Глубина переработки нефти



Ввод новых установок на НПЗ РФ в 2020-2027

НПЗ	Кат. крекинг	Гидрокрекинг	Коксование
Ачинский НПЗ		2,05	
Комсомольский НПЗ		2,05	
Н-куйбышевский НПЗ		2,05	
Туапсинский НПЗ		4,0	
Рязанская НПЗ		2,2	
Сызранский НПЗ	1,15		
Ярославский НПЗ			3,4
Уфимский НПЗ			2,0
Танеко	1,1		
Газпром нефтехим Салават	1,1		
Ильский НПЗ		2,2	0,8
Яйский НПЗ			0,1
Орскнефтеоргсинтез			1,2
Афипский НПЗ		2,5	1,5

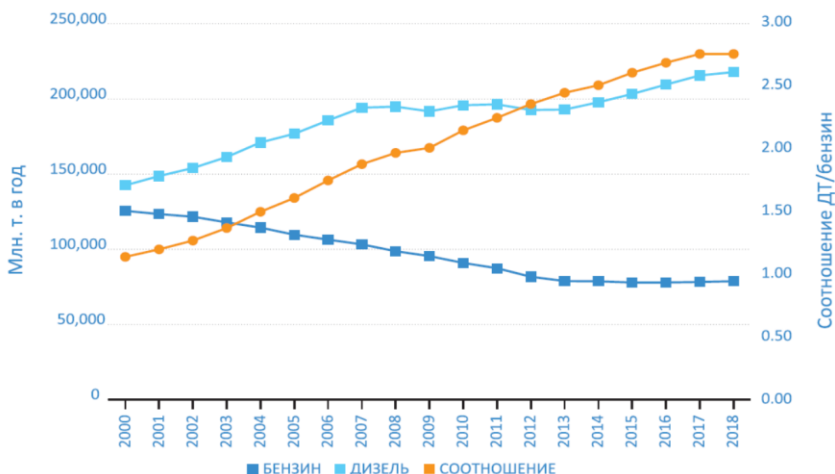
Дальнейшее развитие отечественной нефтепереработки сфокусировано на увеличение глубины переработки нефти:

- Это будет достигаться строительством установок гидрокрекинга (+ 17 млн т/г), коксования (+ 9 млн т/г) и каталитического крекинга (+ 3,4 млн т/г)
- Введение новых «углубляющих» мощностей приведет к росту производства автомобильного бензина (~ 2-3 млн.т/год), но в гораздо большей степени к росту выработки товарного дизельного топлива (~ 10 млн.т/год).

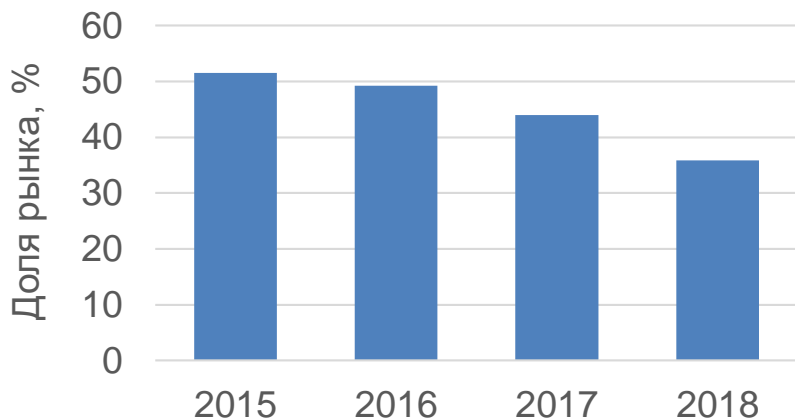
Источник: Минэнерго РФ (2019)



Спрос на автомобильное топливо в ЕС



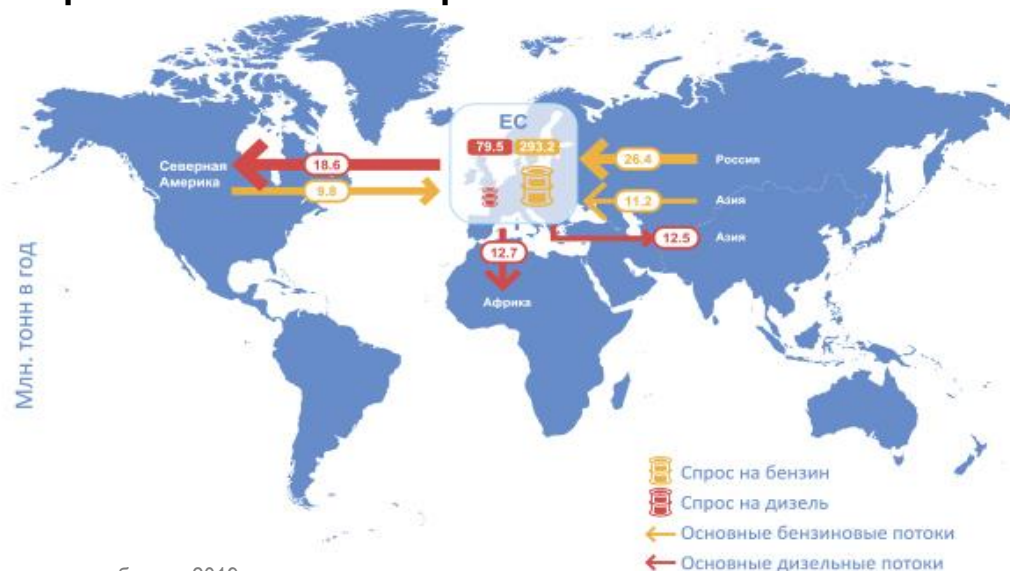
Продажи новых дизельных пассажирских автомобилей в ЕС



Источник: FuelsEurope (2019), ACEA (2019)

- Внутренний спрос на ДТ растет медленно, (43,4 млн.т в 2016 году и 45,0 млн. т в 2018 году), в следствие общей экономической ситуации и продолжающегося обновления автопарка на более экономичную технику.
- Россия – главный экспортер ДТ в ЕС (26,4 млн. т в 2017 году).
- В Европе наблюдается тенденция редизелизации легкой автомобильной техники, направленная на выравнивание европейского торгового баланса.

