

Научная статья

УДК 662.749.33

DOI: 10.26730/1999-4125-2022-5-22-29

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБРАЗЦОВ
КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СМОЛЫИсмагилов Зинфер Ришатович^{1,2}
Гаврилюк Оксана Максимовна¹¹Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН²Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

*для корреспонденции: o.m.gavriljuk@mail.ru

**Информация о статье**

Поступила:

08 сентября 2022 г.

Одобрена после
рецензирования:

01 октября 2022 г.

Принята к публикации:

11 октября 2022 г.

Ключевые слова:каменноугольная смола,
фракционный анализ,
каменноугольный пек.**Аннотация.**

Каменноугольная смола является единственным в своем роде сырьем, переработка которого позволяет получить ценные химические вещества: конденсированные полиароматические (нафталин, антрацен, пирен, хризен и др.) и гетероциклические (хинолин, акридин и др.) соединения. Получены результаты исследований фракционного состава промышленных образцов каменноугольной смолы из АО «ЕВРАЗ» (г. Новокузнецк) и АО «Алтай-Кокс» (г. Заринск) классическими методами анализа. Определены стандартные параметры, характеризующие качество каменноугольной смолы – плотность, зольность, содержание влаги, нерастворимых в толуоле веществ, углерода и водорода. Фракционный анализ смолы выполняли методом разгонки в температурном диапазоне 25-400°C. Для всех исследованных образцов наблюдается минимальное содержание легкой+фенольной фракции (~1%). Установлено, что фракционный состав исходных образцов состоит из пека более чем на 80%. Показана обратная корреляционная зависимость между выходом каменноугольного пека и содержанием в исходной смоле нафталиновой+поглощительной и антраценовой фракций. Полученные данные о составе групповых фракций подтверждают необходимость использования каменноугольной коксохимической смолы в качестве сырьевого источника получения ценных ароматических углеводородов, их смесей и товарных продуктов на их основе и развитие дальнейших научных основ ее глубокой переработки является актуальным.

Для цитирования: Исмагилов З.Р., Гаврилюк О.М. Сравнительные исследования промышленных образцов каменноугольной смолы // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2022. № 5 (153). С. 22-29. doi: 10.26730/1999-4125-2022-5-22-29

Каменноугольная смола (КУС) – продукт коксохимического производства, можно считать альтернативным источником получения таких ценных товарных продуктов как красители, лаки, удобрения, взрывчатые и фармацевтические вещества, пластические массы, пропитывающие и связывающие пеки, углеродные электродные и графитовые изделия и т.д.

Высокотемпературная КУС представляет собой черную, вязкую, маслянистую жидкость со своеобразным запахом, обусловленным присутствием в ее составе фенолов и нафталина. Состав КУС колеблется в довольно широких пределах и зависит от марочного состава угля и технологического режима коксовых печей. Общее число выделенных и достоверно

идентифицированных соединений кислого, основного и нейтрального характера составляет более 300. При этом большинство соединений содержится в смоле в количествах менее 1 % [1].

Главными компонентами каменноугольной смолы являются ароматические, гетероциклические, а также серу-, кислород- и азотсодержащие углеводороды. В незначительных количествах содержатся парафиновые, циклоалкановые и алкилароматические соединения [2]. Наибольшую ценность КУС представляют индивидуальные фенолы, крезолы, нафталин, антрацен, пиридиновые основания, а также каменноугольный пек (КУП) – остаток после дистилляции масляных фракций [3]. Ранее для селективного выделения фенольных соединений было предложено использовать этаноламин [4]. Это обусловлено образованием комплексов этаноламина с фенолами и положительным экономическим эффектом.

Многокомпонентность состава КУС, образование азеотропных смесей и комплексов превращает ее в своеобразную непрерывную систему, что обеспечивает трудность концентрирования индивидуальных компонентов в отдельных фракциях. Сосредоточить отдельные компоненты в узкие фракции удастся, если ректификации подвергать сырье, освобожденное от фенолов, оснований и тяжелого пекового остатка [5].

КУС является источником получения широкого спектра углеродсодержащей продукции – КУП, пекового кокса, бензола, нафталина, масел и т.д. Выход смолы составляет 2,8 – 3,0 % от веса сухой шихты [1].

Качество смолы определяется плотностью, выходом дистиллятных фракций при разгонке, содержанием воды, нерастворимых в толуоле веществ, фенолов, азотистых оснований, нафталина и антрацена [3].

