

ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ КОКСА ИЗ ШИХТ, СОДЕРЖАЩИХ ПОВЫШЕННОЕ КОЛИЧЕСТВО СЛАБОСПЕКАЮЩИХСЯ И НЕСПЕКАЮЩИХСЯ УГЛЕЙ

В.А. Тамко

Институт физико-органической химии и углехимии
им. Л.М. Литвиненко НАН Украины

Показано, що обробка вугільної шихти розчином HCl дозволяє вводити в неї додаткову кількість (20-30 %) вугілля, яке не спікається без погіршення якості коксу. Підтверджена можливість отримання високоякісного коксу в умовах камери коксування (ящичне коксування) з шихти, яка містить додатково до промислової шихти 10 % вугілля марки Г і 13 % Т.

В общем балансе добываемых углей доля хорошоспекающихся углей с каждым годом снижается, что приводит к существенному ухудшению состава шихты и соответственно к ухудшению качества кокса, а также к уменьшению количества его получения. Поэтому для удовлетворения потребности народного хозяйства Украины в коксе необходимо завозить значительное количество дорогостоящих коксующихся углей. С целью сокращения использования дефицитных коксующихся углей для получения кокса используют шихту, в которой часть хорошоспекающихся углей заменяется слабоспекающимися или неспекающимися углями. Установлено [1], что шихта оптимального состава для слоевого коксования должна содержать не более 32 % слабоспекающихся газовых углей. Поэтому актуальной проблемой является создание новых способов и технологий получения качественного кокса, позволяющих увеличить в шихте для коксования долю неспекающихся и слабоспекающихся углей.

В настоящее время это решается следующими путями. Избирательное измельчение углей перед коксованием [1-3], применение глубокой сушки и термической подготовки углей [4], трамбование шихты [5], брикетирование и гранулирование как без связующих [6], так и с добавлением связующих [7] веществ.

Настоящая работа посвящена изучению возможностей получения качественного кокса из шихт, содержащих повышенные количества неспекающихся и слабоспекающихся углей.

Решение этой проблемы предложено осуществить с помощью предварительной обработки шихты 3-5 % раствором соляной кислоты. С целью расширения сырьевой базы коксования изучена возможность дополнительного введения в шихту углей марок Д, Г, Т, А, как в отдельности каждой марки, так и их совместного использования, а также использование в шихте неограниченного количества мелкодисперсных фракций (<0,5 мм) углей. Обработку шихты осуществляли следующим образом: готовили 3 % раствор HCl, затем шихту смешивали с раствором кислоты в соотношении 0,1 весовая часть раствора на одну весовую часть шихты. Полученную смесь подвергали коксованию.

Для лабораторных исследований была взята шихта, используемая на Авдеевском КХЗ (табл. 1). Из этой шихты получали кокс прочностью 87,6 %. Если эту шихту обрабатывали 3 % раствором HCl или известью, то получали кокс прочностью соответственно 93,5 и 91 %.

Таблица 1 – выход и прочность коксов из исследуемых шихт

Марочный состав шихты, %								Добавляемое химическое вещество	Выход кокса, %	Прочность кокса по Грязнову, %
Д	Г	ГЖ	Ж	К	ОС	Т	А			
–	5	48	13	16	18	–	–	пром. шихта	71,5	87,6
–	5	48	13	16	18	–	–	раствор HCl	71,8	93,5
–	5	48	13	16	18	–	–	известь	74,6	91,0
–	35	35	8	10	12	–	–	исходная	72,8	75,8
–	35	35	8	10	12	–	–	раствор HCl	73,1	86,5
–	5	39	10	12	14	20	–	исходная	74,3	78,6
–	5	39	10	12	14	20	–	раствор HCl	74,9	88,4
–	5	44	11	14	16	–	10	исходная	72,6	77,0
–	5	44	11	14	16	–	10	раствор HCl	73,5	86,5
20	7	44	7	11	12	–	–	исходная	66,1	79,0
20	7	44	7	11	12	–	–	раствор HCl	66,0	86,5
–	20	33	9	11	12	15	–	исходная	72,3	75,4
–	20	33	9	11	12	15	–	раствор HCl	73,1	87,0
–	20	35	10	12	13	–	10	исходная	72,3	74,6
–	20	35	10	12	13	–	10	раствор HCl	73,2	85,5

Таким образом, было установлено, что предварительная обработка угольной шихты водным раствором HCl или извести, активно влияет на процессы ее коксования.