Торговые потоки моторного топлива в ЕС





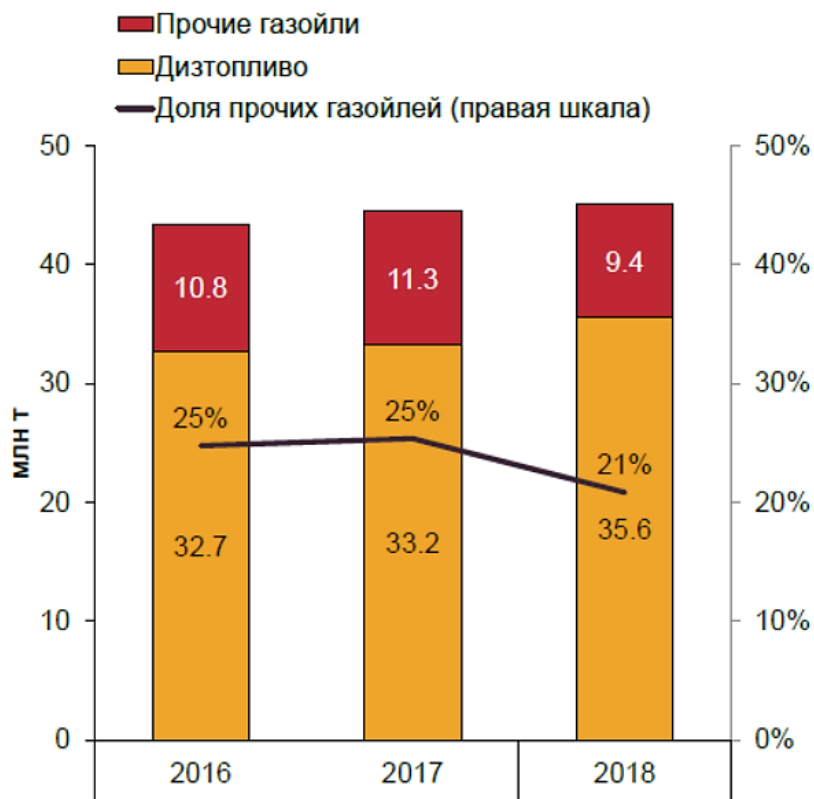
Сравнения требований к качеству ДТ в России и ведущих странах

Наименование показателя	Требования нормативно-технической документации							Южная Корея PAFBA
	Россия		Всемирная топливная хартия 2019	Евросоюз EN 590	Великобритания BS EN590: 2013(2017)	США, Калифорния 13 CCR 2281- 2282	Китай DB11/239- 2016	
	ТР ТС 013/2011	ГОСТ 32511-2013						
ЦЧ, не менее								
- лето и межсезон	51	51,0	55	51,0	51,0	40,0	51,0	52,0
- зима и арктика	47,0	47,0 - 49,0		47,0 - 49,0	47,0 - 49,0		47,0	48,0
Плотность при 15°C	-							
- лето и межсезон		820,0 - 845,0	815,0 - 840,0	820,0 - 845,0	820,0 - 845,0	-	820-845	815,0 -
- зима и арктика		800,0 - 840,0		800,0 - 845,0	800,0 - 845,0		(20°C)	835,0
Ароматика, % об., не более	-	-	15	-	-	10,0/20,0	-	30,0
ПЦ ароматика, % об., не более	8	8,0	2	8,0	8,0	1,4/4,0	7,0	5,0
Сера, мг/кг, не более	10	10	10	10,0	10,0	15,0	10,0	10,0
Т вспышки, °С, не менее								
- лето и межсезон	55	55,0	55,0	55,0	55,0	52,0	60,0	40,0
- зима и арктика	30,0	30,0 - 55,0		30,0 - 55,0				
Смазывающая способность, мкм, не более	460	460	400	460	460	520	460	400
Кинематическая вязкость при 40°C, мм ² /с	-	2,00 - 4,50	2,00 - 4,00	2,00 - 4,50	2,00 - 4,50	2,00 - 4,10	2,50-7,50	1,90 -
- лето и межсезон		1,20 - 4,00	1,20 - 4,00	1,20 - 4,00	1,20 - 4,00		(20°C)	5,50
- зима и арктика								
Фракционный состав: % об., при Т:								
- до 180°C, не более	-	10	-	10	10	-	-	-
- при 250°C, не более	-	65	-	65	65	-	-	-
- при 350°C, не менее	-	85	-	85	85	-	-	-
- 50% об. перегоняется при Т, °С, не выше	-	-	-	-	-	243 - 293	300	-
- 90% об. перегоняется при Т, °С, не выше	-	-	320	-	-	288 - 321	355	360
- 95% об. перегоняется при Т, °С, не выше	360	360	340	360	360	-	365	-
- Т кк, °С, не выше	-	-	350	-	-	349	-	-
Содержание FAME, % об., не более	7,0	7,0	отс.	7,0	7,0	-	0,5	2,0 - 5,0
Коррозия стального стержня	-	-	Легк. ржавчина	-	-	-	-	-
Чистота внутри форсунки, рейтинг, не менее	-	-	9	-	-	-	-	-
Чистота форсунки, % сниж. мощности, не более	-	-	2	-	-	-	-	-
Объем вспенивания, мл, не более	-	-	100	-	-	-	-	-
Время осаждения пены, с, не более	-	-	15	-	-	-	-	-
Общее загрязнение тв. частицами, мг/кг, не более	-	-	10	-	-	-	-	-
Частицы по размерам, код ИСО 4406, не более	-	-	18/16/13	-	-	-	-	-
Склонность к забивке фильтра, не более	-	-	1,6	-	2,52	-	-	-

Источник: Национальные НД (2019), WWFC (2019)



