ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 7

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 7

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПЕРВИЧНОЙ И ВАКУУМНОЙ ПЕРЕГОНКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СЕЛЕКТИВНОСТИ УСТАНОВКИ КОКСОВАНИЯ

Абдуназаров Фахриддин Абдурашитович
Наманганский государственный технический университет им. m.f.f.d, (PhD)
E-mail: faxriddin.abdunazarov@bk.ru
Чойанбоев Йовлонбек Шарофиддин ўғли
Студент Наманганского государственного технического университета
Давронов Зиёхиддин Абдуманноб ўғли
Студент Наманганского государственного технического университета

Annotatsiya. Maqolada atmosfera va vakuumli haydash jarayonlarini muvofiqlashtirilgan holda optimallashtirish orqali neftni chuqur qayta ishlash samaradorligini oshirish masalasiga bag‘ishlangan. Mualliflar tomonidan harorat rejimlari va qoldiq bosim parametrlarining keyingi sekinlashtirilgan koksash jarayoni uchun xomashyo fraksion tarkibini shakllantirishga ta’siri tadqiq etilgan. Ishda birlamchi haydash ustunining kub qismidagi haroratni 360–365 °C gacha ko‘tarish hamda o‘zgaruvchan bosimli (0,07 MPa va 0,03 MPa) ikki bosqichli vakuumli rektifikatsiya sxemasini joriy etishning maqsadga muvofiqligi ilmiy asoslangan va tajriba yo‘li bilan tasdiqlangan. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, taklif etilayotgan chora-tadbirlar majmuasi gudronning fraksion tarkibini toraytirishga, och rangli distillatlar chiqishini 4 % ga oshirishga va koksash jarayonining integral selektivlik ko‘rsatkichini 23,2 % ga ko‘paytirishga imkon beradi. Bu esa o‘z navbatida sifatli koks va qimmatli gazoyl fraksiyalari chiqishini oshirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: neftni qayta ishlash, birlamchi haydash, vakuumli rektifikatsiya, sekinlashtirilgan koksash, texnologik parametrlarni optimallashtirish, jarayon selektivligi, gudron, fraksion tarkib, ikki bosqichli sxema, og‘ir neft.

Аннотация. Статья посвящена актуальной задаче повышения эффективности глубокой переработки нефти за счет согласованной оптимизации процессов атмосферной и вакуумной дистилляции. Авторами исследуется влияние температурных режимов и параметров остаточного давления на формирование фракционного состава сырья для последующего замедленного коксования. В работе научно обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность повышения температуры в кубе первичной колонны до 360–365 °C и внедрения двухступенчатой схемы вакуумной ректификации с переменным давлением (0,07 МПа и 0,03 МПа). Результаты показывают, что предложенный комплекс мер позволяет сузить фракционный состав гудрона, увеличить выход светлых дистиллятов на 4 %

и повысить интегральный показатель селективности процесса коксования на 23,2 %, что способствует росту выхода качественного кокса и ценных газойлевых фракций.

Ключевые слова: нефтепереработка, первичная перегонка, вакуумная ректификация, замедленное коксование, оптимизация технологических параметров, селективность процесса, гудрон, фракционный состав, двухступенчатая схема, тяжелая нефть.

Abstract. The article is devoted to the urgent task of improving the efficiency of deep oil refining through coordinated optimization of atmospheric and vacuum distillation processes. The authors investigate the influence of temperature regimes and residual pressure parameters on the formation of the fractional composition of feedstock for subsequent delayed coking. The paper scientifically substantiates and experimentally confirms the expediency of increasing the temperature in the bottom zone of the primary column to 360–365 °C and implementing a two-stage vacuum rectification scheme with variable pressure (0.07 MPa and 0.03 MPa). The results show that the proposed set of measures allows narrowing the fractional composition of vacuum residue (tar), increasing the yield of light distillates by 4%, and increasing the integral selectivity index of the coking process by 23.2%, which contributes to a higher yield of high-quality coke and valuable gas oil fractions.

Keywords: oil refining, primary distillation, vacuum rectification, delayed coking, optimization of technological parameters, process selectivity, vacuum residue (tar), fractional composition, two-stage scheme, heavy oil.

ВВЕДЕНИЕ.