Различия в составе высокотемпературных КУС обусловлены главным образом температурой коксования и конструкцией коксовых печей [6]. Например, высокая температура коксования и большой объем подводящего пространства приводят к увеличению содержания в смоле нафталина, антрацена и нерастворимых в толуоле веществ (α -фракция). При этом содержание легких масел, фенолов и азотистых оснований в смоле снижается [7].

КУС используют в промышленном масштабе по трем основным направлениям: непосредственное сжигание в доменных печах или в котлоагрегатах электростанций; частичное сжигание после очистки в производстве сажи; фракционная перегонка различными методами, в том числе с высокой степенью очистки.

Крупные централизованные предприятия стремятся получить большое число узких фракций, в которых конденсируются различные компоненты – нафталин, метилнафталины, аценафтен, флуорен, антрацен, карбазол, используя многоколонные ректификационные агрегаты. Однако, трудности разделения смолы сложно ликвидировать только увеличением количества колонн и отбираемых фракций. Важно упростить состав смолы, исключив вредное влияние образования многочисленных азеотропных смесей, так как последние делают разделение смолы затруднительным.

Фракции смолы перерабатывают для приготовления товарных продуктов, качество которых должно соответствовать требованиям определенных стандартов. Легкая фракция обычно перерабатывается совместно с тяжелым бензолом, к которому она близка по составу. Фенольная фракция используется как источник сырья для получения фенолов и оснований, а также нафталина. Иногда применяют отбор суммарной фенольно-нафталиновой фракции, в которой концентрируется до 85 % масс. от ресурсов наиболее ценных низкокипящих фенолов. Отмечают значительное содержание оснований в этой фракции [8].

Нафталиновая фракция – основное сырье для выделения нафталина, и хинолиновых оснований.

Поглотительная фракция преимущественно используется с целью приготовления поглотительного масла для улавливания бензольных углеводородов [9]. Из этой фракции принято извлекать фенолы, так как предполагают, что они снижают стабильность поглотительного масла.

Антраценовая фракция КУС имеет весьма широкий температурный предел выкипания (начало кипения 240-280 °С, отгон до 360-410 °С составляет 90 %). Кроме основных компонентов – антрацена (содержание во фракции составляет 5,4 %), карбазола (5,6 %) и фенантрена (21,2%), в антраценовой фракции содержится большое количество других ароматических углеводородов (пирен, хризен, флуорантен и др.)

Таблица 1. Качественная характеристика и химический состав исследуемых образцов КУС
 Table 1. Qualitative characteristics and chemical composition of the studied samples of coal tarn

№ п/п	Показатель	КУС		
		Образец 1	Образец 2	Образец 3
1	Плотность при 20°C, кг/м ³	1,23	1,23	1,21
2	Массовая доля влаги, %	3,0	2,3	1,7
3	Зольность, %	0,01	0,03	0,01
4	Содержание веществ, нерастворимых в толуоле, %	13,02	11,73	8,01
Элементный состав, % на <i>daf</i>				
1	С	92,17	92,41	88,02
2	Н	5,54	5,34	5,36
3	O+N+S	2,29	2,25	6,62

КУП является основным видом связующих для всех углеграфитовых материалов, электродной продукции, электродных и анодных масс, конструкционных углеграфитовых материалов, электроугольных изделий [10]. В производстве электродных изделий пек используют для создания прочной связи между частицами коксового материала, заполнения пустот и тем самым повышения общей монолитности и прочности готовых электродных изделий. Пек также находит применение для производства пекового кокса с заданными свойствами [11], дорожных дегтей, кровельных и строительных материалов, углеродного волокна [12], водонепроницаемых прослоек, каменноугольных лаков, препарированных смол, терморасширенного графита [13], пропиточных материалов для металлургической промышленности, для брикетирования угольной мелочи. Недавние исследования показали, что предварительная окислительная активация КУП делает возможным получение углеродного материала с высокой удельной поверхностью для создания на его основе суперконденсаторов [14].

Цель данной работы – сравнительные исследования фракционного состава трех промышленных образцов КУС.