Покрывание спроса на рынке дизтоплива в РФ

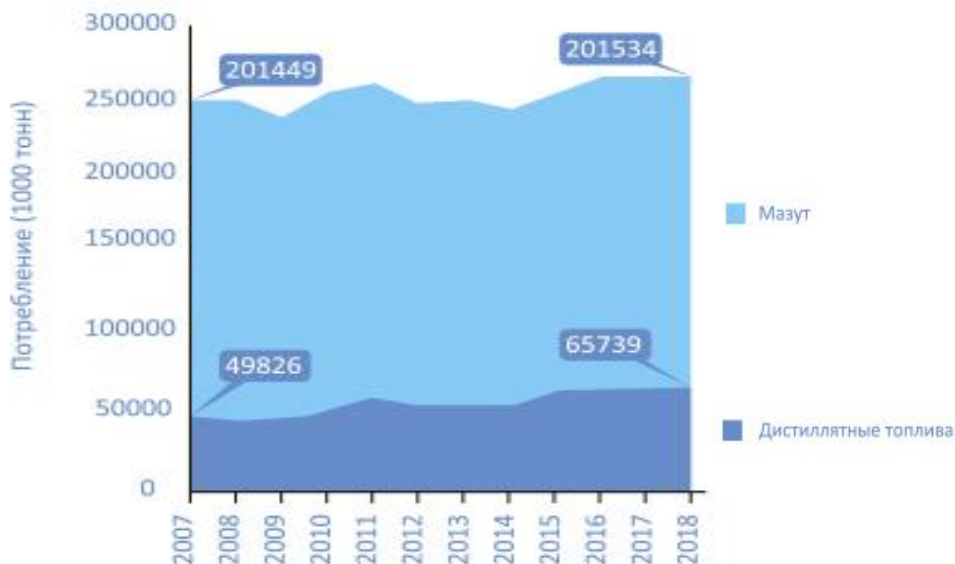


Источник: Петромаркет (2019)

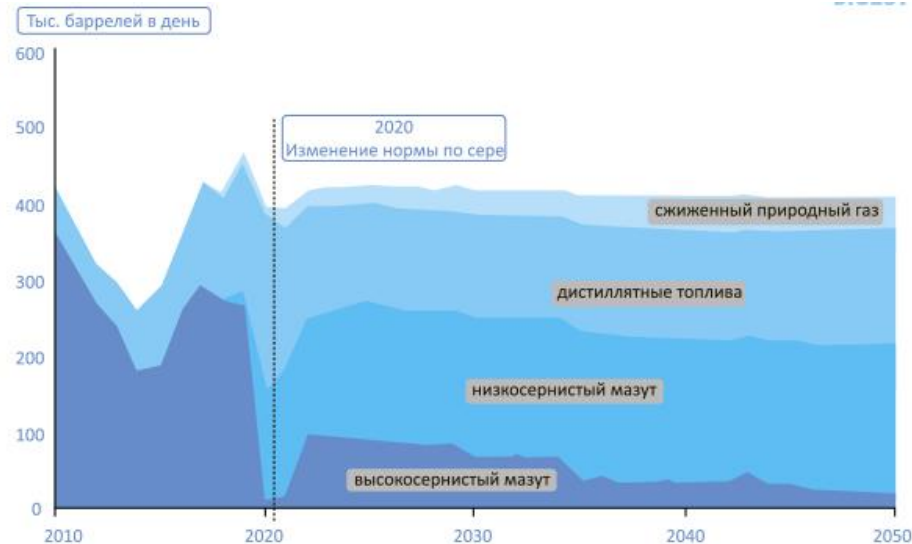
- В России действуют требования к качеству дизельного топлива (ГОСТ 32511) аналогичные европейским (EN590).
- Вместе с тем внутренний спрос на дизельное топливо (45 млн. т в 2017 году) на 21% покрывается дистиллятными продуктами, не соответствующими требованиям к ДТ-К5 (прежде всего по сере).
- С учетом структурных изменений в спросе на моторное топливо в ЕС, планов модернизации российских НПЗ, а также введения с 2020 года требований MARPOL, суррогатный дизель на внутреннем рынке будет замещаться на ДТ К-5, а газойлевые фракции направляться в первую очередь на выпуск судовых низкосернистых топлив. Завершение налогового маневра будет способствовать развитию данного сценария.



Мировой спрос на судовое топливо



Бункеровка океанских судов в портах США



Источник: FuelsEurope (2019), Минэнерго США (2019)

- В ближнесрочной перспективе ожидается радикальное снижение спроса на высокосернистый мазут при одновременном росте спроса на низкосернистые виды топлива, прежде всего компаудированные (гибридные) виды топлива (VLSFO).
- В среднесрочной перспективе ожидается восстановление спроса на высокосернистый мазут, благодаря установки скрубберов на суда.
- В дальнесрочной перспективе снова ожидается снижение спроса на высокосернистый мазут за счет роста потребления альтернативных видов судового топлива, прежде всего СПГ.




Показатель	RMA 10	RMB 30	RMD 80	RMG 180
Дизельное топливо	85	75	65	45
Легкие газойли коксования каталитического крекинга	40	20	15	10
Тяжелые газойли каталитического крекинга и коксования	10	40	60	70
Вакуумный газойль гидроочищенный	50	70	100	100
Мазут высокосернистый	-	-	10	20
Присадка депрссорная	+	+	+	+
Присадка: стабилизатор коллоидной системы	-	-	+	+
Присадка: стабилизатор цвета (при наличии вторичных компонентов)	+	+	+	+

Источник: ВНИИ НП (2019)

- Основными компонентами VLSFO будут гидроочищенный вакуумный газойль, газойли вторичных процессов и дизельные фракции с возможностью добавки до 10-20% высокосернистого мазута.
- Ключевая проблема гибридного топлива заключается его стабильности: агрегативной (коллоидной) и химической. Первая возникает в результате смешения компонентов, существенно отличающихся по групповому углеводородному составу и содержанию асфальтенов, а вторая – в результате вовлечения в состав топлива нестабильных компонентов вторичных процессов.
- Проблемы стабильности гибридных судовых топлив могут быть решены подбором оптимального компонентного состава и использованием специальных функциональных присадок.



