

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕССОВ АКТИВАЦИИ НА ПОРИСТУЮ СТРУКТУРУ КАМЕННОГО УГЛЯ

М. Мехмонхонов¹,

Х. Н. Бахронов²

¹Докторант, Наманганский инженерно-технологический институт,
Наманган, Узбекистан

²Ташкентский университет информационных технологий имени
Мухаммада ал-Хоразмий, Ташкент, Узбекистан

Аннотация

Аннотация. В данной статье представлены результаты химической активации каменных углей различных марок с использованием КОН. Уголь и КОН были комбинированы в различных пропорциях, после чего проходил этап термической активации при разных температурах. Было выявлено, что наличие КОН в угле влияет не только на зольность, но и на его пористую структуру. Сравнительный анализ пористости углей подтверждает влияние концентрации КОН на окончательную структуру продукта. Большая активность активированных образцов угля по сравнению с первоначальными образцами подтверждает гипотезу об улучшении свойств угля после обработки щелочью. Определено заметное снижение зольности в различных типах углей при применении КОН в процессе активации. Эффективность этой методики подтверждается последовательным уменьшением зольности с увеличением содержания КОН.

Ключевые слова: калий, гидроксид, диоксид углерода, оксид, уголь, углерод, адсорбент, активация, температура, влажность, анализ, зола.

Химический процесс активации угля играет ключевую роль в создании адсорбентов с превосходной поверхностной активностью. Этот метод позволяет получить материалы с уникальными характеристиками, включая обширную поверхность, пористую консистенцию и отличную способность адсорбции разнообразных веществ. Химическая активация вызывает разложение угольных структур, формируя множество микро- и мезопор, что способствует росту доступной поверхности и адсорбционных свойств. Эти адсорбенты, созданные с помощью химической активации, проявляют выдающуюся адсорбционную активность и эффективность благодаря своей пористой структуре.

Каменные угли являются одними из наиболее распространенных природных ресурсов, которые находят широкое применение в различных отраслях промышленности. Одним из ключевых аспектов их использования является их потенциальная роль в качестве адсорбентов – материалов, способных притягивать и удерживать вещества из окружающей среды [1-3].

В рамках наших экспериментов мы провели химическую активацию каменных углей различных марок с использованием КОН. Уголь и КОН были комбинированы в различных пропорциях, после чего проходили этап термической активации при разных температурах. Затем следовал процесс промывки и сушки образцов. Как показали результаты, карбонизация увеличивает уровень зольных компонентов в образцах, которые не были промыты. Однако использование водяных паров в процессе активации дополнительно уменьшает этот показатель. Наличие КОН в угле влияет не только на зольность, но и на его пористую конструкцию. Сравнительный анализ пористости углей подтверждает влияние концентрации КОН на окончательную структуру продукта. Большая активность активированных образцов угля по сравнению с первоначальными образцами подтверждает гипотезу об улучшении свойств угля после обработки щелочью.

На рис. 1 демонстрируется уменьшение зольности в активированных углях при изменении соотношения первичного материала и активатора. Угли, активированные с 20% содержанием КОН, демонстрируют приемлемые показатели зольности только при применении образца 1ССКОМ с зольностью менее 10%. Для образцов 1СССШ и 1ТР, чтобы добиться схожих показателей, необходимо увеличить концентрацию КОН до 25%.

Исходно, без добавления КОН, зольность составляла 26,7% для А1ССКОМК, 30,8% для А1СССШК и 33,44% для А1ТРК. С увеличением доли КОН наблюдалось снижение зольности во всех категориях углей. К примеру, при содержании КОН в 25%, показатели зольности опустились до 8,9% для А1ССКОМК, 9,5% для А1СССШК и 9,8% для А1ТРК.

Для углей с газовой активацией при росте доли КОН также отмечалось уменьшение зольности. Так, при 25% КОН, зольность достигала 4,1% для А1ССКОМ1К, 6,1% для А1СССШ1К и 7,8% для А1ТР1К.

