

ISSN 2091-5527
№ 1/2025

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

УСТОЙЧИВОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИГОДНОСТЬ КОМПОЗИЦИЙ МОТОРНЫХ ТОПЛИВ: АСПЕКТЫ СИНТЕЗА, ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Мирзаахмедова М.А., Эргашов Ж.Р., Омонов Ш.А., Тошматов Д.А., Исмаилов Б.М.

Аннотация. Статья посвящена исследованию устойчивости и экологической пригодности композиций моторных топлив с учетом аспектов их синтеза, технологии производства и эксплуатации. Основная цель исследования заключается в разработке и анализе инновационных подходов к созданию экологически чистых и эффективных видов топлива, способствующих снижению негативного воздействия на окружающую среду и обеспечивающих устойчивое функционирование автотранспортных средств.

В работе рассматриваются различные альтернативные и возобновляемые источники энергии, такие как биодизель, биоэтанол, газообразный природный газ и синтетические топлива, и их влияние на экологическую ситуацию. Исследование включает анализ процессов синтеза композиций топлива, оценку их технологических характеристик и эксплуатационных свойств, а также изучение вопросов устойчивости и безопасности при использовании этих топлив в автомобильных двигателях.

В результате проведенных исследований предложены рекомендации по оптимизации составов топлива с целью минимизации вредных выбросов и повышения эффективности автотранспортных средств. Полученные результаты могут быть использованы в промышленности и научных кругах для разработки более экологически чистых и устойчивых топливных технологий, способствующих сохранению окружающей среды и обеспечению ее устойчивого развития.

Ключевые слова: устойчивость, биодизель, биоэтанол, газообразный природный газ, эксплуатационные свойства.

Введение. В современном мире проблемы экологии и устойчивого развития становятся все более актуальными. Автомобильная промышленность играет значительную роль в загрязнении окружающей среды, и разработка экологически чистых и эффективных видов моторных топлив является важным направлением исследований. В данной статье обсуждаются аспекты синтеза, технологии и эксплуатации композиций моторных топлив с целью повышения их экологической устойчивости и эффективности. Технология получения более экологически чистых и качественных композиций моторных топлив из различных фракций газоконденсата и полупродуктов, а также беззольных присадок, представляет собой актуальное направление исследований с высоким научно-практическим интересом. Цель нашей работы заключается в разработке нового состава моторного топлива, обладающего улучшенными характеристиками качества и сниженным воздействием на окружающую среду, на основе местных сырьевых источников газоконденсата, полупродуктов (включая реформинг и изомеризат) и беззольных присадок. Кроме того,

мы стремимся определить эксплуатационные эффективности разработанных композиций топлива с целью обеспечения их применимости и конкурентоспособности на рынке.

Для достижения поставленных целей была разработана технология процесса получения прямогонных фракций бензинов из газоконденсата, включая газовый бензин сорта 45–1200°C, лёгкий бензин в диапазоне 115–1450°C и тяжёлый бензин от 140 до 2000°C. Проведено исследование группового состава углеводородов указанных бензинов, а также изучение процессов изомеризации и алкилирования бутан–бутиленовых фракций крекинг–газов НПЗ Республики с целью получения алкилат бензина. Газоконденсаты, представляющие собой смеси легких и подвижных углеводородов, высокоценны как исходное сырье для производства композиций моторных топлив и других полупродуктов. Путем четкой ректификации Шуртанского газоконденсата удалось получить прямогонные бензины, исследование которых позволило определить их физико-химические параметры, включая низкое содержание изоуглеводородов.

Таблица 1

Групповой состав и свойства Шуртанского газоконденсата

Фракция, °С	Выход фракции, %	Групповой состав углеводородов, % масс			Удельный вес, кг/м ³ D ₄ ²⁰	Показатель преломления, n ₄ ²⁰
		метановые	нафтеновые	ароматические		
65-90	9,3	58,4	21,8	19,8	637,1	1,3615
90-120	26,8	41,5	32,7	28,8	639,1	1,4314
120-150	33,1	39,0	20,7	40,3	732,5	1,4327
150-175	16,6	62,0	5,5	32,3	733,8	1,4454
175-200	12,8	52,0	20,0	27,0	758,4	1,4622
200-225	8,7	49,5	21,0	28,5	774,0	1,4525

По этому был разработан процесс изомеризации прямогонных бензинов на усовершенствованных катализаторах при

подобранных условиях. Затем были изучены состав и свойства полученного изомеризат бензина.

