

ИССЛЕДОВАНИЕ СМОЛЫ ПОЛУКОКСОВАНИЯ ТОРФЯНЫХ ТОПЛИВО-ПЛАВИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

К. К. СТРАМКОВСКАЯ, Л. А. ПОНОМАРЕВА, Л. Ф. ГЛУХОВА

(Представлена научно-методическим семинаром химико-технологического факультета)

Использование торфяных топливо-плавильных материалов, состоящих из железной руды и торфа, в химико-металлургическом процессе позволит получать наряду с металлом и газом значительное количество низкотемпературной мало пиролизованной смолы. Для разработки рациональной технологии использования этой смолы и производилось ее детальное исследование. Смола получалась в специально сконструиро-

Таблица 1

Физико-химическая характеристика смолы

| Показатели | Смола полу- коксования ТПМ |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| Плотность | 0,999 |
| Молекулярный вес | 229 |
| Температура застывания | 21,6 |
| Содержания в % к безводной смоле: | |
| нерастворимых в бензоле | 6,7 |
| фенолов | 14,1 |
| оснований | 2,1 |
| карбоновых кислот | 1,1 |
| парафинов | 5,9 |
| восков | 6,8 |
| асфальтенов | 2,7 |
| нейтральных масел (по разности) | 60,6 |

ванной установке [1] из топливо-плавильных материалов (ТПМ), изготовленных из Таганского торфа и концентрата железной руды, добавленного в количестве 17% на воздушносухой торф. Физико-химическая характеристика, фракционный состав и характеристика отдельных фракций, полученных разгонкой смолы, представлены в табл. 1—5. Анализ этих данных и сравнение их с таковыми для смолы полукоксования торфа без добавок руды показывает, что по физическим константам и основным показателям группового состава смолы, полученные в одинаковых условиях из чистого торфа и из топливо-плавильных материалов, содержащих железную руду,

почти не отличаются, однако более детальное изучение различных образцов смол указывает на их некоторое различие. Так, по фракционному составу смола полукоксования топливо-плавильных материалов отличается несколько большим выходом легкой фракции, выкипающей до 200°C, значительно меньшим выходом фракций 200—230 и 230—270°C, а также повышенным количеством пека. Двухсотградусная фракция

смолы полукоксования ТПМ имеет меньший молекулярный вес и плотность. Характерной особенностью полукоксовой смолы из топливо-плавильных материалов является меньшее количество фенолов: 14,1 против 15,7%. Относительное же содержание легких фенолов, перешедших во фракции, кипящие до 230°C, как показывают данные табл. 2, в ней больше на 6,2%; смола полукоксования ТПМ более пиролизирована, чем смола полукоксования чистого торфа.

Т а б л и ц а 2

Характеристика дистиллатных фракций

| Показатели | Пределы кипения фракций, °C | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|---------|---------|---------|-----------|
| | до 200 | 200—230 | 230—270 | 273—300 | 300—330 |
| Плотность | 0,9145 | 0,9502 | 0,9703 | 0,9819 | 0,9947 |
| Молекулярный вес | 103 | 140 | 184 | 175 | 200 |
| Вязкость в сст. при 20°C | 1,10 | 11,65 | 12,85 | 15,89 | застывает |
| Содержание, % | | | | | |
| Фенолов | 14,8 | 24,8 | 27,9 | 8,9 | 4,8 |
| Кислот | 2,6 | 3,8 | 2,1 | 1,4 | 1,1 |
| Оснований | 3,2 | 4,8 | 2,8 | 2,5 | 1,8 |
| Твердых парафинов | — | — | — | 9,8 | 32,6 |
| Нейтральных масел по разности | 79,4 | 67,2 | 67,2 | 77,6 | 39,7 |
| Элементарный состав, % | | | | | |
| С | 79,75 | 77,54 | 75,42 | 80,40 | 81,34 |
| Н | 9,64 | 9,15 | 8,84 | 10,70 | 9,85 |
| О | 10,61 | 13,31 | 15,74 | 9,19 | 8,81 |

Т а б л и ц а 3

Распределение фенолов по фракциям

| Показатели | Смола полукоксования | |
|---|----------------------|-------------------------------|
| | торфа | топливо-плавильных материалов |
| Переходит в % от всех фенолов смолы во фракции: | | |
| до 200 | 15,7 | 20,5 |
| 200—230 | 16,6 | 18,2 |
| 230—270 | 48,6 | 42,3 |
| 270—300 | 10,6 | 4,6 |
| 300—330 | 3,7 | 5,7 |
| Всего перешло во фракции | 95,3 | 93,3 |
| Осталось в пеке | 4,8 | 6,7 |

Из табл. 4, характеризующей выделенные фенолы из каждой фракции в отдельности, видно, что основную их массу все же следует отнести к высококипящим.

