

Е. В. Васильева, ассист., канд. техн. наук;
Т. Г. Черкасова, доц., канд. техн. наук;
А. В. Неведров, доц., канд. техн. наук;
А. В. Папин, доц., канд. техн. наук;
С.П. Субботин доц., канд. экон. наук;
А.Б. Пилецкая, магистрант; В. С. Дороганов, ст. преп.
(КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово)

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВОГО МЕТОДА ПРОГНОЗА ВЫХОДА ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ КОКСОВАНИЯ В ПРАКТИКЕ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Нестабильность и разнородность сырьевой базы коксования по технологическим свойствам, неравномерность поставок углей влияет как на качество кокса, так и на выход химических продуктов коксования. Таким образом, для получения качественного кокса и оценки его выхода необходимо иметь сведения о качественных характеристиках углей, входящих в шихту, и о закономерностях выхода химических продуктов коксования. Поэтому актуальным остается значение оценки ресурсов химических продуктов коксования в углях и шихтах [1].

В ходе исследований кафедрой химической технологии твердого топлива института химических и нефтегазовых технологий Кузбасского государственного технического университета имени Т. Ф. Горбачева совместно с ЦЗЛ ПАО «Кокс» (Г. Кемерово) проведены исследования параметров качества и выхода химических продуктов коксования для 48 образцов углей и угольных концентратов сырьевой базы ПАО «Кокс» г. Кемерово. Полученные результаты подвергнуты математическому анализу, включающему методы корреляционного, регрессионного, канонического и кластерного анализов. После его проведения для каждого продукта коксования разработана математическая модель, позволяющая прогнозировать выход химических продуктов коксования на основе характеристик качества исходных углей, тем самым рассчитать их расход. Построение моделей основано на технологии искусственной нейронной сети, основанной на сети Ворда.

Полученные модели представлена в виде компьютерной программы, реализующей нейронную сеть [6]. Первая часть приложения предназначена для создания и обучения искусственных нейронных сетей (рисунок 1), вторая часть – для прогнозирования с использованием созданных ранее сетей (рисунок 2). Первую часть приложения для создания сети можно разбить на 2 части: в верхней находятся поля и кнопки, необходимые для создания, обучения и сохранения нейрон-

ной сети, а в нижней – графики, необходимые для визуального контроля обучения сети. В главной форме пользовательского приложения отображена средняя относительная ошибка для выбранной сети, поля для ввода исходных значений и вывода рассчитанных показателей.

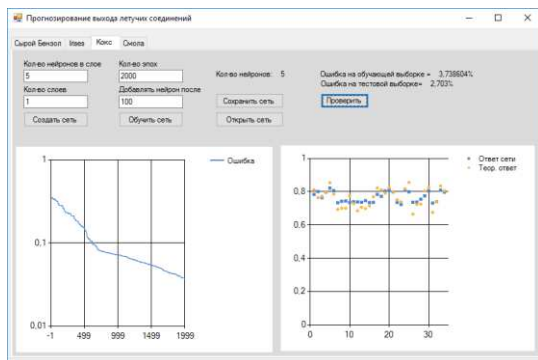


Рисунок 1 – Окно приложения для обучения сети

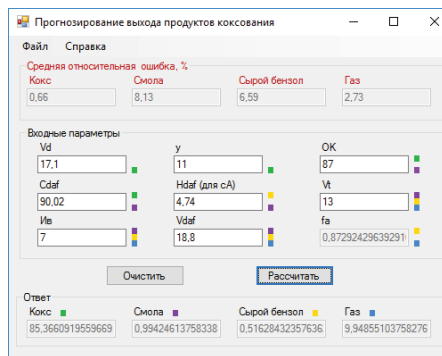


Рисунок 2 – Главная форма пользовательского приложения

Применение метода прогноза в практике коксохимического производства показало, что точность прогнозирования метода с использованием полученных нейронных сетей выше, так как он характеризуется наименьшей средней относительной ошибкой прогнозирования, составляющей соответственно: для кокса – 0,64 %, для каменноугольной смолы – 19,53 %, для сырого бензола – 10,02 %, для коксового газа – 5,11 %.

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. Головки 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. Свид. 2017662199 Р.Ф. 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. 1 с.