 **CIMAC**
INTERNATIONAL COUNCIL
ON COMBUSTION ENGINES


01 | 2019
CIMAC Guideline
Marine fuel handling in connection to stability
and compatibility
By CIMAC WG7 Fuels


This publication is for guidance and gives an overview regarding the assessment of marine fuel stability and compatibility and how to mitigate the associated risk. The publication and its contents have been provided for informational purposes only. CIMAC makes no representations or warranties express or implied, regarding the accuracy, adequacy, reasonableness or completeness of the information, assumptions or analysis contained herein or in any supplemental materials, and CIMAC accepts no liability in connection therewith.

The first edition of this CIMAC Guideline was approved by the members of the CIMAC WG7 'Fuels' in November 2019.

Joint Industry Guidance

The supply and use
of 0.50%-sulphur
marine fuel





Copyright © Fuels, legal company / Marine Division, oil, oil@concawe.com
ISO Store Order: CP-400880 / Downloaded: 2019-11-15
Single user license only, copying and reworking prohibited.


**PUBLICLY
AVAILABLE
SPECIFICATION**

**ISO/PAS
23263**

First edition
2019-09

**Petroleum products — Fuels (class F)
— Considerations for fuel suppliers
and users regarding marine fuel
quality in view of the implementation
of maximum 0,50 % sulfur in 2020**

Produits pétroliers — Combustibles (classe F) — Considérations à l'usage des fournisseurs de combustibles et des utilisateurs pour la qualité des combustibles pour la marine en vue de la mise en application de la teneur maximale en soufre de 0,50 % en 2020



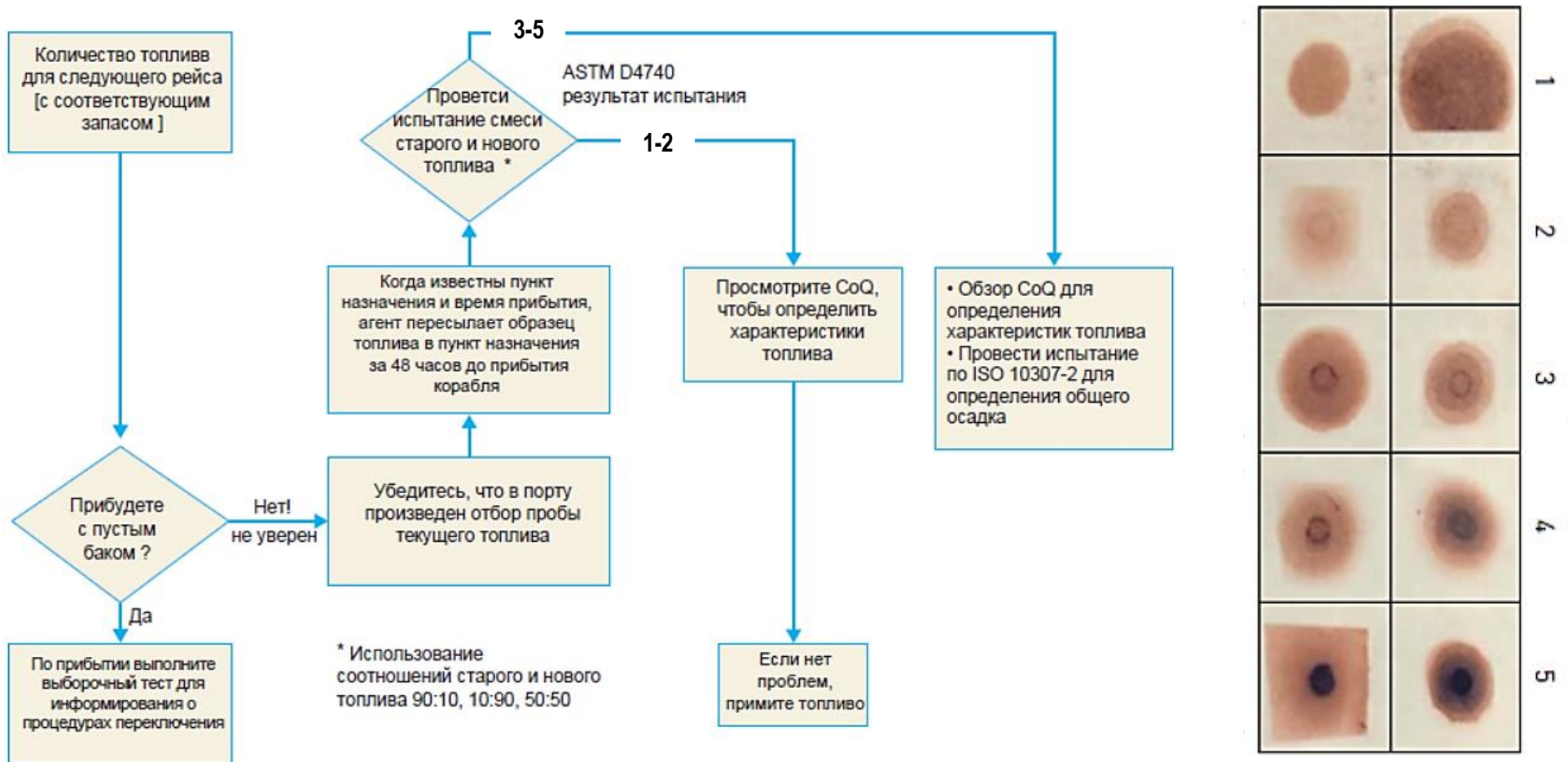
Reference number
ISO/PAS 23263:2019(F)

