

восстановленности катализатора растёт (методика 1), что противоречит результатам, полученным по методике 3.

По методике 1 определяли кривые расхода кислорода на стадиях восстановления и окисления катализатора в зависимости от степени восстановленности катализатора. При пересечении этих кривых появляется возможность определить расход кислорода в режиме восстановления-окисления и стационарную степень восстановленности катализатора.

Характерной особенностью процесса окисления *трет*-бутилового спирта является то, что на катализаторе адсорбируется органический слой, причём можно полагать, что при восстановлении катализатора по методике 1 адсорбированное вещество менее окислено, чем при окислении реакционной смеси по методике 3.

Кроме того, с увеличением температуры восстановления катализатора и катализа растёт подвижность объёмного кислорода, что может оказывать

влияние на стационарную степень восстановленности катализатора.

Из табл. 2,3 видно, что с увеличением температуры уменьшается расход кислорода как на окисление катализатора, так и на окисление адсорбированного вещества, а их отношение заметно возрастает.

Полагаю, что методика 3 более приемлема для определения стационарной степени восстановленности катализатора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бадебкина Е.М., Тюрин Ю.Н., Фрейдин Б.Г. Получение метакролеина на сложном оксидном катализаторе // Журн. прикладн. химии. 1986. Т.59. №8. С. 1822-1826.
2. Тюрин Ю.Н., Лебедева Е.М., Мансурова С.В. Окисление изобутилового спирта в метакролеин // Журн. прикладн. химии. 1988. Т.61. №11. С. 2487-2492.
3. Тюрин Ю.Н., Лебедева Е.М., Корчак В.Н. Парциальное окисление *трет*-бутилового спирта в метакролеин // Журн. прикладн. химии. 1989. Т.62. №1. С. 118-122.
4. Тюрин Ю.Н., Лебедева Е.М., Корчак В.Н. Кинетика парциального окисления *трет*-бутилового спирта на многокомпонентном катализаторе // Кинетика и катализ. 1988. Т.29. №2. С. 387-391.
5. Тюрин Ю.Н., Кочукова Е.В. Окисление *трет*-бутилового спирта на импульсной установке // Журн. прикладн. химии. 1992. Т.65. №2. С. 381-386.

□ Автор статьи:

Тюрин
Юрий Николаевич
– канд. хим. наук, доц. каф. технологии основного органического синтеза

УДК 552.57:54.02

Х.А. Исхаков, В.Н. Кочетков, В.П. Корнилова

САПРОПЕЛИТОВЫЕ УГЛИ - ЦЕННОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

Разработка экономически приемлемых технологий получения жидкых моторных топлив и других высокоценных химических продуктов из углей является в настоящее время актуальной задачей, т.к. на ближайшее 50 лет следует иметь в виду значительное истощение месторождений нефти и природного газа.

В России глубокой химической переработке подвергаются каменные угли, пригодные для получения металлургического кокса. Что касается химических продуктов коксования, то в связи с быстрым развитием нефте-

химии эти продукты как сырье для химической промышленности временно отошли на второй план. Однако, в перспективе необходимо ожидать значительного оживления технологий глубокой переработки углей (особенно это касается бурых углей гумусового ряда, липто-биолитов и сапропелитов).

В этом плане внимание исследователей привлекает Барзасское месторождение сапропелитов в Кемеровской области.

Месторождение характеризуется образованием древнейших своеобразных углей девонского возраста, расположено на

северо-восточной окраине Кузнецкого бассейна вдоль реки Яя и ее правового притока реки Барзас; через месторождение проходит железная дорога Кемерово - Анжеро-Судженск.

Источником образования барзасских углей явились планктон и своеобразная водоросль - барзасская рогожка, поэтому угли отличаются неодинаковостью петрографического и химического состава. Различают листоватый, клареновидный, плотный, брекчиевидный угли, а также так называемый "кучерячик" - разновидность плойчатого угля.

Ввиду петрографической неоднородности выход летучих веществ колеблется от 46 до 73% на горючую массу; содержание водорода находится в пределах от 5 до 10%, углерода – от 76 до 83%. Зольность углей изменчива и довольно высокая - 45÷60%; теплотворная способность горючей массы достигает до 40000 кДж/кг (9500 ккал/кг). Выход смолы полукоксования изменчив и колеблется от 17 до 56% на горючую массу [1].