Была изучена также возможность дополнительного введения в шихту неспекающихся, слабоспекающихся и мелкодисперсных углей

при условии получения кокса требуемого качества. Для лабораторного коксования было составлено ряд различных вариантов шихт с широким диапазоном изменения содержания в них доли неспекающихся и слабоспекающихся углей. В табл. 1 приведены результаты некоторых лабораторных исследований. Данные табл. 1 подтверждают, что обработка шихты 3 % раствором HCl позволяет получать качественный кокс из шихт, содержащих значительные количества углей марок Д, Г, Т, А. Так, используя для обработки соляную кислоту, можно получить прочный кокс из шихт, содержащих более 50 % газовых или 20 % тощих углей. Проведены также исследования по изучению возможностей использования в шихте коксования мелкодисперсных фракций углей. Было установлено, что если промышленную шихту составить только с фракций углей <0,5 мм, то прочность кокса снизится с 87,6 % до 78,5 %. Но если эту шихту обработать 3 % HCl, то прочность кокса из такой шихты составит 88 %.

Для подтверждения результатов полученных в лабораторных условиях, на Авдеевском КХЗ было проведено коксование экспериментальных шихт в условиях камеры коксования (ящичное коксование). Для проведения эксперимента готовили три пробы шихты. Промышленная шихта (проба №1) используемая на АКХЗ и содержащая 35 % газовых и 4 % тощих углей. Экспериментальная шихта (проба №2), содержащая 44 % газовых и 17 % тощих углей. Экспериментальная шихта (проба №3), обработанная 3 % раствором соляной кислоты. Пробы шихт весом 80 кг загружали в металлические ящики и помещали их в камеру коксования. Температура коксования 1050 °С, период коксования 16-17 часов.

Результаты исследования приведены в табл. 2. Данные табл. 2 позволяют заключить, что дополнительное увеличение в шихте газовых и тощих углей (проба №2) значительно ухудшает качество кокса. Но если эту шихту обработать раствором соляной кислоты (проба №3), то при ее коксовании образуется кокс, по качественным характеристикам не уступающий коксу из промышленной шихты. При этом выход и кажущаяся плотность кокса несколько увеличивается.

Заключение

Установлено, что обработка угольной шихты раствором оляной кислоты положительно влияет на процесс ее коксования, при этом образуется кокс с более высокими прочностными характеристиками.

Показано, что обработка шихты соляной кислотой позволяет вводить в шихту значительные количества неспекающихся и слабоспекающихся углей при удовлетворительном качестве кокса.

Предлагаемый способ подготовки шихты к коксованию экономически целесообразен, так как позволяет заменить в 1 т шихты для коксования 200-300 кг спекающихся углей на более дешевые и доступные – слабоспекающиеся и неспекающиеся угли. С другой стороны, это позволит получить дополнительное количество кокса из углей донецкого бассейна, что значительно снизит завоз на коксохимические заводы Украины дорогостоящих коксующихся углей.

Таблица 2 – Характеристика коксов, полученных из исследуемых шихт в условиях коксовой печи (ящичное коксование)

Ших- та №	Марочный состав шихты, %					Характеристика кокса						
	Г	Ж	К	ОС	Т	Содержание класса (мм), %			Прочность кокса, %		кажу- щаяся плот- ность, кг/м ³	реакци- онная способ- ность см ³ /Гс
						>80	0-25	>25	M ₂₅	M ₁₀		
№1	35	33	16	11	4	33,3	3,0	97	86,4	8,0	1050	0,29
№2	44	22	10	7	17	14,0	15,2	84,8	69,2	9,6	1100	–
№3	44	22	10	7	17	44,6	2,4	97,6	87,7	8,0	1170	1,14

Литература

1. Глущенко И.М. Химическая технология горючих ископаемых. – Киев: Вища школа, 1985. – 447 с.
2. Браун Н.В. Пятилетка технологического прогресса // Кокс и химия. – 1986. - №3. – с.2-4.
3. Глущенко И.М. и др. Повышение эффективности использования коксующихся углей. – М.: Недра, 1987. – 142 с.
4. Житов В.Н. и др. Коксование термически подготовленных углей. – М.: Metallurgy, 1971. – 162 с.
5. Хальце Д. Исследование технологии трамбования угольных шихт // Кокс и химия. – 1970. - №7. – с.20-26.
6. Дюканов А.Г., Гречко Ю.И. Опытное-промышленное коксование брикетных без связующих угольных шихт // кокс и химия. –1987. - №5. – с.10-12.
7. Сысков К.И. и др. Гранулирование и окускование бурых углей. – М.: Metallurgy, 1968. – 162 с.