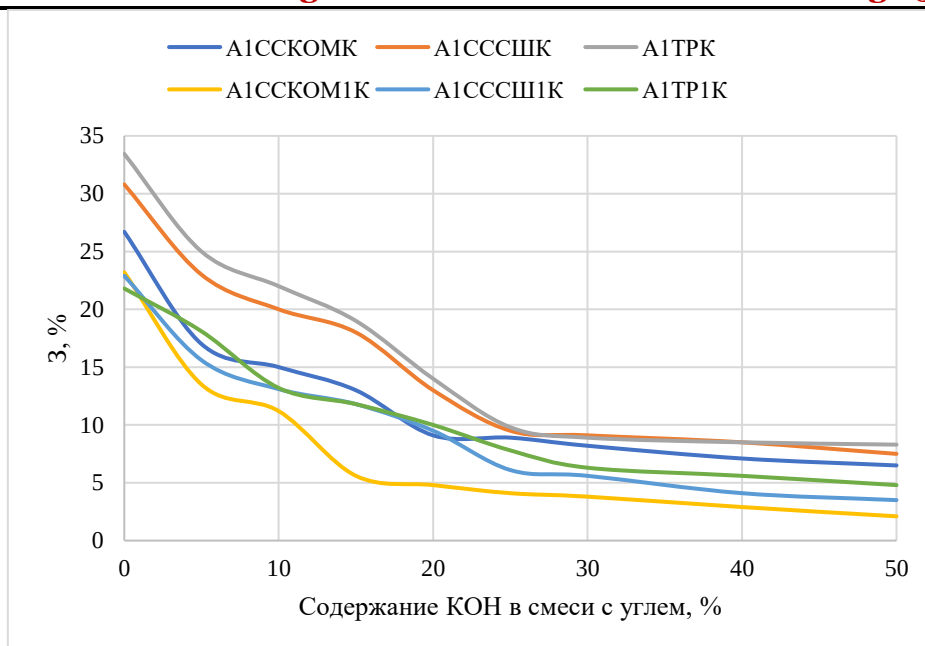


Рис. 1. Изменение зольности образцов термо- (850°C) и газоактивированных ($850^{\circ}\text{C}+\text{CO}_2$) углей в зависимости от соотношения уголь/КОН.

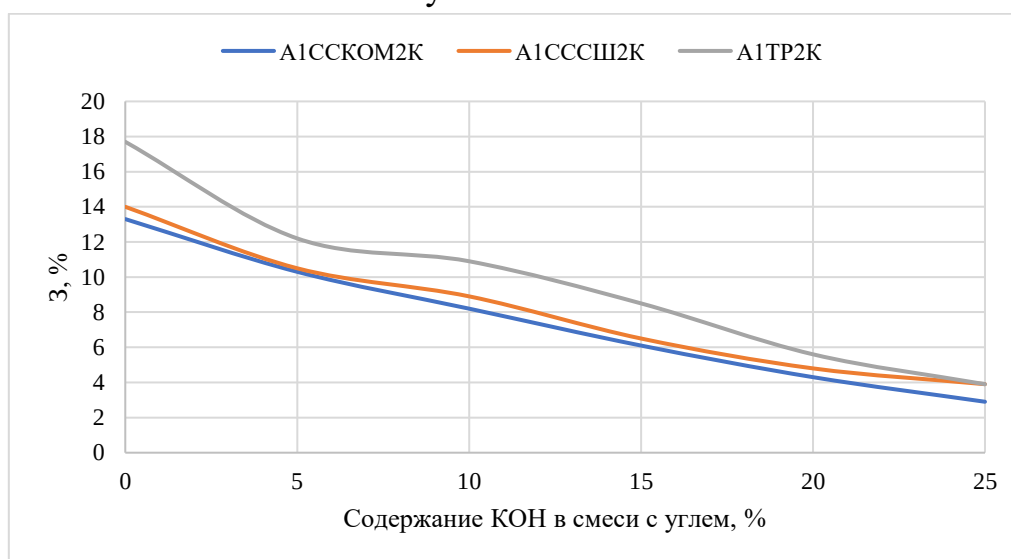


Рис. 2. Изменение зольности образцов термopароактивированных ($850^{\circ}\text{C}+\text{H}_2\text{O}$) углей в зависимости от соотношения уголь/КОН.

Аналогичная тенденция наблюдалась и для термopароактивированных образцов: при 25% КОН, показатели зольности были 2,9% для A1CCKOM2K и 3,9% как для A1CCCШ2K, так и для A1TP2K.

На основе представленных данных можно сделать вывод о заметном снижении зольности в различных типах углей при применении КОН в процессе активации. Эффективность этой методики подтверждается

последовательным уменьшением зольности с увеличением содержания КОН.

В начальном состоянии, без применения КОН, угли имели разную зольность, что указывает на их различное первоначальное качество и состав. Угли с газовой и термопароактивацией демонстрировали еще более выраженное снижение зольности при использовании КОН, что свидетельствует о высокой эффективности сочетания этих методов активации.

Несмотря на различия в начальной зольности, все типы углей показали положительную динамику в снижении этого показателя при добавлении КОН, что подтверждает универсальность данного метода активации. Оптимальное содержание КОН для достижения минимальной зольности варьируется в зависимости от типа угля, но в целом составляет около 25%. Таким образом, применение КОН в качестве активирующего агента позволяет значительно улучшить качественные характеристики угля, делая его более подходящим для использования в различных областях.

Список использованной литературы:

1. Energy Information Administration. (2017, April 21). Coal Explained. Energy Explained. Archived from the original on December 8, 2017. Retrieved November 13, 2017.
2. Hackley, P. C., & Lewan, M. (2018). Understanding and distinguishing reflectance measurements of solid bitumen and vitrinite using hydrous pyrolysis: Implications to petroleum assessment. AAPG Bulletin, 102(06), 1119–1140. doi:10.1306/08291717097
3. Li, X., Mao, X., Wang, Z., & Russo, R. E. (2015). Quantitative Analysis of Carbon Content in Bituminous Coal by Laser-Induced Breakdown Spectroscopy Using UV Laser Radiation. Plasma Science and Technology, 17(11), 928–932. doi:10.1088/1009-0630/17/11/07.