Таблица 2

Сравнительная характеристика состава изомеризат бензина

Углеводороды	Содержание, % масс		
	Реформат бензин	Прямогонный бензин	Изомеризат Бензин
C ₂ -C ₄	1,7-1,9	-	0,80
Н-парафины	7,6	34,5	21,0
Изо-парафины	10,7	16,5	30,0
Нафтеновые	8,2	19,2	12,0
Алкил нафтены	7,1	14,8	22,0
Ароматические	28,5	8,6	4,2
Алкилароматические	18,4	6,4	10,0
Содержание бензола	11,5	8,6	4,2
Соотношение изо/-n углеводородов	32,7/67,3	47,7/52,3	62/38

Из сравнительного анализа видно, что содержание изоуглеводородов в изомеризат-бензине превышает аналогичный показатель в прямогонном бензине.

Для получения алкилатного бензина использовали крекинг-газы, накапливающиеся на нефтеперерабатывающих заводах. Состав непредельных углеводородов в газах составлял пропилены (37-40%), бутилен-изобутилен (40-50%) и амилен-изоамилен (10-15%). Полученный компонент для использования в композициях моторного топлива был получен путем алкилирования на твердом фосфорном катализаторе и имел следующие характеристики: удельный вес – 685 кг/м³, показатель преломления – 1,3465 при 200°С, температура начала кипения – 400°С, температура конца кипения – 1050°С, давление насыщенных паров – 90600 Па. При алкилировании пропаном бутиленовой фракции образуются изо-гептаны, при пропан-пропиленовом алкилировании образуется изо-гексан, а при тримеризации пропана и пропилена образуется изо-нанан. Конверсия газов в алкилатный бензин оценивалась по массе полученного алкилатного бензина в пересчете на моноолефины. Композиции прямогонного бензина и реформата были использованы как основа для создания более сложных составных бензинов, таких как компаунды, обладающие высокими качественными и эксплуатационными характеристиками.

Проведенные эксперименты позволили определить состав экологически чистых композиций моторных топлив с улучшенными эксплуатационными свойствами:

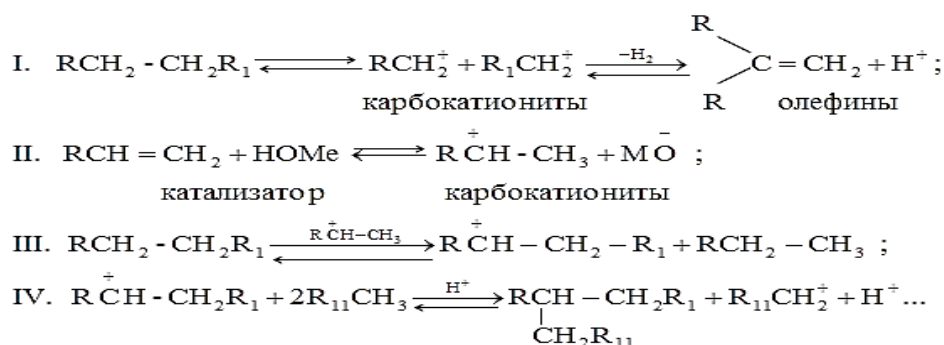
- 40–60% масс. прямогонного бензина;
- 10–20% масс. реформата;
- 15–18% масс. изомеризата;
- 5–10% масс. изоэфиров (МТБЭ или ЭТБЭ).

Такие сложные композиции топлива демонстрировали октановое число от 80 до 95,

что соответствует требованиям стандартов для моторных топлив.

Изомеризат-бензин, выступающий в качестве высокооктанового компонента в компаунде, формируется в процессе каталитического реформинга фракции нефти или газоконденсата. Однако при этом процессе полученный бензин содержит не более 15% изомеризат-бензина, что недостаточно для обеспечения высоких эксплуатационных характеристик топлива. Для достижения оптимальных рабочих параметров двигателей, таких как отсутствие детонации, достаточная тепловая нагрузка, минимальное образование нагара и агрессивных выбросов в атмосферу, необходимо разработать более мягкие, экологически чистые и высокооктановые компоненты топлива. Это включает в себя увеличение доли изомеризат-бензина (содержание около 60-65% изоуглеводородов), алкилатного бензина (содержание около 40-45% низкомолекулярных непредельных изоуглеводородов), а также использование антидетонаторов-присадок (изоэфиров) и других составляющих.

В данной работе рассматриваются результаты изомеризации бензиновой фракции газоконденсата. Процесс изомеризации происходит по ионному механизму в присутствии бифункциональных катализаторов, которые представляют собой металлооксиды на носителе кислотного типа. В ходе реакции образуются промежуточные карбокатионы. Иницирующим этапом является крекинг парафинов или их дегидрирование, в результате чего образуются олефины. Далее, взаимодействуя с активными центрами катализатора, действующими как доноры протонов, олефины превращаются в карбокатионы, т.д. продолжается ионно-цепная изомеризация нормальных углеводородов.