© ISO 2019



Рекомендации по определению стабильности гибридного VLSFO

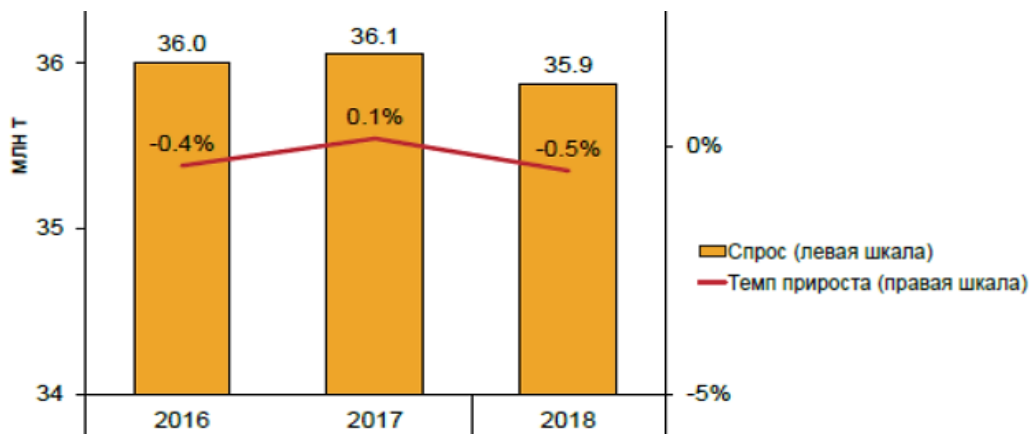
10



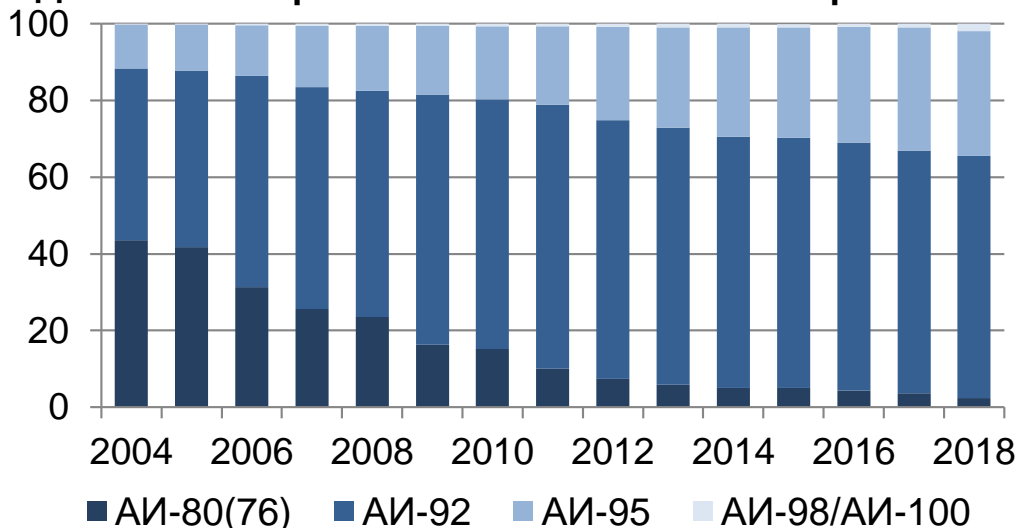
Источник: CONCAWE (2019)



Внутренний спрос на автобензин



Динамика потребления автобензина по маркам

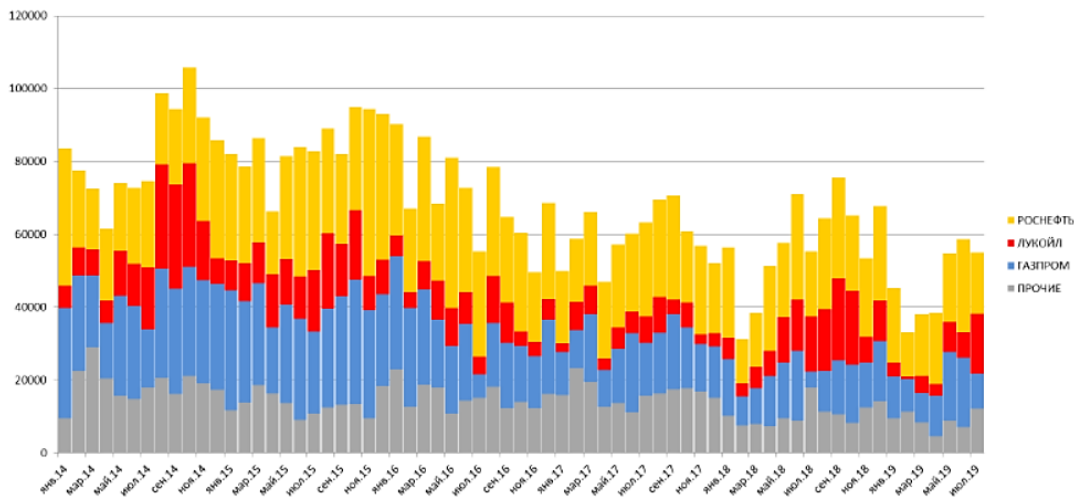


Источник: Петромаркет (2019), Минэнерго РФ (2019)

- При объеме выпуска АБ-К5 в РФ в 2018 году на уровне 38 млн. т внутреннее потребление составило 35,9 млн. т.
- С 2013 года внутренний спрос на АБ растет крайне медленно, а в 2018 году зафиксировано снижение (35,9 млн.т против 36,0 млн. т в 2016 году), в следствие общей экономической ситуации, продолжающегося обновления автопарка на более экономичную технику, более активного использования общественного транспорта в мегаполисах, а также рост перевода техники на СПБТ.
- Структура производства АБ по маркам (по ОЧ) продолжает меняться в сторону выпуска более высокооктанового топлива, но тренд также замедлился. Причины: отсутствие норм по топливной экономичности и выбросам CO2 для техники и ориентация автопроизводителей на поставку техники, потребляющую более экономичный бензин АИ-92.



Потребление МТБЭ+ТАМЭ нефтяными компаниями



Источник: Импэкснефтехим (2019)

В последние годы снижается потребление «сторонних» ВВД (МТБЭ и ТАМЭ) на НПЗ РФ при общем увеличении объема производства ВВД в РФ. Избыточный объем экспортируется. Причинами данной тенденции являются:

- В начале 2010-2013 гг. НПЗ и производители ВВД планировали рост внутреннего потребления бензинов при быстром повышении ОЧ бензинового пула с учетом выхода с рынка антидетонационной добавки – ММА.
- В результате НПЗ и нефтехимические компании нарастили /модернизировали собственные мощности по производству высокооктановых компонентов (алкилат, риформинг НРК, МТБЭ, ТАМЭ, ароматика), а ожидания по спросу на ОЧ не оправдались.