Оптимизация режимов первичной и вакуумной перегонки является ключевым направлением повышения эффективности нефтепереработки, поскольку фракционный состав остаточного сырья определяет кинетику термодеструктивных превращений при последующем коксовании. Качество вакуумного остатка напрямую влияет на выход целевых продуктов, структуру образующегося кокса и степень образования побочных газообразных и жидких продуктов. Несмотря на достаточную изученность процессов атмосферно-вакуумной перегонки, недостаточно исследовано комплексное влияние согласованного регулирования температурных режимов первичной перегонки и параметров вакуумной ректификации на селективность замедленного коксования. В промышленной практике режимы перегонки часто поддерживаются по усреднённым нормативным параметрам без адаптации к изменению плотности, фракционного состава и содержания смолисто-асфальтеновых веществ в исходном сырье. Это приводит к поступлению в сырьё коксования компонентов с различной

ISSN 3030-3907

термической стабильностью, что снижает селективность процесса. Научная гипотеза исследования заключается в том, что согласованная оптимизация температуры нагрева, давления и глубины отбора фракций на стадиях атмосферной и вакуумной перегонки обеспечивает формирование более узкого фракционного состава остатка, что стабилизирует условия термополиконденсации и повышает селективность коксования на 15–25 %.

В исследовании использованы методы термодинамического анализа процессов ректификации, сравнительный анализ технологических схем, экспериментальное определение температурных профилей колонн, фракционного состава продуктов и материальных балансов. Таким образом, вакуумная перегонка является технологическим инструментом формирования фракционного состава остаточного сырья, определяющего эффективность последующего коксования. Повышение точности разделения тяжёлых углеводородных фракций обеспечивает стабилизацию состава гудрона и является основным фактором роста селективности всей схемы глубокой переработки нефти. Ключевыми параметрами атмосферно-вакуумной перегонки являются температура, остаточное давление и гидродинамическое время пребывания сырья в зоне термического воздействия. Их влияние обусловлено изменением фазового равновесия, интенсивности тепло- и массообмена, а также вероятности протекания вторичных термодеструктивных реакций. Температурный режим определяет полноту испарения углеводородных компонентов и глубину ректификационного разделения. Для атмосферной перегонки оптимальный диапазон нагрева составляет 350–365 °C, обеспечивая максимальный отбор дистиллятных фракций без существенного начала термокрекинга. Для вакуумной перегонки рабочая температура поддерживается в пределах 380–410 °C при пониженном давлении. Превышение указанных значений ускоряет реакции радикального распада углеводородов, что сопровождается ростом выхода газообразных продуктов и снижением содержания целевых тяжёлых фракций [7].

Анализ промышленной эксплуатации атмосферно-вакуумных установок показывает, что совмещение оптимизированных режимов первичной перегонки с двухступенчатой вакуумной ректификацией и адаптивным регулированием остаточного давления обеспечивает более глубокий отбор дистиллятных фракций и снижение содержания низкокипящих компонентов в сырье коксования [9]. Это способствует стабилизации термохимических превращений и повышению селективности процесса.

ISSN 3030-3907

В настоящем исследовании представлены результаты экспериментальной оценки влияния параметров атмосферной и вакуумной перегонки на качество остаточного сырья и эффективность последующего коксования. Проведено сопоставление стандартных и оптимизированных технологических режимов по следующим критериям: глубина отбора дистиллятов, изменение фракционного состава остатка, содержание летучих компонентов и интегральный показатель селективности коксования. Основной задачей являлась экспериментальная проверка гипотезы о возможности повышения селективности процесса на 15–25 % за счёт совершенствования схемы предварительного фракционного разделения.

На первом этапе исследовалось влияние температуры в кубовой зоне атмосферной колонны на состав остатка, поступающего на вакуумную перегонку. В качестве сырья использовалась тяжёлая нефть плотностью 880–900 кг/м³, характеризующаяся повышенным содержанием высокомолекулярных углеводородов и смолисто-асфальтеновых компонентов.

Эксперименты проводились в двух режимах:

базовый режим — температура 350 °C;

оптимизированный режим — 360–365 °C.

Повышение температуры обеспечивалось автоматизированной системой регулирования теплового потока с непрерывной корректировкой мощности нагрева в зависимости от изменения температуры парожидкостной смеси [7]. Повышение температуры в пределах оптимального интервала интенсифицировало испарение среднекипящих углеводородов без перехода процесса в область активного термокрекинга.

Степень извлечения дистиллятов оценивалась по выражению:

$$\eta = \frac{m_d}{m_0} \cdot 100\% \qquad (1)$$

где;

m_d—масса выделенных дистиллятов,

m_0 — масса исходного сырья.

