

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ВЫХОД ПИРОБИТУМОВ ИЗ ТОРФА

С. И. СМОЛЬЯНИНОВ, С. Г. МАСЛОВ

(Представлена научно-методическим семинаром ХТФ)

При нагревании ряда твердых горючих ископаемых значительно меняется их групповой состав, в частности, заметно колеблется выход группы веществ, извлекаемых органическими растворителями. Эта группа веществ получила название пиробитумы [1—10].

Изменение их выхода в процессе нагрева торфа заинтересовало нас в связи с выяснением механизма термобрикетирования, так как одной из причин образования прочной структуры термобрикетов, по-видимому, является образование пластических продуктов при термическом разложении торфа, а выход пиробитумов их характерным внешним проявлением.

Так как в литературе отсутствуют систематические данные по выходу пиробитумов из различных торфов в зависимости от температуры, было решено поставить работу, результаты которой излагаются ниже.

Объектом исследования служил ряд торфов, отобранных из болот Томской области. Характеристика их приведена в табл. 1. Проба воздушно-сухого торфа, измельченная под сито 0,5 мм, помещалась в кварцевую

Таблица 1

Характеристика проб торфа

№ п.п.	Степень разложения, %	Тип торфа	W ^a %	A ^c %	V ^г %	Выход битумов, %
1	5	Фускум	8,96	1,85	76,44	5,87
2	20	Магелланикум	9,12	3,35	73,32	7,50
3	50	Осоковый низинный	8,12	4,02	69,16	6,40
4	35	Осоковый низинный	11,11	8,70	68,42	6,16

пробирку, нагревалась со скоростью 5—6 градусов в минуту и быстро охлаждалась. Из подготовленного таким образом образца извлекался спирто-бензолом пиробитум. Полученные результаты графически изображены на рис. 1. Из рисунка видно, что выход пиробитумов в зависимости от температуры имеет максимум, который достигается в температурном интервале 260—280°C. Подобную зависимость можно объяснить тем, что пиробитумы являются промежуточными продуктами термического

разложения твердого топлива. Реакции образования и реализации пиробитумов протекают одновременно, на восходящей части кривой преобладают первые, на нисходящей — вторые.

Относительно причин образования пиробитумов нет единого мнения. Г. Л. Стадников и В. С. Крым [3, 4] видят причину увеличения выхода экстракта в деполимеризации ранее заполимеризованных битумов. Большинство же исследователей Н. М. Караваев, Г. Е. Фридман, Е. В. Кондратьев и ряд других [1, 2, 5, 6, 8—10] считают пиробитумы продуктами деструкции органической массы топлива. В. Е. Раковский [6] говорит о растворимости в бензоле продуктов термической дис-

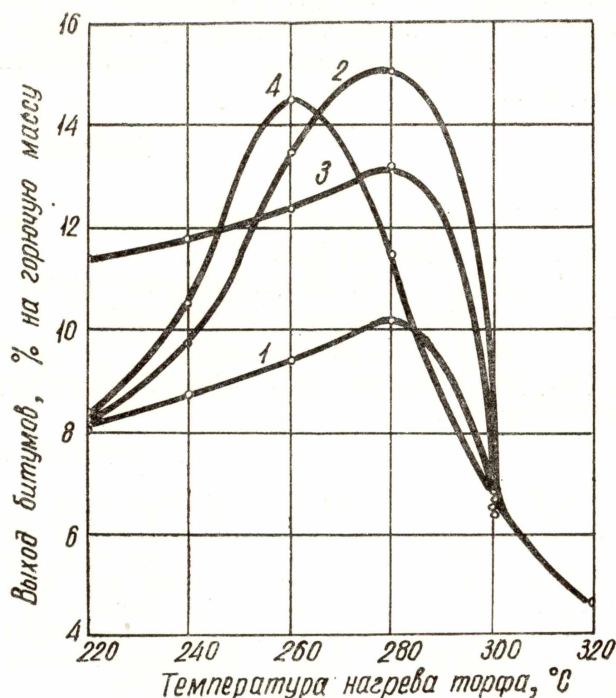
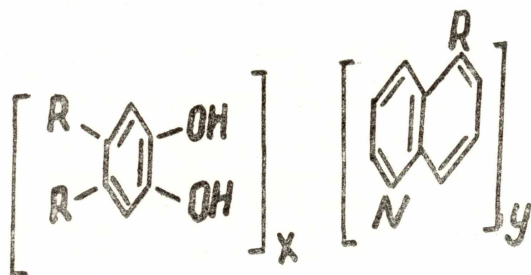


Рис. 1. Зависимость выхода пиробитумов от температуры нагрева торфа 1 — торф со степенью разложения — 5%; 2 — 20%; 3 — 50%; 4 — 35%.