В качестве объекта исследования использованы образцы КУС различных производителей АО «ЕВРАЗ», г. Новокузнецк (образец 1 и образец 2) и АО «Алтай-Кокс», г. Заринск (образец 3). Перед проведением анализа от смолы отделяли вещества, нерастворимые в бензоле («свободный углерод»). Пирогенетическую воду удаляли из состава смолистых жидких продуктов методом Дина и Старка. Сущность метода состоит в образовании азеотропа, состоящего из воды и растворителя, который отгоняется в насадку Дина и Старка. После охлаждения происходит расслоение воды и растворителя. Содержание первичной смолы пиролиза определялось как разность между массами полученного конденсата и пирогенетической воды. Из выделенных смолистых жидких продуктов пиролиза отделяли углеродсодержащие включения угольной пыли, сажи и других взвешенных частиц, не растворимых в толуоле и бензоле [6]. Технический и химический состав исследуемых образцов КУС представлен в таблице 1.

Групповой анализ КУС включал разделение на асфальтены, нейтральные масла и кислородсодержащие смолы. Твердый остаток асфальтенов (полиароматические многокольчатые соединения) выделяли осаждением растворимых в бензоле продуктов гексаном. После этого выпавшие в осадок асфальтены и асфальтеновые кислоты отфильтровывали на воронке с бумажным, предварительно обработанным гексаном, фильтром. Для разделения смеси углеводородов, растворимых в гексане, использовали хроматографический адсорбционный метод разделения сложных жидких смесей на пористых адсорбентах (силикагеле). Элюирование проводили последовательно гексаном и спиртобензольной смесью (1:1). Содержание масел (элюируемых гексаном) и смол (элюируемых спиртобензольной смесью) определяли весовым

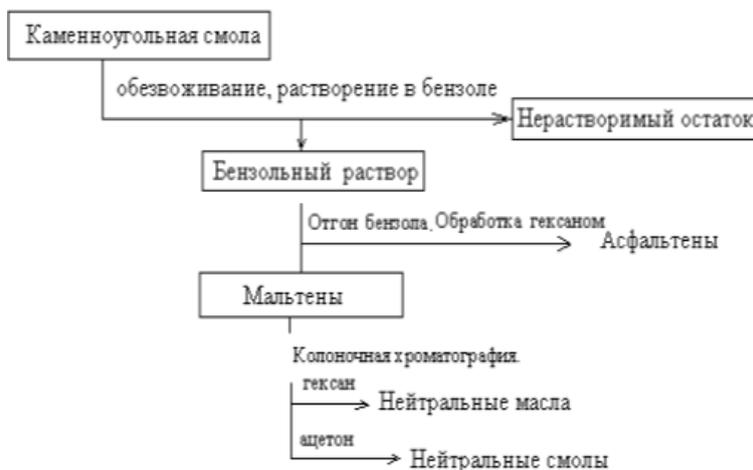


Рис 1. Схема разделения КУС
 Fig 1. Scheme of separation of coal tar

Таблица 2. Компонентный состав исследуемых образцов КУС

Table 2. Component composition of the studied samples of coal tar

№ п/п	КУС	Компонентный состав КУС, %		
		Асфальтены	Масла	Смолы
1	Образец 1	24,6	26,6	48,8
2	Образец 2	39,1	21,9	39,0
3	Образец 3	26,74	29,1	44,16



Рис 2. Аппарат для разгонки нефтепродуктов
 Fig 2. Apparatus for distillation of petroleum products

методом после отгонки растворителя. Принципиальная схема разделения КУС на группы компонентов с близкими свойствами приведена на рисунке 1.

Фракционный состав органической массы КУС приведен в таблице 2.

Таблица 3. Фракционный состав при перегонки исследуемых образцов КУС
Table 3. Fractional composition during the distillation of the studied samples of coal tar

Наименование образца	Состав КУС, % по массе			
	Легкая + фенольная (<210°C)	Нафталиновая + поглотительная (210-300)	Антраценовая (300-360)	КУП (>360°C)
Образец 1	1,2	10,2	5,5	83,1
Образец 2	1,0	9,8	2,0	87,2
Образец 3	0,7	12,0	7,2	80,1