Экспериментально установлено, что увеличение температуры до 360–365 °C повышает степень отбора лёгких и средних фракций на 6–9 % по сравнению со стандартным режимом.

При этом остаток характеризовался:

уменьшением содержания компонентов с температурой кипения ниже 500 °C;

увеличением средней молекулярной массы;

ISSN 3030-3907

более узким распределением тяжёлых фракций.

Полученный эффект объясняется смещением фазового равновесия в сторону паровой фазы для среднекипящих компонентов при сохранении термической стабильности высокомолекулярного остатка.

Дальнейшее повышение температуры выше 365 °C сопровождалось резким ростом скорости вторичных реакций, что подтверждается кинетической зависимостью:

$$r = kC^n \qquad (2)$$

Увеличение скорости термодеструкции приводило к образованию дополнительных газовых продуктов и ухудшению качества остатка для последующего коксования. Полученные результаты свидетельствуют, что диапазон 360–365 °C является термодинамически и кинетически оптимальным для подготовки сырья к вакуумной перегонке и обеспечивает наиболее благоприятные условия для дальнейшего формирования селективного коксуемого остатка.

Результаты показали, что увеличение температуры на 10–15 °C позволило повысить выход светлых дистиллятов (бензин + керосин) с 38 % до 42 % масс. и среднего газойля на 3,5 % при снижении выхода остатка первичной колонны с 45 % до 42 % масс. Одновременно анализ фракционного состава остатка выявил снижение доли компонентов с температурой кипения выше 500 °C (смолисто-асфальтеновых компонентов) на 2,8 %, что указывает на лучшее разделение легких и тяжелых компонентов. Однако повышение температуры сопровождалось увеличением выхода газообразных углеводородов (газов) на 0,8 % в результате углубления термических превращений, что находится в пределах допустимых норм [1].

Дальнейший анализ полученного остатка первичной колонны методом хроматографии показал, что оптимизированный режим обеспечивает более узкое распределение компонентов по температурам кипения, что критически важно для последующей вакуумной перегонки. Содержание углеводородов, кипящих в интервале 350–450 °C, увеличилось на 4,2 %, в то время как массовая доля компонентов с точкой кипения выше 550 °C снизилась на 3,1 %. Такой сдвиг в фракционном составе свидетельствует об уменьшении содержания нежелательных высокомолекулярных компонентов, которые могут неблагоприятно влиять на селективность коксования [2].

В результате проведенного анализа можно заключить, что оптимизация температурного режима первичной перегонки при соблюдении условий, исключающих интенсивный термический крекинг,

ISSN 3030-3907

позволяет формировать остаток, более подходящий по фракционному составу для вакуумной перегонки и в итоге для коксования. Полученный остаток характеризуется меньшей долей экстремально тяжелых фракций и лучшей однородностью, что создает основу для последующего улучшения селективности.

На втором этапе исследования проводилась вакуумная перегонка остатка первичной колонны, полученного в оптимизированном режиме. Использовались две схемы: традиционная одноступенчатая вакуумная перегонка при постоянном вакууме 0,05 МПа и предложенная двухступенчатая схема с регулируемым вакуумом. В двухступенчатой схеме первая ступень работала при вакууме 0,07 МПа для отбора лёгких газойлей, вторая - при вакууме 0,03 МПа для отбора тяжелых газойлей.

Сравнение результатов показало, что двухступенчатая схема обеспечила более точное разделение фракций. Суммарный выход газойлей увеличился с 28 % до 33 % масс., в то время как выход остатка (гудрона) уменьшился с 72 % до 67 % масс. Критически важный показатель - содержание в гудроне компонентов с температурой кипения 350–450 °С (лёгкие фракции, которые в традиционной схеме частично остаются в остатке) снизилось на 3,5 %. Это подтверждает улучшение качества разделения на границах фракций.

Анализ физико-химических свойств полученного гудрона показал значимые изменения. Содержание асфальтенов увеличилось с 6,2 % до 7,1 % масс., что отражает концентрирование тяжелых компонентов при улучшенном отборе средних фракций. Однако средняя молекулярная масса компонентов гудрона повысилась незначительно - на 12 %, что указывает на отсутствие деструкции и термического крекинга при применении регулируемого вакуума. Содержание смол изменилось с 12,4 % до 12,8 % масс., оставаясь в пределах нормальных значений для сырья коксования.

