

УДК 666.1

## Классификация связующих материалов на примере каменноугольных и нефтяных пеков

© Д.В. Симоненко<sup>1</sup>, Д.Д. Поликарпова<sup>2</sup>, М.С. Ковалев<sup>3</sup>Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
г. Иркутск, Российская Федерация

В данной статье предоставлена классификация связующих материалов – каменноугольных и нефтяных пеков – с использованием большого количества тяжелых нефтяных остатков и современных катализаторов. В тексте рассказано об основных технологиях получения каменноугольных пеков и пеков, полученных из тяжелых нефтяных остатков. Рассмотрены основные характеристики нефтяных и каменноугольных пеков. Также произведено сравнение положительных и отрицательных характеристик связующих материалов. Выявлены и обоснованы преимущества нефтяного пека над каменноугольным.

*Ключевые слова:* нефтяной пек, каменноугольный пек, нефтекаменноугольный пек

## Classification of connecting materials in the case of coal and oil pitches

© Darya V. Simonenko, Daria D. Polikarpova, Mikhail S. Kovalev

Irkutsk National Research Technical University,  
Irkutsk, Russian Federation

This article provides a classification of coal and oil pitches binder materials using a large amount of heavy oil residue and modern catalysts. It describes the main technologies for producing coal tar pitches and pitches derived from heavy oil residues. The article discusses the main characteristics of oil and coal pitches, and compares the positive and negative characteristics of the binder materials. The article identifies and justifies the advantages of oil tar over coal tar pitch.

*Keywords:* petroleum pitch, coal tar pitch, non-refractory coal tar pitch

Повышение глубины переработки нефти за счет более рационального использования большого количества тяжелых нефтяных остатков и разработки технологий с использованием современных катализаторов, позволяющих получать импортозамещенные новые товарные нефтепродукты, которыми является нефтяные пеки – это актуальная задача российской нефтепереработки и предмет исследования данной статьи [1].

Необходимость частичной или полной замены традиционного, морально устаревшего каменноугольного электродного пека диктуется определенным его дефицитом, канцерогенностью, а также желанием получить электродные связующие материалы, обладающие некоторыми специфическими физико-химическими, технологическими и санитарно-гигиеническими характеристиками, лучшими по сравнению с применяющимися пеками каменноугольного происхождения. [2]

Существует несколько классификаций связующих материалов цветных металлов (таблица).

Так, в зависимости от применения связующие классифицируются следующим образом:

– анодные связующие, применяемые при изготовлении самообжигающихся или обожженных анодов, графитированных электродов, электроугольных изделий и конструкцион-

<sup>1</sup> Симоненко Дарья Владиславовна, студентка группы ХТТбп-18-2 Института высоких технологий, e-mail: dashylya.simonenko@mail.ru

Darya V. Simonenko, a student of High Technologies Institute, e-mail: dashylya.simonenko@mail.ru

<sup>2</sup> Поликарпова Дарья Денисовна, студентка группы ХТТбп-18-2 Института высоких технологий, e-mail: polikk6@mail.ru

Daria D. Polikarpova, a student of High Technologies Institute, e-mail: polikk6@mail.ru

<sup>3</sup> Ковалев Михаил Сергеевич, студент группы ХТТбп-18-1 Института высоких технологий, e-mail: kovaliev1990@inbox.ru

Mikhail S. Kovalev, a student of High Technologies Institute, e-mail: kovaliev1990@inbox.ru

- ных материалов на основе графита;
- пропитывающие связующие;
  - брикетированные связующие (для частного брикетирования углей перед их коксованием, литейных коксбрикетов для цветной металлургии);
  - волокнообразующие связующие (для производства угольных графитированных волокон);
  - специальные связующие (для производства наноматериалов);
  - связующие как сырье для коксования;
  - связующие в зависимости от спекающей способности [3].

