

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОПИТКИ УГОЛЬНОЙ ШИХТЫ ПЕКОМ В ПРОЦЕССЕ ИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ ВЫДЕРЖКИ

Трефц М.В., Прус Н.С.

Научный руководитель – к.т.н., профессор Кравцова Е.Д.
Сибирский федеральный университет

Целью данной работы явилось изучение влияния различных факторов на способность пека смачивать уголь. Для изучения инфильтрационной способности угольной шихты, воспользовались методикой определения коэффициента инфильтрации, которая основана на измерении привеса угля после пропитки его пеком.

Эксперименты проводились в соответствии с полным факторным планом. Для исследования степени инфильтрации были выбраны следующие варьируемые параметры: температура инфильтрации, время изотермической выдержки, фракционный состав угольной шихты.

Минимальная температура инфильтрации - 180 °С, максимальная - 240 °С. Температура должна быть выше 150 °С для перевода пека в жидкотекучее состояние, но не должна быть сильно высокой, так как проведение процесса в промышленном масштабе при высокой температуре не рационально в плане расхода электроэнергии, а также может вызвать коксование пека.

Минимальное время изотермической выдержки – 10, максимальное – 40 минут.

Фракционный состав угольной шихты: -1+0,5; -1,5 +0,8; -2+1,4. мм

Уголь, заданного гранулометрического состава, засыпали в металлическую емкость слоем от 3 до 6см и нагревали до необходимой температуры. Предварительно сплавленный в виде таблетки пек, массой 2 грамма и диаметром 2 сантиметра, помещали на выровненную поверхность угольной шихты. Выдерживали при разном времени и разной фиксированной температуре, затем емкость с угольно-пекovým агломератом вынимали из печи и давали возможность остыть на воздухе. Образовавшийся агломерат отделяли от несвязанного угля легким встряхиванием, и взвешивали с точностью до второго знака.

По полученным данным определили коэффициент инфильтрации.

Результаты влияния различных факторов на способность пека смачивать угольную шихту могут быть представлены в виде уравнений в безразмерном ($y = f(x)$) и натуральном ($K_{инф} = f(z)$) масштабе :

$$\hat{y} = 0,87 + 0,64 \cdot x_1 + 0,20 \cdot x_2 + 0,46 \cdot x_3$$

$$K_{инф} = 0,87 + 0,64 \frac{T - 210}{180} + 0,20 \frac{\tau - 25}{10} + 0,46 \frac{d - 0,8}{0,5} =$$

$$= -1,113 + 0,0036T + 0,02\tau + 0,92d$$

где: T- температура выдержки, °С; τ – время выдержки, мин.; d – размер гранул, мм.

По полученным уравнениям регрессии, для удобства восприятия, построены графики отражающие влияние температуры, времени выдержки и фракционного состава угольной шихты на коэффициент инфильтрации.

Все параметры в разной степени влияют на коэффициент инфильтрации. Из графиков, а также из полученных коэффициентов регрессии мы видим, что максимально влияет на коэффициент инфильтрации температура выдержки. На втором месте гранулометрический состав угля, затем время выдержки.

Как видно из графиков, наблюдается общая тенденция возрастания коэффициента инфильтрации с увеличением температуры, времени спекания и гранулометрического состава угля. Наибольшего значения – 2,0 коэффициент инфильтрации достигает при максимальных значениях изученных параметров.

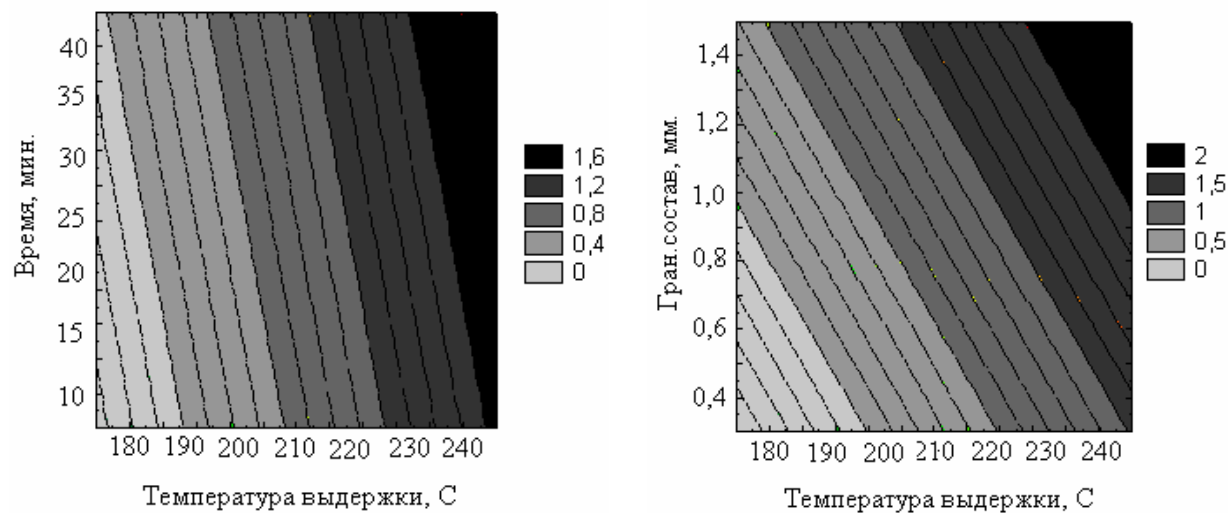


Рис. 1. Зависимость коэффициента инфильтрации от температуры, времени выдержки и гранулометрического состава угля