Последующее пропускание гудронов обеих схем через лабораторную установку коксования при температуре 510 °С и времени пребывания 30 минут выявило существенное различие в селективности процесса. Выход кокса при использовании гудрона из двухступенчатой схемы составил 28,5 % масс. против 25,0 % масс. для гудрона из одноступенчатой схемы. Выход газойлевых фракций в коксе увеличился с 18,2 % до 20,6 % масс., что свидетельствует об улучшении направленности реакций коксования [6].

Для комплексной оценки влияния оптимизированных параметров первичной и вакуумной перегонки на селективность установки коксования был рассчитан интегральный показатель селективности как соотношение выхода полезных продуктов коксования (кокс высокого качества + ценные

ISSN 3030-3907

газойли) к выходу нежелательных побочных продуктов (избыточные газы и потери на коксе).

При использовании стандартных параметров перегонки интегральный показатель селективности составил 1,85. При применении оптимизированных параметров первичной перегонки при сохранении одноступенчатой вакуумной схемы показатель возрос до 2,04, что соответствует увеличению на 10,3 %. Когда была применена полная схема оптимизации (оптимизированная первичная перегонка + двухступенчатая вакуумная перегонка с регулируемым вакуумом), показатель селективности достиг значения 2,28, что представляет увеличение на 23,2 % относительно базовой схемы [9].

Полученный результат 23,2 % находится в пределах прогнозируемого диапазона гипотезы исследования (15–25 %). Увеличение селективности достигнуто за счет трех механизмов: во-первых, лучшего разделения компонентов по температурам кипения на стадии первичной перегонки, что снизило содержание экстремально тяжелых, малоактивных углеводородов; во-вторых, более точного отбора целевых газойлей на первой ступени вакуумной перегонки, что позволило получить гудрон с оптимальной концентрацией смолисто-асфальтеновых компонентов; в-третьих, снижения содержания легких компонентов в гудроне за счет применения второй ступени вакуумной перегонки при низком давлении, что предотвратило их неконтролируемое испарение в коксовании [3].

Проведенное исследование подтверждает исходную гипотезу о том, что оптимизация температурных режимов первичной перегонки и применение двухступенчатой схемы вакуумной перегонки с регулируемым вакуумом приводят к значительному повышению селективности установки коксования. Достигнутое увеличение селективности на 23,2 % свидетельствует о практической целесообразности внедрения предложенной схемы оптимизации для повышения эффективности переработки тяжелых нефтей и нефтяных остатков.

Проведённое исследование подтвердило исходную гипотезу о том, что оптимизация температурных режимов и давления на первичной стадии перегонки в сочетании с применением двухступенчатой схемы вакуумной перегонки с регулируемым вакуумом приводит к заметному повышению селективности установки коксования. Экспериментально полученное увеличение показателя селективности на 23,2 % находится в пределах прогнозируемого диапазона 15–25 %, что подтверждает корректность выдвинутых предположений о механизмах и эффективности предложенных решений. Относительно поставленных задач исследования установлено

ISSN 3030-3907

следующее. При изучении теоретических основ процессов первичной и вакуумной перегонки выявлено, что фракционный состав сырья, поступающего на коксование, формируется на ранних стадиях переработки и критически влияет на селективность последующих реакций. Анализ существующих технологических параметров показал, что увеличение температуры в кубе первичной колонны до 360–365 °C при надлежащем контроле позволяет улучшить разделение легких и тяжелых компонентов без значительного углубления термического крекинга. Экспериментальное сравнение выхода и состава фракций доказало, что оптимизированный режим первичной перегонки повышает выход светлых дистиллятов на 4 % масс. и формирует остаток с более узким распределением компонентов по температурам кипения. Исследование влияния двухступенчатой вакуумной перегонки выявило, что регулируемый вакуум (0,07 МПа на первой ступени и 0,03 МПа на второй) обеспечивает увеличение суммарного выхода газойлей на 5 % масс. и снижение содержания легких компонентов в гудроне на 3,5 % при отсутствии признаков деструкции углеводородов. Комплексная оценка эффективности предложенной схемы оптимизации показала, что интегральный показатель селективности коксования возрастает с 1,85 до 2,28, что свидетельствует о существенном улучшении направленности химических реакций и снижении выхода нежелательных побочных продуктов.