которая наступает в результате нагревания их до 200—250°C. А. И. Хрисанфова [5] показала, что продукты конденсации гуминовых кислот с глицерином растворяются в органических растворителях. Таким образом, образование пиробитумов происходит, по-видимому, не только вследствие деструкции органической части топлива, но и в результате синтеза из образовавшихся при термической деструкции осколков.

Н. М. Караваев и Ян Хуан [8] обнаружили, что с повышением температуры количество восков осталось почти неизменным, а накопление пиробитумов происходило за счет образования смолистой части, ее выход при температуре 280°C в 4 раза превысил выход из ненагретого угля. Как известно, смолистая часть битумов склонна к реакциям полимеризации. М. В. Гофтман [10] указывает, что прогрев до температуры 300°C ведет к полимеризации смолистой части битумов. К этому же выводу пришел и В. Е. Раковский [6]. Г. Е. Фридман [2] считает, что образующийся пиробитум существует в очень небольшом температурном интервале и снова разлагается с образованием в основном жидких продуктов, а также твердого остатка и газов. Оба приведенных выше взгляда на реализацию пиробитумов не исключают друг друга, а лишь дополняют.

В ранее опубликованных нами работах сообщалось [11, 12], что оптимальная температура термобрикетирования торфа лежит в пределах 240—280°C, то есть она, с учетом температурной поправки на саморазо-

грев торфа (20—25°) [13], совпадает с температурой максимального выхода пиробитумов. По-видимому, наличие оптимальной температуры термобрикетиrowания связано с температурным максимумом выхода пиробитумов.

Выводы

1. Показана зависимость выхода пиробитумов от температуры нагрева для ряда торфов.
2. Найдено, что максимальный выход пиробитумов зависит от типа торфа и лежит в интервале 260—280°C.
3. Оптимальная температура термобрикетиrowания совпадает с температурой максимального выхода пиробитумов и, по-видимому, обуславливается ею.

ЛИТЕРАТУРА

1. Е. В. Кондратьев, С. К. Купичев. Изменение химического состава торфа в процессе его саморазогревания. Х. Т. Т. том VI, вып. 5, 403, 1935.
2. Г. Е. Фридман. Начальная стадия термического разложения твердого топлива в присутствии водяных паров под давлением. ДАН СССР, том LXXVII, № 5, 875, 1951.
3. Г. Л. Стадников. Происхождение углей и нефти. Изд. АН СССР, 1937.
4. В. С. Крым. Химия твердого топлива. ГОНТИ, Украина, 1963.
5. А. И. Хрисанфова. Превращение гуминовых кислот в спекающиеся продукты. Труды ИГИ АН СССР, том 2, 278, 1950.
6. В. Е. Раковский, Ф. Л. Каганович, Е. А. Новичкова. Химия пирогенных процессов. Изд. АН БССР, Минск, 1959.
7. Д. П. Зверев, Ю. В. Пушкарев. Производство термобрикетов — путь к улучшению качественных показателей торфяного топлива. ХТТ, 4, 55, 1967.
8. Н. М. Караваев, Ян Хуан. Действие воды на уголь при повышенных температурах и давлениях. Изв. АН СССР, ОТН, металлургия и топливо, 4, 151, 1961.
9. С. Г. Аронов, Л. Л. Нестеренко. Химия твердых горючих ископаемых. Изд. Харьковского ун-та, Харьков, 1960.
10. М. В. Гофман. Прикладная химия твердого топлива. Металлургиздат, 1963.
11. С. И. Смольянинов, А. М. Денисов. Влияние температуры и давления брикетирования на механические свойства торфяных термобрикетов. Изв. ТПИ, 112, 82, 1963.
12. С. И. Смольянинов, Г. Г. Криницын, С. Г. Маслов. Перспективная оценка торфа ряда месторождений Томской области как сырья для металлургического передела Бакcharских железных руд. Изв. ТПИ (в печати).
13. С. Г. Маслов, С. И. Смольянинов. К исследованию механизма термобрикетиrowания. (Определение действительной температуры термобрикетиrowания). Труды конференции молодых ученых химиков г. Томска (в печати).