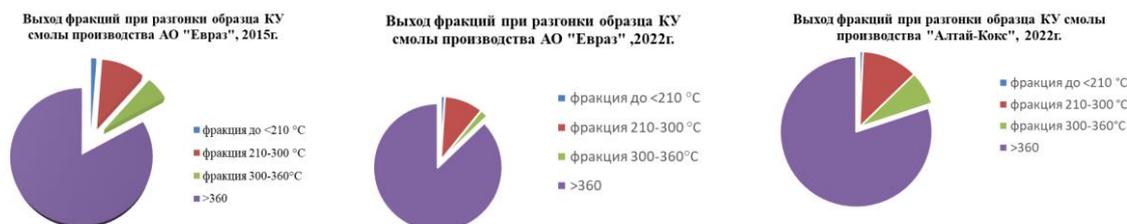


Рис 3. Фракционный состав образцов КУС
Figure 3. Fractional composition of samples of KUS

Содержащиеся в смоле вещества существенно отличаются температурой кипения, что позволяет разделять их ректификацией. В производстве при ректификации смолы получают следующие фракции: легкую (до 170°C); фенольную (170 – 210°C); нафталиновую (210 – 230°C); поглотительную (230 – 300°C); антраценовую I (280 – 370°C); антраценовую II (310 – 440°C).

Фракционный анализ КУС выполняли методом разгонки в диапазоне температур 25-400 °C на приборе АРН-Лаб-3. Лабораторная установка приведена на рисунке 2.

В результате разгонки смолы получено четыре фракции с температурами кипения < 210, 210–300, 300–360 и > 360°C. Полученные результаты разделения приведены в таблице 3.

В результате работы проведено разделение промышленных образцов КУС на фракции, которые отличаются температурами кипения. Установлено, что наибольший выход КУП наблюдается для КУС с наименьшим содержанием нафталиновой и поглотительной и антраценовой фракций. Этот результат позволяет прогнозировать относительный выход целевого твердого продукта.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-13-00042, <https://rscf.ru/project/22-13-00042/>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Семенова С. А. Анализ компонентного состава групповых фракций каменноугольной коксохимической смолы / С. А. Семенова, О.М. Гаврилюк, Ю. Ф. Патраков // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2010. – № 5. – С. 135-139.
- Андрейков Е.И., Амосова И.С., Первова М.Г. Определение содержания полициклических ароматических углеводородов в промышленных образцах каменноугольных смол и пеков // Кокс и химия. 2008. № 8. С. 36-40.
- Семенова С.А. Окислительное модифицирование каменноугольной смолы озоном в различных средах / С. А. Семенова, О. М. Гаврилюк, З.Р.Исмагилов // Химия твердого топлива. – 2012. – № 6. – С. 23.
- Hengjun Gai, Lin Qiao, Caiyun Zhong, Xiaowei Zhang et al. A solvent based separation method for phenolic compounds from low-temperature coal tar // Journal of Cleaner Production. 2019. Vol. 223. P. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.102>
- Лозбин В.И., Мочальников С.В., Солодов Г.А., Неведров А.В., Папин А.В. Получение целевых товарных продуктов путем глубокой переработки фракций каменноугольной смолы // Известия Томского политехнического университета. 2007. Т. 310. № 2. С. 149-151.

6. ИнфоМайн. Обзор технологий и рынков продуктов глубокой переработки углей. М., 2012. – 121 с.
7. Федорова, Н.И. Оценка качества низкометаморфизованных углей кузнецкого бассейна / Н.И. Федорова, Е.С. Михайлова, О.М. Гаврилюк, З.Р. Исмагилов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2018. № 1, с.158-163.
8. Гюльмалиев, А.М. Классификация горючих ископаемых по структурно-химическим показателям и основные пути использования ископаемых углей / А.М. Гюльмалиев, Г.С. Головин, С.Г. Гагарин. – М.: НТК «Трек», 2007. – 152 с.
9. Русьянова, Н.Д. Углекислота. – М.: Наука, 2003. – 316 с. 4.
10. Кисельков Д.М., Москалев И.В., Стрельников В.Н. Углеродные материалы на основе каменноугольного сырья // Вестник Пермского научного центра УрО РАН. 2013. № 2. С. 13-22.
11. Tatiana Brzozowska, Janusz Zieliński, Jacek Machnikowski Effect of polymeric additives to coal tar pitch on carbonization behaviour and optical texture of resultant cokes // Journal of Analytical and Applied Pyrolysis. 1998. Vol. 48. No. 1. P. 45-48. [https://doi.org/10.1016/S0165-2370\(98\)00101-6](https://doi.org/10.1016/S0165-2370(98)00101-6)
12. Chandrachur Banerjee, Vimal Kumar Chandaliya, Pratik Swarup Dash Recent advancement in coal tar pitch-based carbon fiber precursor development and fiber manufacturing process // Journal of Analytical and Applied Pyrolysis. 2021. Vol. 158. P. 105272. <https://doi.org/10.1016/j.jaap.2021.105272>
13. Милошенко Т.П., Фетисова О.Ю., Щипко М.Л., Кузнецов Б.Н. Использование каменноугольного пека и нефтяного битума при получении терморасширенного графита // Химия твердого топлива. 2008. № 3. С. 47-48.
14. Xiaoxia Yang, Shuai Zhao, Zhuangzhuang Zhang, Yang Chi et al. Pore structure regulation of hierarchical porous carbon derived from coal tar pitch via pre-oxidation strategy for high-performance supercapacitor // Journal of Colloid and Interface Science. 2022. Vol. 614. P. 298-309. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2022.01.093>
15. Гоголева Т. Я., Ковалев Е. Т., Красуля М. А. Фракционирование каменноугольной смолы с расширением ассортимента фракций // Кокс и химия. 1992. № 7. С. 26-28.

