

УДК 661.1

М.В. Забродина, студентка гр. ХТб-131, 2 курс
Е.С. Ушакова, канд. техн. наук, ст. преподаватель
А.Г. Ушаков, канд. техн. наук, доцент
Г.В. Ушаков, канд. техн. наук, доцент
(КузГТУ, г. Кемерово)

СИНТЕЗ ПИРОУГЛЕРОДА ИЗ ГАЗООБРАЗНОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

Развитие науки и техники, внедрение новых производств повышает требования к прочным материалам с конструкционными свойствами, которые могли бы выдержать высокие температуры, иметь высокую прочность, низкую плотность.

Комплексом таких свойств обладают углеграфитовые материалы, одной из разновидностей которых является пиролитический углерод.

Пироуглерод – класс материалов, отличающихся структурой и свойствами и объединенных принципом получения из парогазовой фазы. Осаждение пироуглерода происходит на твердую поверхность (матрицу) из парогазовой фазы. Далее происходит карбонизация матрицы и графитизация.

В качестве исходного сырья для получения пироуглерода возможно использование как газообразного сырья (метан, пропан и т.п.), так и жидких веществ (смолы, пеки), которые под действием высоких температур испаряются, подвергаются термодеструкции и кристаллируются в пироуглерод.

Интерес представляет изучение процессов получения пироуглерода из побочных продуктов и отходов коксохимических и нефтеперерабатывающих предприятий, а именно из:

- нефтяных отходов, накапливаемых в виде нефтешламов;
- каменноугольной смолы.

Нефтяные шламы – образуются в результате нефтехимического производства. Их вырабатывается более 100 млн. т/год, из которых переработке подвергается менее 10 % в год [1]. Каменноугольная смола – неизбежный побочный продукт любого коксохимического производства, получают более 17 млн. т/год [2].

Если рассматривать область применения пироуглерода, то основной акцент приходится на такие области, как: космическая техника (сопловые тракты двигателей, носовые части ракет, камер сохранения топлива), медицина (искусственный сердечный клапан и электроды для электростимуляции сердца), строительная индустрия (строительство железных дорог,

возведение мостов, несущие конструкции), машино- и самолетостроение (уплотнение тормозных колодок, дисков автомобилей и самолетов).

Для изучения процесса получения пироуглерода из побочных продуктов и отходов коксохимических и нефтеперерабатывающих предприятий необходимо создать лабораторную установку и отладить режим ее работы. Кроме этого, данные при пиролизе жидкого углеводородного сырья необходимо сравнивать с результатами пиролиза углеводородных газов, поскольку этот метод широко распространен и легко воспроизводим.

Таким образом, целью данной работы явилось получение пироуглерода путем пиролиза углеводородных газов.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

1) Собрать лабораторную установку по пиролизу углеводородных газов.

2) Нарботать лабораторные образцы пироуглерода из углеводородных газов для дальнейшего сравнения их с пироуглеродом из побочных продуктов и отходов коксохимических и нефтеперерабатывающих предприятий

Экспериментальная часть.

Для выполнения исследований создана лабораторная установка, представленная на рисунке 1. Исходное газообразное сырье поступала в реактор 1, где при четко заданной температуре, измеряемой термопарой 2 и контролируемой датчиками 3, происходил процесс пиролиза газа, его термодеструкция и кристаллизация пироуглерода на нагретых внутренних поверхностях кварцевой трубки.

Время эксперимента варьировали, в среднем оно составило 30 мин.

