

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайденварг В.Е., Трубецкой К.Н., Мурко В.И., Нехороший И.Х. Производство водоугольного топлива. –М.: Издательство Академии горных наук, 2001. 176 с.
2. Папин А.В. Экологические аспекты применения высококонцентрированных водоугольных суспензий // Матер. Всероссийской научно-практической конф. “Химическое загрязнение среды обитания и проблемы экологической реабилитации нарушенных экосистем”, Пенза, 2003. – С. 134.
3. Наумова Г.В., Стригутский В.П., Жмакова Н.А., Овчиникова Т.Ф. // ХТТ. 2001. № 2. С. 3 – 13.
4. Папин А.В. Угольные шламы – потенциальные ресурсы Кузбасса// Матер. Межрегиональной научно-практической конф. “Финансово-экономическая самодостаточность регионов”, Кемерово, 2003. - С. 214.

□ Авторы статьи:

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| Солодов Геннадий Афанасьевич - докт. техн. наук, проф., зав. каф. химической тех- нологии твёрдого топлива и эколо- гии | Исмагилов Муслим Салимович - генеральный директор ОАО УГОЛЬ-С, г.Кемерово | Заостровский Анатолий Николаевич - канд. техн. наук, доц. каф. химической тех- нологии твёрдого топ- лива и экологии, ст. науч. сотр. Института угля и углехимии СО РАН | Папин Андрей Владимирович - вед. инженер Института угля и углехимии СО РАН | Папина Татьяна Александровна - аспирант Ин- ститута угля и углехимии СО РАН |
|---|---|--|---|--|

УДК 632.15

Д.В. Шевелёв, А.М. Рогатых, Х.А. Исхаков

ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ГАЗОВ И ТЕМПЕРАТУРЫ В УГОЛЬНОМ ШТАБЕЛЕ

Уголь и углесодержащие породы обладают способностью сорбировать кислород из воздуха. Формирующиеся при этом окислительные процессы часто приводят к самовозгоранию. Окисление углей в шахтах и, особенно при хранении на складах приводит к снижению теплоты их сгорания и изменению химико-технологических свойств, а окисление отвальных масс шахт и обогатительных фабрик - к самовозгоранию в породных отвалах [1].

Самовозгорание угля в штабелях при его хранении на складах помимо того, что оно требует больших усилий на тушение пожара и перемещение, охлаждение и изоляцию разогретых масс угля, приводит к загрязнению атмосферы. Вследствие горения породных отвалов содержание оксидов углерода, сернистого ангидрида и сероводорода на расстоянии до двух километров от отвалов превышает допустимые санитарные нормы[2].

Сорбция кислорода на поверхности угля приводит к образованию неустойчивых кислородных соединений типа перекисей. Распад неустойчивых соединений сопровождается интенсивным выделением тепла и газообразных продуктов окисления CO, CO₂, и H₂O. Процесс становится автокаталитическим, что приводит к воспламенению угля[2,3,4].

Общее количество угля, одновременно хранящегося на ТЭЦ, достигает до 300 тыс.т.

Таблица 1

Поступление топлива по маркам

| Поставщик | Марка топлива | | | | | |
|-------------------|---------------|--------|---------|-----|---------|--------|
| р-з Черниговец | ССМСШ | | | | | |
| р-з Кедровский | СССШ | ССОМС | ССПК | ССР | ССРОК-1 | |
| р-з Красный Брод | ССРОК-1 | ТМСШ | ТР | | | |
| р-з Сибиргинский | ССМСШ | ТКО | ТМСШ | ТПК | ТР | ТРОК-2 |
| ш. Дзержинского | ССР | ТР | | | | |
| ш. Алардинская | ТР | | | | | |
| р-з Бачатский | ССМСШ | ССР | ССРОК-1 | | | |
| р-з Осинниковский | ТР | ТРОК-2 | ТРОК-1 | | | |

Таблица 2

Изменение температуры, концентрации кислорода и диоксида углерода в угольном штабеле