В нейтральных маслах (табл. 5) обращает на себя внимание небольшое содержание непредельных соединений во фракциях, кипящих выше 230°C, и довольно значительное в легкой фракции. Бромное число нейтральных масел легкой фракции составляет 24 г на 100 мл.

Нейтральные масла первой фракции были разогнаны на ректификационной колонке эффективностью 25 теоретических тарелок на фракции, кипящие до 82, 82—109, 109—115, 115—137, 137—150°C. Компонентный состав полученных фракций, определенный методом газожидкостной хроматографии, позволил с некоторым приближением судить о ресурсах бензольных углеводородов в нейтральном масле фракции смолы, выкипающей до 200°C. В этом масле определено: 0,28% бензола,

Т а б л и ц а 4

Характеристика фенолов, выделенных из дистиллатных фракций

| Показатели | Пределы кипения фракций, °C | | |
|---------------------------------|-----------------------------|---------|---------|
| | до 200°C | 200—230 | 230—270 |
| Выход фенолов на фракцию, % | 14,8 | 24,8 | 27,9 |
| Плотность d_4^{20} | 0,9147 | 0,9805 | 0,9981 |
| Молекулярный вес | 126 | 129 | 137 |
| Элемент состав: | | | |
| С | — | 77,06 | 75,95 |
| Н | — | 8,17 | 8,82 |
| О | — | 14,77 | 15,25 |
| Фракционный состав: | | | |
| Начало кипения, °C | 120 | 169 | 178 |
| 10% выкипает до температуры, °C | 183 | 189 | 205 |
| 20% —" — | 186 | 204 | 221 |
| 30% —" — | 193 | 218 | 229 |
| 40% —" — | 208 | 234 | 242 |
| 50% —" — | 218 | 248 | 258 |
| 60% —" — | 236 | 256 | 276 |
| 70% —" — | 271 | — | 284 |
| 80% —" — | 286 | — | 291 |
| 90% —" — | 292 | — | 320 |
| 92% —" — | 305 | — | 328 |

4,17% толуола, 2,10% м и п-ксилолов, 0,68% о-ксилола и 0,82% этилбензола, что в пересчете на исходную смолу составляет соответственно 0,05, 0,74, 0,37, 0,14, 0,15%.

Выводы

1. Дана подробная характеристика смолы полукоксования топливо-плавильных материалов и получающихся из нее фракций.

2. Показано, что выход дистиллатных фракций с концом кипения до 330°C составляет 66%, в который переходит 83% всех фенолов смолы.

3. Выполнены анализы фенолов, выделенных из фракций.

4. Путем газожидкостной хроматографии показаны ресурсы легких ароматических углеводородов в нейтральных маслах смолы полукоксования топливо-плавильных материалов.

Таблица 5

**Характеристика нейтральных масел дистиллатных фракций,
смолы полукоксования топливо-плавильных материалов**

| Показатели | Пределы кипения фракций °С | | | | |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | до 200 | 200—230 | 230—270 | 270—300 | 300—330 |
| Выход нейтрального масла на фракцию, % | 63,7 | 54,6 | 68,4 | 70,8 | 76,5 |
| на смолу, % | 11,3 | 5,4 | 12,9 | 5,8 | 8,6 |
| Молекулярный вес | 138 | 167 | 183 | 208 | 219 |
| Вязкость, сст. | 2,05 | 4,54 | 7,75 | 8,32 | 12,86 |
| Бромное число г. йода на 100 г. масла | 24,4 | — | 8,5 | — | 5,1 |
| Процент сульфлирующихся | 77,5 | — | 80,0 | — | — |
| Фракционный состав: начало кипения °С | 112 | — | 195 | 221 | 238 |
| 10% выкипало до температуры °С | 132 | — | 232 | 235 | 246 |
| 20% —" — | 146 | — | 241 | 249 | 288 |
| 30% —" — | 163 | — | 252 | 258 | 299 |
| 40% —" — | 175 | — | 275 | 289 | 346 |
| 50% —" — | 191 | — | 284 | 296 | 352 |
| 60% —" — | 208 | — | 290 | 302 | 360 |
| 70% —" — | 229 | — | 298 | 311 | — |
| 80% —" — | 248 | — | 306 | 320 | — |
| 90% —" — | 281 | — | 313 | 356 | — |
| 94% —" — | 286 | — | 327 | 360 | — |

ЛИТЕРАТУРА

1. К. К. Страмковская, Л. Ф. Карпова. Исследование фенолов смолы термического разложения торфа. Известия ТПИ, том 146, 1967.