© 2022 Авторы. Эта статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Об авторах:

Исмагилов Зинфер Ришатович, академик РАН, Федеральный исследовательский центр угля и углекислоты СО РАН (650000, Россия, г. Кемерово, Советский пр., 18), заведующий кафедрой, Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева (650000, Россия, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28), Zinfer1@mail.ru

Гаврилюк Оксана Максимовна, ведущий инженер, Федеральный исследовательский центр угля и углекислоты СО РАН (650000, Россия, г. Кемерово, Советский пр., 18), o.m.gavriljuk@mail.ru

Заявленный вклад авторов:

Исмагилов Зинфер Ришатович – постановка задач и выбор методов исследования, научный менеджмент, анализ экспериментальных данных, формулировка выводов.

Гаврилюк Оксана Максимовна – обзор соответствующей литературы, проведение эксперимента, написание текста.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Original article

COMPARATIVE STUDIES OF INDUSTRIAL SAMPLES COAL TARN

Zinfer R. Ismagilov^{1,2}
Oksana M. Gavriljuk¹¹Federal Research Center of Coal and Coal Chemistry SB RAS²T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University

*for correspondence: barom@kuzstu.ru

**Article info**

Submitted:

08 September 2022

Approved after reviewing:

01 October 2022

Accepted for publication:

11 October 2022

Keywords: coal tar, fractional analysis, coal tar pitch**Abstract.**

Coal tar is the only raw material of its kind, the processing of which makes it possible to obtain valuable chemicals: condensed polyaromatic (naphthalene, anthracene, pyrene, chrysene, etc.) and heterocyclic (quinoline, acridine, etc.) compounds. The results of the coal tar industrial samples fractional composition studies from JSC "EVRAZ" (Novokuznetsk) and JSC "Altai-Koks" (Zarinsk) by classical methods of analysis were obtained. Standard parameters characterizing the quality of coal tar – density, ash content, moisture content, insoluble in toluene substances, carbon and hydrogen - have been determined. Fractional analysis of the resin was carried out by dispersion in the temperature range of 25-400 ° C. The minimum content of the light+phenolic fraction for all the samples studied is approximately 1%. It was found that the fractional composition of the initial samples consists of pitch by more than 80%. The inverse correlation between the yield of coal pitch and the content of naphthalene+ absorption and anthracene fractions in the initial resin is shown. The obtained data on the group fractions composition confirm the need to use coke-chemical tar as a raw material source for obtaining valuable aromatic hydrocarbons, their mixtures and commercial products based on them, and the development of further scientific foundations of its deep processing is relevant.

For citation: Ismagilov Z.R., Gavriljuk O.M. Comparative studies of industrial samples coal tarn. *Vestnik Kuzbasskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*=Bulletin of the Kuzbass State Technical University. 2022; 5(153):22-29. (In Russ., abstract in Eng.). doi: 10.26730/1999-4125-2022-5-22-29

