

ИССЛЕДОВАНИЕ СКЛОННОСТИ КАМЕННЫХ УГЛЕЙ К САМОВОЗГОРАНИЮ

Энергетической стратегией Украины до 2030 года определены основные задачи и направления, реализация которых позволит создать условия для постоянного и качественного удовлетворения спроса на энергетические ресурсы, безопасного, надежного и устойчивого функционирования энергетики и ее максимально эффективного развития. Одно из стратегических направлений - повышение доли отечественного угля в топливно-энергетическом комплексе и химической промышленности.

На сегодня все шахтопласты Донбасса (кроме антрацитов), согласно нормативному документу [1] признаны склонными к самовозгоранию. Во многом этому способствовала методика определения самовозгораемости, основанная на использовании ограниченного количества параметров, характеризующих степень метаморфизма углей.

При всем многообразии элементного состава углей и их свойств в ряду метаморфизма показатели классифицированы по степени эндогенной пожароопасности всего на три группы. Четкие границы между группами по эндогенной пожароопасности на основании генетических признаков не установлены, так как отсутствует нормативная база их определения. Данное состояние промышленности не позволяет стимулировать максимальное вовлечение в отработку запасов на месторождениях со сложными горно-геологическими условиями.

Уголь представляет собой неоднородный пористый твердый материал со сложной физико-химической структурой. Содержание основного компонента углерода колеблется от 60% до 95%, в зависимости от степени метаморфизма углей. Таким образом, существует большое количество структур угля, и до настоящего времени было предложено более 130 вариантов молекул.

Бурый уголь представляется как органический материал с низкой степенью углефикации, т.е. как находящийся на начальном этапе необратимых процессов изменения химического состава, физических свойств и внутреннего строения под воздействием, главным образом, температуры и давления.

Исследователями [2] предложена модель бурого угля (рис. 1),

включающая ароматические кольца, связанные и сшитые алифатическими боковыми цепями, которая подходит для исследования адсорбции газа и поведения диффузии в буром угле, в частности помогающая определить условия самовозгорания.

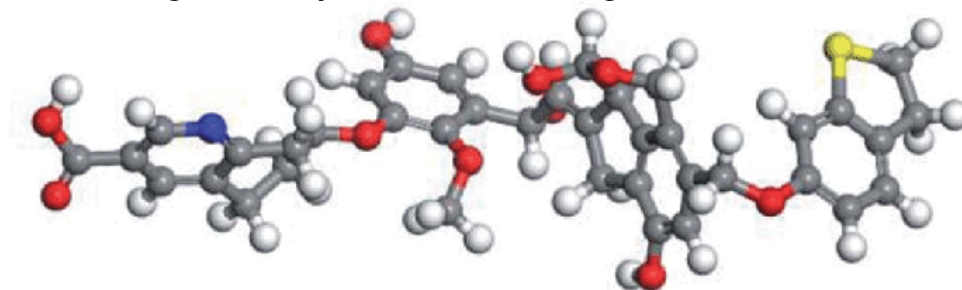


Рисунок 1 - Структура бурого угля ($C_{39}H_{37}O_{10}NS$)
Элементы: С - серый; Н - белый; О - красный; N - синий; S - желтый

Базовые классификационные показатели, характеризующие безопасность при ведении горных работ в шахтах, основываются на значениях количества летучих продуктов термического разложения углей. Учитывая модель угля (рис.) и общий вес (или объём) этих газов, невозможно однозначно судить о химическом составе исходного материала углей и их свойствах, так как доля каждого из образующихся компонентов непостоянна. Для углей Донецкого бассейна доля водорода составляет 45–86 %, метана - 1,5–32,5 %, оксидов углерода (II) и (IV) - соответственно 2,0–19,5 % и 0,5–9,0 %.

Таким образом, учитывая разные физические и химические свойства указанных газов и непостоянство их соотношений, параметры V^{daf} и $V_{об}^{daf}$ не могут в полной мере характеризовать свойства совокупности газов, образующихся при термическом разложении углей, и тем более исходного материала (углей).

ЛИТЕРАТУРА

1. КД 12.01.401-96 Эндогенные пожары на угольных шахтах Донбасса. Предупреждение и тушение. Инструкция. Издание официальное / П.С. Пашковский, В.К. Костенко, В.П. Заславский, А.Т. Хорольский, А.Г. Заболотный [и др.]. – Донецк: НИИГД, 1997. – 68 с
2. Zhou W. et al. Molecular simulation of CO₂/CH₄/H₂O competitive adsorption and diffusion in brown coal //RSC advances. – 2019. – Т. 9. – №. 6. – С. 3004-3011.