

УДК 665.642.4

Е.В. Васильева, А.Б. Пилецкая, В.С. Дороганов, Т.Г. Черкасова,
С.П. Субботин, А.В. Неведров, А.В. Папин
(Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева,
г. Кемерово, Российская Федерация)

ПРОГНОЗ ВЫХОДА ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ КОКСОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

В условиях ухудшающейся сырьевой базы коксования, а также недостатка и дороговизны коксующихся углей возрастает роль прогнозирования в современной коксохимической промышленности [1]. В этих условиях возрастает значение оценки ресурсов химических продуктов коксования в углях и шихтах с целью получения заданного количества конечных продуктов, а также экономичного расхода ценных марок углей [2].

В ходе работы кафедрой химической технологии твердого топлива института химических и нефтегазовых технологий Кузбасского государственного технического университета имени Т. Ф. Горбачева совместно с ЦЗЛ ПАО «Кокс» проведены исследования параметров качества и выхода химических продуктов коксования для 48 образцов углей и угольных концентратов сырьевой базы ПАО «Кокс» г. Кемерово, так как ввиду его географического положения, сырьевая база предприятия ориентирована в основном на угли Кузнецкого бассейна. Полученные результаты подвергнуты математическому анализу, включающему методы корреляционного, регрессионного, канонического и кластерного анализов, для возможности дальнейшего построения математических моделей.

Статистический анализ показал, что имеющаяся зависимость носит нелинейный характер. Проведение нелинейной аппроксимация представленной модели имеющимися стандартными средствами не представляется возможной. Поэтому для решения данной задачи было решено применить математическую модель нейронной сети – встроенный компонент программы STATISTICA 10. Метод математического моделирования с использованием нейронных сетей применялся и ранее в задачах исследования процесса коксования [3]. На данный момент математическое моделирование производилось без учета влияния технологических факторов процесса коксования.

Высокотемпературное коксование углей и их смесей рассматривается при этом как система черного ящика. Применение данного способа исследования процесса для составления математической модели выхода продуктов коксования оправданно, так как строение углей и

механизмы протекания высокотемпературного коксования не достаточно изучены.

После проведения математического анализа разработана математическая модель, позволяющая прогнозировать выход химических продуктов коксования на основе характеристик качества исходных углей, тем самым рассчитать их расход для получения заданного количества продуктов коксования. Она представлена в виде компьютерной программы, реализующей нейронную сеть [4]. Используя модель, можно рассчитать величину отклонений выхода химических продуктов коксования от заданных показателей, тем самым уже на этапе выбора поставщика или марки углей спланировать более эффективное использование ценных марок углей, а также исключить проведение длительных и трудоемких исследований по определению выхода химических продуктов.

Авторы выражают благодарность коллективу ПАО «Кокс» за оказание помощи и сотрудничество при проведении научных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головкин М. Б., Мирошниченко Д. В., Кафтан Ю. С. Современное состояние вопроса прогнозирования выхода кокса и основных химических продуктов коксования // Кокс и химия. 2011. № 9. С. 45-51.
2. Горелов П. Н. Прогнозирование выхода основных продуктов коксования углей и шихт по выходу летучих веществ и окисленности // Кокс и химия. 1987. № 1. С. 26-34.
3. Дороганов В. С., Пимонов А. Г. Методы статистического анализа и нейросетевые технологии для прогнозирования показателей качества металлургического кокса // Вестник Кемеровского государственного университета. 2014. №4. Т. 3. С. 123-129.
4. Свид. 2017662199 Российская Федерация. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. Интеллектуальная информационная система прогнозирования выхода продуктов коксования / Е.В. Васильева, А.Б. Пилецкая, В.С. Дороганов, Т. Г. Черкасова, С. П. Субботин, А. В. Неведров, Е. А. Кошелев, Н.Г. Колмаков. Заявл. 04.09.2017; опубл. 01.11.2017, реестр программ для ЭВМ. 1 с.