Сравнения требований к качеству автобензина в России и ведущих странах

Наименование показателя	Требования нормативно-технической документации					
	Россия		Всемирная топливная хартия 2019	Евросоюз EN 228	США, Калифорния CaRFG Phase 3	Япония JIS K 2202
	TP TC 013/2011	ГОСТ 32511-2013				
Октановое число:						
– по исследовательскому методу	≥ 80	≥ 80/92/95/98	≥ 91/95/98/102	≥ 91/95	-	≥ 89/96
– по моторному методу	≥ 76	≥ 76/83/85/88	≥ 82,5/85/88	≥ 81/85	-	-
Массовая доля серы, мг/кг	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 15*	≤ 10
Объемная доля углеводородов, %:						
– ароматических	≤ 35,0	≤ 35,0	≤ 35,0	≤ 35,0	≤ 22,0	-
– бензола	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 0,7	≤ 1,0
– олефиновых	≤ 18,0	≤ 18,0	≤ 10,0	≤ 18,0	≤ 4,0	-
Концентрация кислорода, % масс.	≤ 2,7	≤ 2,7	≤ 3,7 + E22	≤ 3,7	1,8-3,5 (3,7)**	≤ 1,3-3,7
Концентрация металлов, мг/кг	Отсутствие Pb, Mn, Fe	Отсутствие Pb, Mn, Fe	≤ 1 или Отсутствие	Отсутств. Pb, Mn	Отсутств. Pb, Mn	Отсутств Pb
Содержание фосфора, мг/кг	-	-	≤ 1	-	≤ 5 мг/л	-
Содержание хлора, мг/кг	-	-	≤ 1	-	-	-
Концентрация смол, промытых раств-м, мг/100 см ³	-	≤ 5	≤ 5	≤ 5	-	≤ 3
Концентрация смол, непромытых раств-м, мг/100 см ³	-	-	≤ 30	-	-	≤ 20
Содержание механических примесей, мг/л	-	-	≤ 1 ASTM D5452	-	-	-
Определение взвешенных частиц, ИСО код	-	-	18/16/13	-	-	-
Индукционный период бензина, мин	-	≥ 360	≥ 480	≥ 360	≥ 240	≥ 240
Чистота форсунки, % снижения пропускной способности	-	-	≤ 5 ASTM D5598	-	≤ 5 ASTM D5598	-
Чистота впускного клапана, мг	-	-	≤ 30 CEC F-05-A-93	-	≤ 50 ASTM D5500	-
Отложение в камере сгорания, мг/цилиндр	-	-	≤ 140% **** ASTM D 6201	-	≤ 1300 мг/цил. ASTM D 6201	-
Индекс образования твердых частиц в ОГ	-	-	указать	-	-	-

Примечание: * Указана среднегодовая норма ** Указана норма для отдельной партии бензина *** Указана норма при проведении квалификационных испытаний **** Указана норма в % от базового бензина при проведении сравнительных испытаний бензина с моющей присадкой

Источник: Национальные НД (2019), WWFC (2019)



Покрытие спроса на рынке автобензина в РФ



Источник: Петромаркет (2019)

- В России действуют требования к качеству автомобильного бензина (ГОСТ 32513) аналогичные европейским (EN228).
- По оценкам Петромаркет лишь 2,5% от фактического внутреннего спроса на автобензин покрывается продуктами, произведенными на основе прямогонного бензина.
- В отличие от дизельного топлива для получения бензина из прямогонных фракций, близкого к товарному по эксплуатационным свойствам (в первую очередь по ОЧ), требуется значительно больше затрат, связанных с вовлечением высокооктановых добавок.



Наименование показателя	МТБЭ	МТАЭ	ИБС	Этанол	Метанол	N-MA
Среднее октановое число смешения по ИМ, ед.*	118	109	115	125	120	350
Требуемая концентрация для повышения ОЧИ на 1 ед., % мас.	3,6	5,3	4,0	2,9	3,3	0,3
Цена без НДС, руб./т	46000	42000	40000	34000	17000	105000
Удельная стоимость повышения ОЧИ на 1 ед., руб./т	750	895	600	257	-267	229
Максимально-допустимая концентрация, % мас.	14,4-14,8**	14,8-15,9**	10,3-11,0**	5,1-5,5	отсутствие	K4-1,3

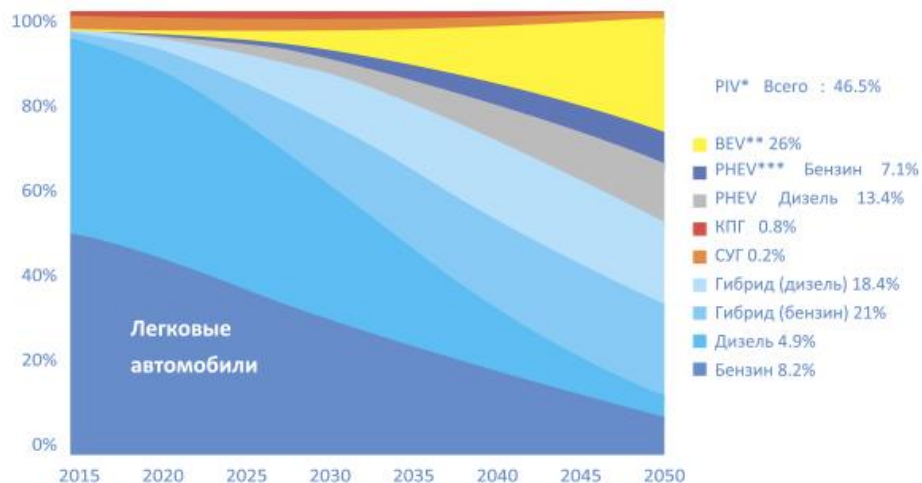
* приведены средние ОЧИ смешения в базовом бензине с ОЧИ не менее 90 при концентрации компонентов и добавок, обеспечивающей прирост ОЧИ не менее 3 ед.

** приведены интервалы предельно-допустимого массового содержания оксигенатов в зависимости от плотности бензина с учётом ограничения по общему содержанию кислорода в бензине согласно ТР ТС 013/2011 не более 2,7% масс.