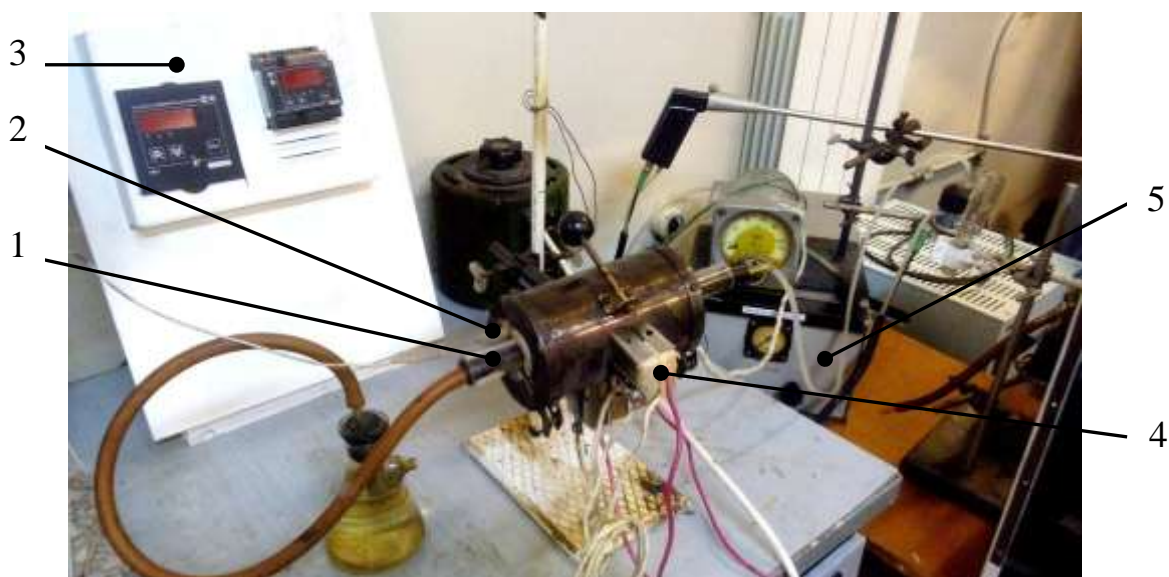


Рис. 1. Лабораторная установка по получения пироуглерода: 1 – реактора; 2 – термопара; 3 – электронные датчики; 4 – электроджечь; 5 – блок подготовки газа

Результаты.

Пленки углерода, образовавшиеся на нагретой внутренней поверхности кварцевой трубки, показаны на рисунке 2, а. Для полученного материала характерен металлический блеск.

Отмечено, что происходит образование «зародышей» на поверхности и их рост, в процессе которого атомы газообразного углерода взаимодействуют с углеродом «зародышей», в результате чего образуется твердая структура (рис. 2, б). Ее рост происходит в виде конуса, постепенно расширяясь, основания конусов заполняют всю поверхность образования «зародышей», превращаясь в цилиндры. Высокая температура получения пироуглерода приводит к появлению в нем устойчивых и прочных связей [3].

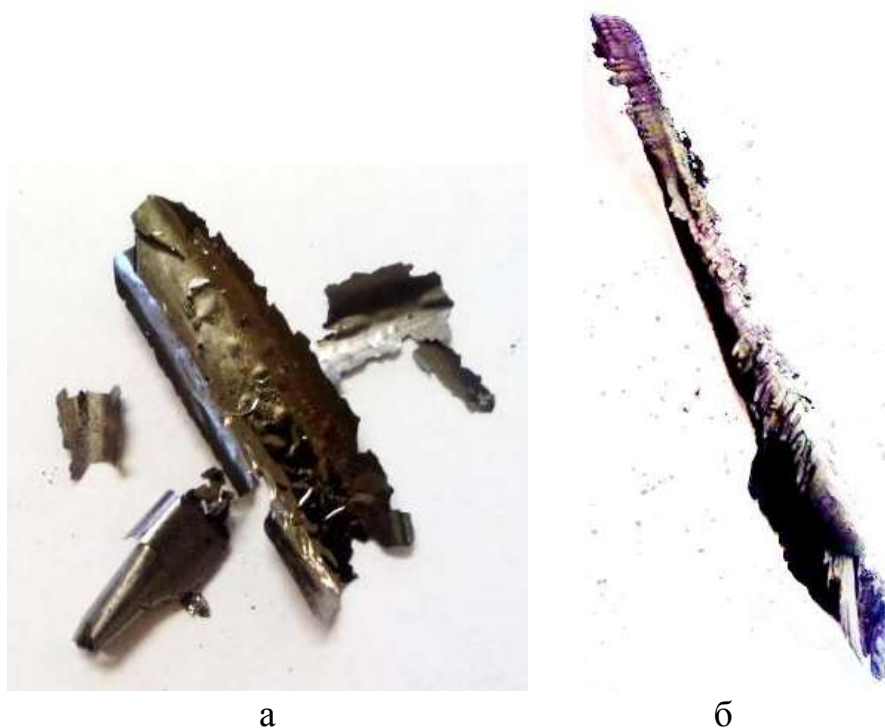


Рис. 2. Образцы пироуглерода, полученные в лабораторных условиях

В результате проведенных экспериментов по пиролизу горючих углеводородных газов получены образцы пироуглерода, которые будут использованы для сравнения с образцами пироуглерода, полученным из побочных продуктов и отходов коксохимических и нефтеперерабатывающих предприятий.

Список литературы:

1. «Украинские ученые научились возвращать в промышленность «отработанные» углеводороды» // Еженедельник. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://2000.net.ua/2000/derzhava/opyt/73376>

2. Каменноугольная смола // [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.chemport.ru/data/chemipedia/article_1524.html

3. Бушуев Ю.Г., Персин М.И. Углерод-углеродные композиционные материалы / М.:Металлургия, 1994. – 128 с.