Из представленных данных следует, что карбокатионы имеют способность отщеплять атомы водорода (в форме гидрид-ионов) от молекул углеводородов. В таких условиях происходят реакции расщепления, ди-, три- и тетрамеризации, а также алкилирования, что приводит к образованию в продуктах изомеризации разнообразных изоуглеводородов. Применение избыточного объема водорода в реакции изомеризации предотвращает глубокое

развитие указанных реакций, что в свою очередь сдерживает образование смолы, и способствует преобразованию парафинов в изоуглеводороды.

Исходя из сказанного, при наличии исходных компонентов топлив отечественного производства, а также заимствуя изомеризат и получением в лабораторных условиях соответствующих присадок (алкилат и МТБЭ), нами получены бензины, показатели которых приведены в таблице 3.

Таблица 3

Качественные показатели полученных бензинов из газоконденсата

Показатели	Прямогонный бензин из ГК	Газоконденсатные разновидности бензинов		
		72	93	95
Октановое число	64	72	93	95
Фракционный состав, % масс при °С начало кипения не ниже	35	40	40	45
10	76	76	70	-
50	135	130	135	130
90	185	185	185	15
Конец кипения, Не выше	193	190	195	190
Давление насыщенных паров, мм.рт.ст., не выше	560	600	650	600
Содержание серы % масс не более	0,015	0,015	0,010	0,010

Газоконденсатные разновидности бензинов сортов АИ отличались высокими качественными показателями при испытаниях на моторных стендах, что отражено в данных таблицы 2. Путем разработанных технологий изомеризации и алкилирования были получены экологически чистые компоненты моторных топлив на основе местного сырья – газоконденсата. Получение

подобных результатов характерно для многих светлых газоконденсатов, добываемых на месторождениях газа Республики. Следовательно, для повышения качества бензина необходимо осуществлять их нефтехимическое превращение в экологически чистые композиции моторного топлива с высоким октановым числом.

Литература

1. Харитонов А. К., Полещук Н. В., Жданов И. Н. "Нефтепереработка: процессы и технологии" С.40-60.;
2. Беджанян М. А. "Химия топлива и высокооктановые компоненты". С.54-70;
3. Исмаилов Д.К., Алимов А.А. и др. Разработка технологии получения изоэфиров-присадок моторных топлив//Узб.журн. «Нефть ва газ», Т., 2002, С.22-24.
4. Дисай П.Х., Киворт Д.А., Асим М.Ч., Рефд Т. Повышение автомобильного бензина/Нефть, газ и нефтехимия за рубежом, 1993, № 7, С.94-100;
5. Коллектив авторов под редакцией Гордеева И. Г. "Экологически чистые технологии в нефтегазовой промышленности" С.73-80.
6. Шикулин Г. И., Логинов Н. Ф., Скуратов В. Г. "Процессы и аппараты химической технологии" С.36-41.;
7. Реймонд Г. Дж., Ширалли Ф. Д., Ямасаки Т. "Химия и технология моторных топлив" С.87-90.;

Мирзаахмедова Мавлуда Ахмеджановна - к.т.н.- старший преп. кафедры «Хим. тех. перераб. газа» ТашХТИ
Эргашов Жасур Рахимжанович - Ассистент кафедры «Химической технологии переработки газа» ТашХТИ.
Бозоров Икром Боходирович - Ассистент кафедры «Химической технологии переработки газа» ТашХТИ
Омонов Шерзод Абдураимович - Ассистент кафедры «Химической технологии переработки газа» ТашХТИ
Исмаилов Бобирбек Махмуджанович - Доцент каф. «Химической технологии переработки газа» ТашХТИ