Источник: ВНИИ НП (2019)

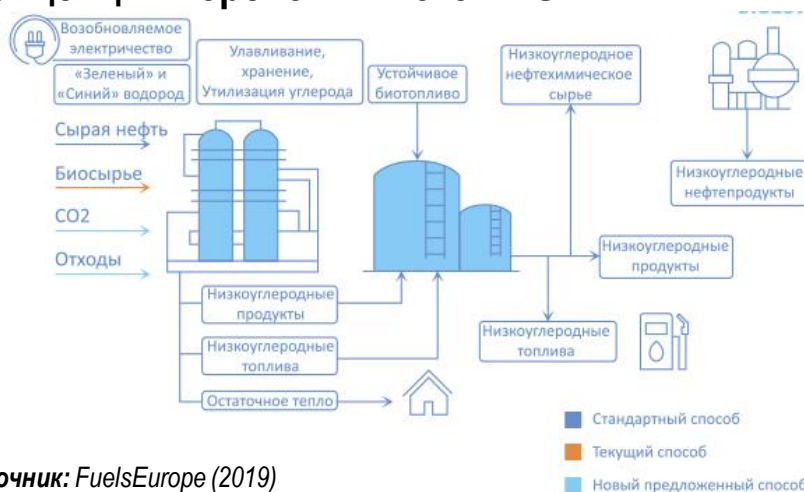


Прогноз структуры продаж легковых авто в ЕС



*PIV: Подключаемое ТС, **BEV: Аккумуляторный автомобиль, ***PHEV: Подключаемый гибрид

Концепция перспективного НПЗ

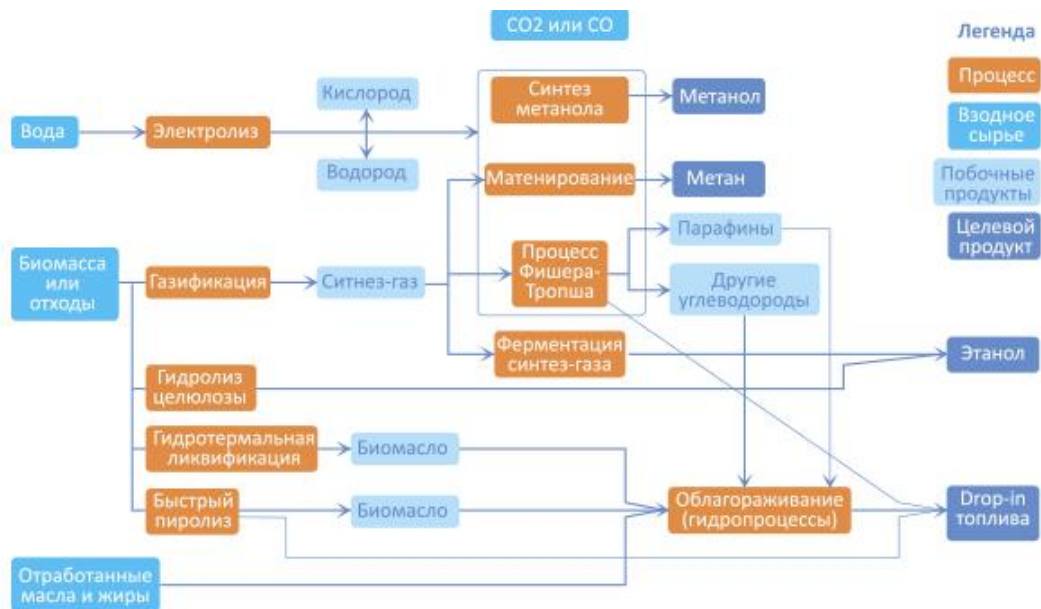


Источник: FuelsEurope (2019)

- Низкоуглеродное топливо – основной тренд развития европейской нефтепереработки.
- Согласно ожиданиям Европейской Ассоциации нефтепереработчиков (FuelsEurope), продажи бензиновых и дизельных автомобилей покажут постепенное снижение (с более чем 80% в 2015 г. до нуля в 2050 г.), а сбыт гибридных электромобилей сильно увеличится (с 5% в 2015 г. до почти 40% в 2050 г.). Больше всего вырастут продажи подключаемых гибридов — в 2050 г. они составят более 60% рынка, однако бензиновые, дизельные и гибридные ТС в 2050 г. по-прежнему будут занимать больше 50% автопарка.
- Нефтепереработка Европы активно продвигает идею нейтрального подхода к различным технологиям декарбонизации транспорта, включая развитие низкоуглеродных топлив, наряду с электрофикацией транспорта.



Схема получения передовых низкоуглеродных топлив

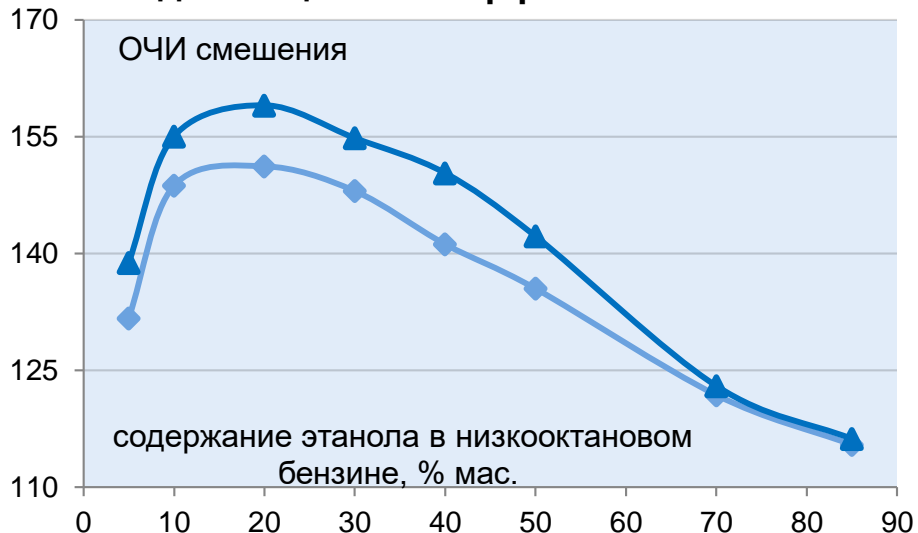


Источник: ICCT (2019)