| Название ТЭЦ | Место измерения | Глубина, м | Концентрация % (об.) | | Температура, °C |
|----------------------|---------------------------|------------|----------------------|-------------------|-----------------|
| | | | кислорода, | диоксида углерода | |
| Ново-Кемеровская ТЭЦ | Верхнее основание штабеля | 0,5 | 18,5 | - | 7,0 |
| | | 1,0 | 6,0 | 5,0 | 8,0 |
| | | 1,5 | - | 5,5 | 8,5 |
| | | 2,0 | - | 6,8 | 9,5 |
| | | 2,5 | - | 6,8 | 9,5 |
| | | 3,0 | - | 6,8 | 9,5 |
| | | 0,5 | 18,2 | - | 5,0 |
| | Боковой откос штабеля | 1,0 | 6,5 | 1,4 | 8,0 |
| | | 1,5 | 5,2 | 3,2 | 9,0 |
| | | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 9,5 |
| | | 2,5 | 2,2 | 5,6 | 10,0 |
| | | 3,0 | 1,0 | 7,0 | 10,5 |
| | | 0,5 | 18,2 | 2,0 | 13,5 |
| | | 1,0 | 6,2 | 6,0 | 15,5 |
| Кузнецкая ТЭЦ | Верхнее основание штабеля | 1,5 | - | 6,8 | 17,0 |
| | | 2,0 | - | 7,0 | 17,0 |
| | | 2,5 | - | 7,0 | 17,0 |
| | | 3,0 | - | 7,2 | 17,0 |
| | | 0,5 | 19,2 | 0,7 | 8,0 |
| | | 1,0 | 7,0 | 2,2 | 12,0 |
| | | 1,5 | - | 6,8 | 12,5 |
| | Боковой откос штабеля | 2,0 | - | 7,2 | 14,0 |
| | | 2,5 | 3,4 | 6,4 | 18,5 |
| | | 3,0 | 2,2 | 6,8 | 22,0 |
| | | 0,5 | 18,0 | 1,8 | 10,0 |
| | | 1,0 | 6,44 | 5,8 | 11,0 |
| | | 1,5 | - | 6,8 | 13,5 |
| | | 2,0 | - | 7,0 | 13,5 |
| Барнаульская ТЭЦ | Верхнее основание штабеля | 2,5 | - | 7,0 | 13,5 |
| | | 3,0 | - | 7,0 | 13,5 |
| | | 0,5 | 19,0 | 1,8 | 8,0 |
| | | 1,0 | 7,5 | 5,8 | 10,2 |
| | | 1,5 | 4,0 | 6,8 | 15,0 |
| | | 2,0 | 3,2 | 7,0 | 17,5 |
| | | 2,5 | 2,8 | 7,2 | 18,5 |
| | Боковой откос штабеля | 3,0 | - | 7,5 | 17,5 |

Сезонные колебания в расходе топлива и несвоевременная его транспортировка с шахт и разрезов приводят к большим скоплениям угля на складах, превышающим ёмкость последних в несколько раз, что способствует его самонагреванию и самовозгоранию. В зимний период расходуется на 30-40% угля больше, чем в летний период, особенно при буферном потреблении природного газа, в то время как добыча углей производится по кварталам и месяцам в течение года сравнительно равномерно[5]. В табл. 1 представлены основные поставщики топлива по маркам.

Состав газов внутри штабе-

лей угля изменяется в очень широких пределах. Для измерения концентраций газов в межкусковом пространстве и температуры в штабелях использовали угольные склады Ново-Кемеровской, Кузнецкой, Барнаульской ТЭЦ. Результаты проведенных исследований представлены в табл.2.

Из табл.2 видно, что для всех складов характерна одна и та же картина: с повышением расстояния от поверхности штабеля в воздухе межкускового пространства уменьшается содержание кислорода вследствие потребления его на процессы окисления, что дополнитель но подтверждается как повыше-

нием содержания диоксида углерода, так и повышением температуры.

ВЫВОДЫ

Окислительные процессы более интенсивно протекают во внутренних слоях штабеля, что связано с затруднением отдачи тепла в атмосферу. Следовательно, необходимо следить за повышением температуры в глубине штабеля.

Для того, чтобы предотвратить самовозгорание штабеля, предлагаем посредством труб небольшого диаметра в нижние слои угольного штабеля вводить азот.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саранчук В.И., Баев Х.А. Теоретические основы самовозгорания угля. - М.: Недра, 1976.-151с.
2. Эттингер И.Л. Свойства углей, влияющие на безопасность труда шахтах. - М.: Госгортехиздат, 1961.-95с.
3. Разумовский С.Д. Кислород - элементарные формы и свойства. - М.: Химия, 1979.-301с.
4. Зборщик М.П., Осокин В.В. Предотвращение самовозгорания горных пород. - Киев: Техника, 1990.-176с.
5. Хрисанфова А.И., Литвинов В.Л. Технология хранения углей и мероприятия по сокращению потерь топлива. - М.: Недра, 1970.-191с.

□ Авторы статьи:

Исхаков

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

Рогатых

Александр Михайлович
– аспирант каф. химии техно-
логии неорганических веществ

Шевелев

Дмитрий Владимирович
– аспирант каф. химии техно-
логии неорганических веществ