Особенностью угля является полный переход в необратимую расплавленную массу - в данном случае о толщине пластического слоя говорить не приходится. Высокий выход смолы и полная “плавкость” - особо примечательные свойства барзасских сапропелитов, что и привлекало исследователей еще в 20-х и 30-х годах прошлого столетия.

Согласно [2], действительные запасы сапропелитов Барзасского месторождения составляют 31 млн. т; в более ранних исследованиях[3] возможные запасы до глубины 500 м оцениваются в 67, а до глубины 1500 м - 127 млн. т.

В [2] приведены запасы, оцененные до глубины 300 м, они составляют (в млн. т):

| | |
|----------------|-------|
| действительные | - 32, |
| вероятные | - 46, |
| возможные | - 2, |
| всего | - 80. |

Балансовые запасы по всем категориям составляют 65 млн.

т. Новейшие оценки запасов по Барзасу отсутствуют, также как и изучение свойств углей и возможной технологии их переработки.

Полузаводские испытания барзасских углей были проведены в начале 30-х годов прошлого столетия на идентичных установках полукоксования в Москве и Кемерове.

31 марта 1931 г. в Москве в системе Всесоюзного Теплотехнического института пущена опытная установка; в Кемерове установка пущена 16 июня 1932 г. как самостоятельная единица, подчиненная Новосибирскому научно-исследовательскому институту в системе треста «Кузбассуголь».

Основной технологической единицей установок была вращающаяся барабанная ретортма диаметром 1 м и длиной 7 м. Внутри ретортма совершенно гладкая, движение материала осуществлялось за счет вращения барабана со скоростью 1 оборот за 2,5 мин при наклоне к горизонту 2,5°. Нагрев внешний дымовыми газами из отдельной топки. Температура внутри топки достигала до 500°C, производительность по углю составила 3 т/сут.

На Московской опытной установке в апреле и мае 1931 г. были проведены 2 опыта, на Кемеровской установке в течение лета и осени 1931 г. проведено 15 опытов.

На основе проведенных испытаний выяснился недостаток

технологии в связи с особенностями барзасских углей. При полукоксовании в барабанной ретортме, благодаря высокой пластичности углей, на стенках ретортмы образуется корка полукокса толщиной до 18 см, что приводит к понижению температуры в ретортме; были случаи полного забивания ретортмы и остановки процесса.

Меры борьбы с этим явлением разработаны не были, поэтому технология переработки барзасских углей во вращающихся ретортмах не может считаться решенной. Опыты с вертикальной печью, проведенные в Кемерове, также дали отрицательные результаты из-за прилипания пластичной массы угля к стенкам печи и образования “козла”, выводящего печь из строя.

Изучение материалов по Барзасу позволяют сделать следующие выводы.

1. Необходима детальная доразведка месторождения с целью уточнения запасов и выяснения возможности проведения горных работ по отдельным залежам.

2. Учитывая недостатки технологических испытаний, следует разработать конструкцию печи полукоксования и подготовку сырьевых материалов, исключающих образование корки полукокса на стенках аппаратов [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Геблер И.В., Шульц Г.Р. Исследование перегонкою барзасских сапропелитов.-Новосибирск: Сибирь, 1930.-28с.
- Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. т.7.-М.: Недра, 1969.-910с.
- Барзасские сапромикситы: Сб. статей под редакцией Н.М. Караваева. -Л.:Госхимтехиздат,1933.-130с.
- Геблер И.В. Опыты ящичного коксования шихт с высоким содержанием газовых углей Кузбасса / Известия Томского политехн. ин-та. т.77.-с.135-140.

□ Автор статьи:

Исхаков
Хамза Ахметович
- докт. техн. наук, проф. каф. химии
и технологии неорганических веществ

Кочетков
Валерий Николаевич
- канд. техн. наук, ст. научн. сотр.
Института угля и углехимии СО
РАН

Корнилова
Валентина Петровна
- инженер-исследователь Института
угля и углехимии СО РАН