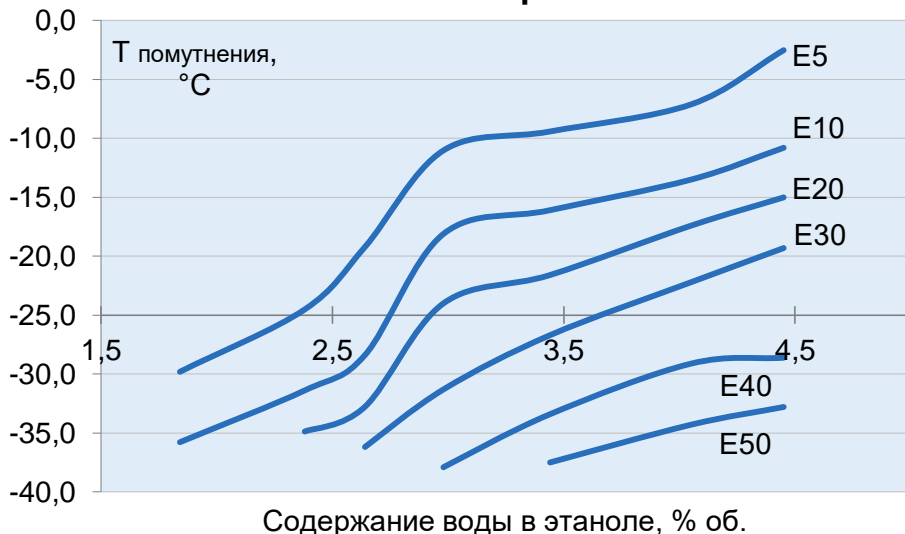
- Для получения передовых низкоуглеродных топлив в качестве приоритетных рассматриваются следующие виды сырья:
 - Лигноцеллюлозная биомасса, отходы сельского хозяйства, ТБО.
 - Отработанные масла и жиры
 - Вода (для электролиза)
- К приоритетным низкоуглеродным топливным компонентам относят:
 - Метан
 - Метанол
 - Этанол
 - Углеводороды (HVO, HEFA)
- Перспективные составы гибридных низкоуглеродных топлив:
 - Бензин E20/E30
 - ДТ B20/B30
 - ДТ + 10-50% HVO (Green Diesel)
 - Jet A-1 + 10-50% HEFA-SPK



Антидетонационная эффективность этанола



Фазовая стабильность спирто-бензиновых смесей



- Октановое число смешения биэтанола на интервале от 20 до 40% мас. в низкооктановых фракциях составляет не менее 140 ед., что позволяет использовать для производства топлива E30 низкооктановые углеводородные фракции нефтепереработки.
- С увеличением доли этанола повышается его фазовая стабильность топлива в присутствии воды.
- Для топлива E30 практически отсутствует риск расслоения при попадании в обводненный резервуар.
- Продвижение среднеэтанольного топлива в мире:
 - E27 в Бразилии – стандартный бензин
 - E30 в США продается на АЗС, официально для FFV
 - E20 в ЕС ведется разработка стандарта
 - E22 включено в 2019 году в топливную хартию

Источник:

ОЧИ смешения – АО «ВНИИ НП»

Температура помутнения - Капустин В.М., Карпов С.А., Царев А.В. Оксигенаты в автомобильных бензинах М.: КолосС, 2011, 336 с

Ершов Михаил Александрович




Генеральный директор Центра мониторинга новых технологий
Доцент РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина
Кандидат технических наук

+7 495 188 97 28

+7 985 223 92 82

m_ershov@fuelsdigest.com

Центр мониторинга новых технологий

-  Глобальный мониторинг технологических направлений
-  Технологические исследования и экспертиза
-  Супервайзинг научно-исследовательских работ

FUELS DIGEST

2020 №1 (сигнальный)

ГЛОБАЛЬНЫЙ ОБЗОР ТОПЛИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Автомобильное топливо


- ⊕ Новый метод оценки фильтруемости ДТ (EFBT)
- ⊕ Анализ мирового автопарка по расходу топлива
- ⊕ Отчет по мониторингу качества топлива в ЕС
- ⊕ Бензин vs дизель - экологический аспект
- ⊕ AI-91 vs AI-100: испытания на технике
- ⊕ Новый аммиачный антидетонатор от BP
- ⊕ Пренол - синергетической окислитель
- ⊕ WWFC 2019 –топливная хартия

150+ материалов

Авиационное и судовое топливо

- ⊕ Биокеросин – сравнение технологий и экономики
- ⊕ Новый ASTM на неэтилированный авиабензин
- ⊕ Последствия ИМО 2020 для рынка топлива
- ⊕ Требования к судовому топливу VLSFO 0,5
- ⊕ Допуск присадки KeroJet 8118 в Jet A-1
- ⊕ Новый метод определения ароматик в реактивном топливе

50+ материалов



400+ материалов

186 статей

17 диссертаций

33 патента

133 отчета

СПЕЦ РАЗДЕЛ:
обзор изменений и новых стандартов ASTM на топлива и методы испытаний

150+ материалов

- ⊕ Отчеты США и ЕС по биоэтанолю
- ⊕ Новые метанолаодержащие топлива
- ⊕ Грин-дизель HVO vs нефтяной дизель
- ⊕ Первая хартия на метановое топливо
- ⊕ Анализ потребительских предпочтений
- ⊕ RED II - Директива ЕС по возобновляемой энергии

Альтернативное топливо

30+ материалов


- ⊕ Электротранспорт vs КПГ
- ⊕ Прогноз развития в США и ЕС
- ⊕ Распространение электромобилей в Европе
- ⊕ Электромобили vs низкоуглеродные топлива
- ⊕ Причины рост продаж электромобилей в США
- ⊕ E-топлива - перспективы применения в Европе

Электротранспорт

ООО «ЦЕНТР МОНИТОРИНГА НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Info@fuelsdigest.com
+7 495 188 97 28

FUELSDIGEST.COM



Запрос дайджеста
fuelsdigest.com