Сафаров А.М., Тураев Х.Х., Аликулов Р.В., Хужамуродов Ш.Э., Киёмов Ш.Н. Влияние режима отверждения на степень полимеризации полиуретанов	90
Гафуров Д.Н., Каримова Г.Ш., Бозорова Н.Х. Получение полимерных композиционных материалов на основе различных полимеров и изучение их свойств	93
Bo'rixonov B.X., Panjiyev A.X., Murodova J.Q., Xidirov Sh.B. Xitozan asosida to'rtlamchi ammoniy tuzlari sintez va ularning biologik faolligi	97
Ismatov J.F., Djalilov J.X., Qodirov S.M., Asqarov J.A. Muqobil kompozit yonilg'idan vodorod ishlab chiqarish uchun vodorod elektrolezyori (generatori) qurilmasi	100
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
Yuldoshev B.A., Abdumalikova X.B., Pulatov X.L., Mengliyev Sh.Sh., Igamkulova N.A. Neft va gazni qayta ishlash sanoat korxonalarini oqava suvlarini tozalashda biosorbtsiya usulini qo'llashning ahamiyati	103
Saynazarov J.Kh., Mirzakulov Kh.Ch., Matchanov Sh.K., Jumaniyazova Kh.K. Prospects of obtaining new products by forced carbonization of production wastes	105
Мирзаахмедова М.А., Эргашов Ж.Р., Омонов Ш.А., Тошматов Д.А., Исмаилов Б.М. Устойчивость и экологическая пригодность композиций моторных топлив: аспекты синтеза, технология и эксплуатация	108
Madaminov D.K., Yunusov M.Yu., Ruzmetova A.Sh. Study of properties of barhanna sands of Kushkuyur deposit for production of heat-resistant composite based on them	111
Eminov A.M., Xokimov A.E. Keramik massalar tarkibida neft shlamidan foydalanish	113
Matkarimov S.T., Mukhametdjanova Sh.A., Nosirxojaev S.Q., Ochildiev Q.T., Akramov U.A. Thermodynamics of the process of reducing iron-containing components in copper slag using carbon oxide	116
Соатов Б.Ш., Хасанов А.С., Хакимов К.Ж. Научно-теоретический анализ исследований по обогащению полиметаллических руд Хандизы	118
Вапаев М.Д., Тешабаева Э.У., Эргашева Х.Т., Боборажабов Б.Н., Исмаилова Л.А. Модификация минеральных наполнителей методом закрепления металлокомплексных соединений	122
Ismatov J.F., Djalilov J.X., Qodirov S.M., Asqarov J.A. Yengil avtomobil dvigatellarining ekspluatatsion ko'rsatkichlarini muqobil kompozitsion yonilg'ilar qo'llash orqali yaxshilash	125
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
Рахмонова У.Т., Эргашев М.А., Махситалиева Л.О. Олтин таркибли эритмани кўшимча унсурлардан тозалаш усуллари	129
Rosilov M.S., Beknazarov H.S., Saparov S.X. Modifikatsiyalangan oltingugurtni fizik-kimyoviy xossalari tadqiqi	131
Fayziyev J.B., Djalilov A.T., Yodgorov N. Modifikatsiyalangan mis ftalosiyani pigmentining ¹ H YaMR va ¹³ C YaMR spektri tahlili	135
Эминов А.М., Кадирова З.Р., Жуманов Ю.К., Эминов Аф.А. Рентгенофазовый анализ Алтынтауских каолинов	137
Xujamberdiyev Sh.M., Arifdjanova K.S., Mirzaqulov X.Ch. Kalsiy-ammoniy polifosfat olish jarayonining fizik-kimyoviy tahlili	143
Абдувохидов И.Қ., Холбоев Ю., Губайдуллин Р.Ш. Иккиламчи полиэтилентерефталатдан бисгидроксиэтилентерефталат синтези ва унинг ўртача молекуляр массасини аниқлаш	146
Жуманиязов А.Б., Тураходжаев Н.Д., Тухтамуродов Б.Т., Сабиров М.З. Получение качественной шероховатости поверхности литейных изделий благодаря модификации оси Z на 3D принтере	151
Rosilov M.S., Beknazarov H.S. AG-1S markali modifikatorning olish va uning tuzilishini o'rganish	152
Нуркулов Э.Н. Акрил-стирол сополимер эмульсияси асосида олинган композитнинг каварикланиш коэффициентини ўрганиш	158
Turaxodjayev N.D., To'rayev A.N., Axmedova M.E., Nosirxo'jayev I.S.A., Murodqosimov R.X., Xudayarov A.Sh. ADC 12 markali alyuminiy qotishmalarini suyuqlantirish uchun gaz pechlariga qoplangan o'tga chidamli materiallarni yeyilish bardoshlilikini sinash	159
Машаев Э.Э., Абсалямова Г.М., Хакимова Г.Р., Жумаев Д.К. Применение метода ЯМР для изучения структуры бис-карбамата	163
Ergashev A.Sh., Yettibayeva L.A., Abduraxmanova U.K., Matchanov A.D. Mentolning ba'zi aminokislotalar bilan yangi hosilalari sintezi va ularning tuzilishini tadqiq qilish	166
Мелиев В.М. Лабораторный стенд для определения объемного износа лап культиватора почвообрабатывающих машин	170
Bosimova M.B., Umirov N.S., Tashbayeva F.K., Ermatova A.A. (4-((4-(3-(2-arsano-4-nitrofenil)tria-2-enil)fenil)diazenil)benzosulfo natriy reagenti miqdorini immobillanishga ta'siri	172
6. Проблемные обзоры	
Yoqubov O.M. Qiyin boyitiluvchi ma'danlar va texnogen chiqindilarni qayta ishlashning innovatsion yo'nalishi. 174	174