**Классификация связующих материалов**

По природе происхождения	По спекающей способности	По применению
Нефтяные Каменноугольные	Сверхактивные Вторичные Натриевые	Пропитывающие Брикетные Волокнообразующие Специальные Сырьевые

Также они классифицируются на группы. К первой группе спекающихся добавок можно отнести нефтепродукты, полученные недеструктивной переработкой нефти, такие как битумы, асфальты. Вторую группу спекающихся добавок составляют продукты деструктивной переработки нефти, позволяющие частично использовать при изготовлении углеродных материалов. К ним могут быть отнесены продукты висбрекинга, термического крекинга, окислительные крекинг-остатки, продукты гидрирования углей [4]. Третья группа – сверхактивные спекающиеся остатки, к ним относят каменноугольные пеки, а также пеки, полученные из продуктов пиролиза и в процессе термополиконденсации нефтяного сырья. В отличие от других групп эти связующие используются в производстве углеродных материалов полностью.

В зависимости от природы происхождения пеки подразделяются на нефтяные и каменноугольные соответственно [5].

Каменноугольным пеком называется остаток, получаемый при фракционировании каменноугольной смолы. Каменноугольный пек является важнейшим сырьевым компонентом в производстве большинства видов углеродной продукции, применяемой во многих областях, включая производство различных углеродных материалов для цветной и черной металлургии, атомной и ракетной техники, высокоплотных изотропных графитов, футеровки сталеплавильных конвертеров, литий-ионных батарей большой емкости и длительного срока использования, углеродных волокон, используется в качестве сырья для получения активированных углей. Основным объемом производимого каменноугольного пека потребляет цветная металлургия.

К стандартным характеристикам пека относятся температура размягчения, выход летучих веществ, коксовое число, зольность, количество веществ не растворимых в хинолине и толуоле. Эти характеристики определяются стандартными анализами пригодности пеков для использования в различных областях [6].

Основное направление по замещению каменноугольного пека – использование тяжелых нефтяных остатков, дистилляция которых позволяет получать нефтяной пек, а его смешение с каменноугольным – гибридный нефте-каменноугольный. Использование чистого нефтяного пека, по наблюдениям специалистов, имеет свои преимущества, так как нефтяной пек имеет в три раза меньшее содержание бензпирена по сравнению с каменноугольным.

Нефтяные пеки характеризуются более низкой конденсированностью и наличием большого числа алкильных цепочек в бензольных кольцах. Это обуславливает низкий выход коксового остатка и низкое содержание а-фракции и а1-фракции, что ухудшает связующие свойства нефтяных пеков [7].

Основу любого пека составляют ароматические соединения преимущественно конденсированной структуры с различным числом бензольных или гетероциклических ядер, которые имеют алифатические, арильные или гетероатомные заместители. Конденсированные ароматические молекулы соединены между собой мостиковыми связями [8].

На основе всего вышеприведенного можно сделать вывод о том, что пеки классифицируют на разные группы по их происхождению, применению и химическому составу. Основным преимуществом нефтяного пека перед каменноугольным является отсутствие вредных полициклических ароматических углеводородов, таких как бензпирены.

### Библиографический список

1. Янко Э.А. Аноды алюминиевых электролизеров. М.: Руда и металлы, 2001. 670 с.
2. Дошлов И.О., Коновалов Н.П. Адгезия и адгезивы. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2017. 256 с.
3. Привалов В.Е., Степаненко М.А. Каменноугольный пек: получение, переработка, применение. М.: Металлургия, 1981. 208 с.
4. Дошлов О.И., Дошлов И.О. О перспективах производства нефтяных вяжущих в ОАО «Ангарская нефтехимическая компания» // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2015. № 5 (100). С. 141–146.
5. Угапьев А.А., Дошлов О.И. Нефтяной пек дезинтегрированный – альтернативное связующее для анодов нового поколения // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 6 (77). С. 151–157.
6. Дошлов О.И., Спешипов Е.Г. Полимерно-битумные вяжущие – высокотехнологическая основа для асфальта нового поколения // Вестник Иркутского государственного технического университета. № 6 (77). С. 140–144.
7. Хайрудинов И.Р., Садыков Р.Х., Гаскаров Н.С., Султанов Ф.М. Перспективы производства нефтяных пеков из различных видов сырья // Цветные металлы. 1993. № 7. С. 24–25.
8. Долматов Л.В., Каракуц В.Н., Махов А.Ф., Теляшев Г.Г., Гареев Р.Г., Ланин И.П., Аносов В.А. Исследование и разработка технологии получения нефтяного асфальтового пека // Цветные металлы. 1993. № 7. С. 25–27.