Цель исследования - проверить влияние оптимизированных параметров перегонки на селективность коксования и определить процентное увеличение выхода целевых фракций - достигнута в полном объеме. Полученные результаты имеют практическое значение для нефтеперерабатывающих предприятий, перерабатывающих тяжелые нефти и нефтяные остатки. Рекомендуемая схема оптимизации может быть внедрена на существующих установках атмосферной и вакуумной перегонки с использованием доступных средств автоматизации и управления технологическими процессами.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются апробация предложенной схемы оптимизации на промышленных установках различной производительности, изучение влияния свойств исходной нефти на оптимальные режимы работы, а также разработка адаптивных систем управления, позволяющих автоматически регулировать параметры перегонки в зависимости от изменения состава поступающего сырья. Целесообразно также исследовать возможность комбинирования предложенной схемы с другими методами предварительной подготовки

ISSN 3030-3907

сырья для дальнейшего улучшения селективности вторичных процессов переработки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.А.бдуназаров,А.Ф.Абдуназаров,С.Б.Жўраев,Ж.М.Ахмедов.Анализ химического состава местного нефтяного кокса . Tabiiy fanlar va ekologiyaga oid ayrim muammolar. NamDU nashri, 2024.ст 204-208.
2. Абдуназаров А.А., Турсуналиева Д.Т., Абдуназаров Ф.А. Исследование структуры и химического состава нефтяногококса. 2-Международной конференции «Инновационныое развитие нефтегазовой отралси,современная энергетика и их акуальные проблемы» Ташкент-2021, ст 127-129.
3. Abdunazarov Fahriddin Abdurashitovich. Khudaiberdiev Abdusalom Abdurasulovich. Technology for separating powdered materials from petroleum coke using a two-rotor gravity classifier. E3S Web of Conferences 486, 01018 (2024)AGRITECH-IX 2023. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202448601018
4. Абдуназаров, Фахриддин Абдурашитович. "Определение элементного состава нефтяного кокса методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой perkin elmer avio 200."Universum: химия и биология 11-2 (101) (2022): 37-43.
5. Абдуназаров, Ф. А. Химический анализ состава местного нефтяного кокса и перспективы применения в сфере производства на основе полученных результатов / Ф. А. Абдуназаров // Импортозамещение, научно-техническая и экономическая безопасность: сборник статей V Международной научно-технической конференции «Минские научные чтения-2022», Минск, 7-9 декабря 2022 г. – Минск: БГТУ, 2022. – Т. 3. – С. 14-21.
6. Ф.А.Абдуназаров, А.А.Худайбердиев. Исследование структуры и химического состава нефтяного кокса. «интеграция современных физико-химических методов исследования в области науки и производства» Ташкент 2023 г. 22-23 сентября. Ст 23-25.
7. Ф. Абдуназаров. Использование нефтеотходов в производственных помещениях на основании химического состава и выводов элементного анализа. Атроф-мухит мухофазаси ва экологик районлаштириш; муоммо ва ечимлар. Халқаро илмий амалий анжуман.Тошкент 2023.738-745 бетлар.
8. Абдуназаров, Фахриддин Абдурашитович, and Абсалом Абдурасулови Худайбердиев. "Исследование процесса пневмоклассификации порошков нефтяного кокса." Современные научные разработки. инновационный аспект (2023): 25.

ISSN 3030-3907

9. Абдурахмонов, Эльдор Баратович, and Фахриддин Абдурашитович Абдуназаров. "Технология получения порошкообразных материалов из отработанных нефтепродуктов и гранитных изделий в строительной отрасли." Universum: технические науки 3-4 (96) (2022): 59-67.
10. Abdunazarov F.A., Khudaiberdiev A.A., Abdurakhmonov E.B. Technology for obtaining powder material from oil coke. “Oziq-ovqat va kimyo sanoatida innovatsion texnologiyalarni joriy qilish” mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy anjuman materiallar to‘plami. (2024 yil 2-3 iyun). ст 583-588.
11. Мамаджанов, Зокирджон Нематжонович, Фахриддин Абдурашитович Абдуназаров, and Илёсбек Тўхтаназарович Рустамов. "Центробежная мельница с классификатором слоистого потока для использования в производстве порошкового нефтяного кокса в узбекистане." Universum: технические науки 3-5 (96) (2022): 23-28.
12. Ф.А.Абдуназаров, А.А.Худайбердиев. Двухроторное зубчатое гравитационное сепараторное устройство для извлечения порошкообразных материалов из нефтяного кокса. научно-технический журнал машиностроение. Махсус сон №3, 2023 й.Ст 403-407

ISSN 3030-3907