REFERENCES

1. Semenova SA Analysis of the component composition of the group fractions of coal coke tar / SA Semenova, OM Gavriljuk, Yu. F. Patrakov // Bulletin of the Kuzbass State Technical University. - 2010. - No. 5. - S. 135-139.
2. Андрейков Е.И., Амосова И.С., Первова М.Г. Определение содержания полициклических ароматических углеводородов в промышленных образцах каменноугольных смол и пеков // Кокс и химия. 2008. № 8. С. 36-40.
2. Semenova S.A. Oxidative modification of coal tar with ozone in various environments / S. A. Semenova, O. M. Gavriljuk, Z. R. Ismagilov // Chemistry of solid fuel. - 2012. - No. 6. - P. 23.
4. Hengjun Gai, Lin Qiao, Caiyun Zhong, Xiaowei Zhang et al. A solvent based separation method for phenolic compounds from low-temperature coal tar // Journal of Cleaner Production. 2019. Vol. 223. P. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.102>
5. Lozbin V.I., Mochalnikov S.V., Solodov G.A., Nevedrov A.V., Papin A.V. Manufacture of desired end products by means of fine treatment of coal tar pitch // Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. 2007. T. 310. № 2. C. 138-140.
3. InfoMine. Review of technologies and markets for products of deep coal processing. M., 2012. -- 121 p.
4. Fedorova, N.I. Assessment of the quality of low-metamorphosed coals of the Kuznetsk basin / N.I. Fedorova, E.S. Mikhailova, O. M. Gavriljuk, Z.R. Ismagilov // Bulletin of the Kuzbass State Technical University. 2018.No. 1, p. 158-163.
5. Gulmaliev, A.M. Classification of fossil fuels by structural and chemical indicators and the main ways of using fossil coal / A.M. Gulmaliev, G.S. Golovin, S.G. Gagarin. - M.: NTK "Trek", 2007. - 152 p.
6. Rusanova, N.D. Coal chemistry. - Moscow: Nauka, 2003. -- 316 p. four.
10. D.M. Kiselkov, I.V. Moskalev, V.N. Strelnikov Carbon materials on the basis of a coal coking by products // Bulletin of the Perm Scientific Center of the UrB RAS. 2013. № 2. C. 13-22.

11. Tatiana Brzozowska, Janusz Zieliński, Jacek Machnikowski Effect of polymeric additives to coal tar pitch on carbonization behaviour and optical texture of resultant cokes // Journal of Analytical and Applied Pyrolysis. 1998. Vol. 48. No. 1. P. 45-48. [https://doi.org/10.1016/S0165-2370\(98\)00101-6](https://doi.org/10.1016/S0165-2370(98)00101-6)
12. Chandrachur Banerjee, Vimal Kumar Chandaliya, Pratik Swarup Dash Recent advancement in coal tar pitch-based carbon fiber precursor development and fiber manufacturing process // Journal of Analytical and Applied Pyrolysis. 2021. Vol. 158. P. 105272. <https://doi.org/10.1016/j.jaap.2021.105272>
13. Miloshenko T.P., Fetisova O.Yu., Shchipko M.L., Kuznetsov B.N. Use of coal tar pitch and petroleum bitumen in the production of thermally expanded graphite // Solid Fuel Chemistry. 2008. T. 42. № 3. С. 163-164. DOI: 10.3103/S0361521908030087
14. Xiaoxia Yang, Shuai Zhao, Zhuangzhuang Zhang, Yang Chi et al. Pore structure regulation of hierarchical porous carbon derived from coal tar pitch via pre-oxidation strategy for high-performance supercapacitor // Journal of Colloid and Interface Science. 2022. Vol. 614. P. 298-309. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2022.01.093>
15. Gogoleva T.Y., Kovalev E. T., Krasulya M.A Fractionation of coal tar with the expansion of the fractions range // Coke and Chemistry. 1992. № 7. С. 26-28.

© 2022 The Authors. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

The authors declare no conflict of interest.

About the authors:

Zinifer R. Ismagilov, Academician of the Russian Academy of Sciences, Federal Research Center for Coal and Coal Chemistry SB RAS (650000, Russia, Kemerovo, Sovetsky Ave., 18), Head of the Department, T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University (650000, Russia, Kemerovo, Vesennaya str., 28), Zinifer1@mail.ru
Oksana M. Gavriljuk, Leading Engineer, Federal Research Center for Coal and Coal Chemistry SB RAS (650000, Russia, Kemerovo, Sovetsky Ave., 18), o.m.gavriljuk@mail.ru

Contribution of the authors:

Zinifer R. Ismagilov - research problem statement; conceptualization of research; scientific management; analysis of experimental data; drawing the conclusions.

Oksana M. Gavriljuk - review of relevant literature, conducting an experiment, writing a text.

All authors have read and approved the final manuscript.

