

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОКСІВНОГО ВУГІЛЛЯ ПРОМИСЛОВОГО ГІДРОТРАНСПОРТУ

В.С. Білецький, С.Ю. Потапенко, Донецький національний технічний університет, Україна

Стаття є продовженням циклу робіт автора, в яких досліджується вплив факторів гідравлічного транспортування на технологічні властивості коксівного вугілля. Показано, що при промисловому гідравлічному транспортуванні коксівного вугілля його технологічні характеристики змінюються, але значно менш суттєво, ніж при магістральному гідравлічному транспортуванні.

Постановка проблеми і стан її вивчення. Вплив дальшого гідротранспорту на коксівні властивості вугілля вивчений рядом авторів [1-11], зокрема цьому питанню присвячено цикл робіт автора [4-11]. Встановлено, що при дальньому гідротранспортуванні коксівного вугілля високий вміст дрібних частинок в кінцевому продукті не тільки утруднює зневоднення, але й приводить до часткової втрати коксівних властивостей вугілля. Погіршує якість коксу, як це встановив Ю.Гет [1], і обкатування вугільних зерен в трубопроводі магістральної гідротранспортної системи (МГТС), а також обволікання вугільних часточок розмокшими глинами (Г.Рігбі [2]) та окиснення вугілля в процесі гідротранспорту (В.Ердман [3]). Автором у співавторстві з А.Т.Слішевичем, В.І.Рибаченко, А. Ф. Гребенюком, Г. П. Маценко та ін.. встановлено, що під час дальнього гідравлічного транспортування відбувається зміна поверхневих характеристик вугілля, перерозподіл за класами крупності його петрографічних компонентів, обкатування зерен, висолювання розчинних компонент у водну фазу, що теж (у своїй сукупності) суттєво впливає на його технологічні характеристики як об'єкта коксування [4-12].

Разом з тим, залишається практично не дослідженим питання впливу промислового гідротранспорту на коксівні властивості вугілля. Промисловий гідравлічний транспорт вугілля може мати місце на гідрошахтах, локальних транспортних трубопроводах «гідрошахта - вуглезбагачувальна фабрика», в процесі збагачення на вуглефабриках. А при перезбагаченні вугілля хвостосховищ також трубопроводах «мулонакопичувач (шламовідстійник) – збагачувальна фабрика (установка)».

Мета роботи – вивчення питання впливу промислового гідротранспорту на коксівні властивості вугілля.

Виклад основного матеріалу. Для встановлення впливу промислового гідротранспорту на коксівні властивості вугілля було проведено його фізичне моделювання. Для дослідів по промисловому гідротранспорту вугілля використано барабан лабораторного млина з герметичною кришкою. Внутрішній діаметр барабана складає 200 мм, корисний об'єм – 5 л. Для забезпечення водоспадного режиму руху водо-вугільної гідросуміші в барабані частота його обертання підтримувалася на рівні $n = 30-90 \text{ хв}^{-1}$. Це відповідає лінійній швидкості гідросуміші 0,6-0,9 м/с, що має місце при промисловому гідравлічному транспортуванні вугілля.

Для досліджень використано концентрат вугілля марки К Донецького вугільного басейну крупністю 0-6 мм. Проба вугілля мала такі характеристики: $W^a = 1,37\%$; $A^d = 6,7\%$; $V^{daf} = 22,6\%$; $y = 8,5$; $x = 36,5\%$.

В барабан завантажували водо-вугільну гідросуміш Т:Р=1:1 з рН=11,5. Інгібітор корозії – вапно. Після обробки матеріалу в умовах модельного гідротранспорту протягом $t = 1-4$ діб гідросуміш вивантажували, фільтрували на вакуум-фільтрі, висушували при 80°C протягом 8 годин і піддавали технічному аналізу та визначали гранулометричний склад і пластометричні показники вугілля.

Результати експериментів наведені в табл. 1 і 2.

Таблиця 1.

Зміна гранулометричного складу вугілля під час його модельного промислового гідравлічного транспортування

| Клас крупності, мм | Показник, % | Вихідне вугілля | Дослід 1 $n = 1,0c^{-1}$ $t = 24$ год | Дослід 2 $n = 1,5c^{-1}$ $t = 36$ год | Дослід 3 $n = 1,0c^{-1}$ $t = 96$ год |
|--------------------|-------------|-----------------|---|---|---|
| +6 | Вихід | 2,50 | 6,40 | 2,20 | 2,80 |
| | Зольність | 7,81 | 6,91 | 9,50 | - |
| 3-6 | Вихід | 22,30 | 25,20 | 25,30 | 21,40 |
| | Зольність | 6,46 | 6,68 | 7,80 | - |
| 1-3 | Вихід | 32,50 | 32,50 | 32,70 | 30,40 |
| | Зольність | 7,50 | 7,37 | 6,80 | - |
| 0,5-1 | Вихід | 18,80 | 16,70 | 17,00 | 20,90 |
| | Зольність | 6,42 | 7,22 | 7,30 | - |
| 0,3-0,5 | Вихід | 17,70 | 11,20 | 11,60 | 10,80 |
| | Зольність | 7,67 | 6,88 | 6,50 | - |
| 0,1-0,3 | Вихід | 3,80 | 5,80 | 5,30 | 6,20 |
| | Зольність | 8,33 | 8,57 | 8,22 | - |
| -0,1 | Вихід | 2,40 | 2,10 | 5,10 | 7,50 |
| | Зольність | 9,03 | 11,64 | 9,63 | - |
| Разом | Вихід | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Таблиця 2.

Зміна технологічних властивостей вугілля при його модельному промислового гідравлічному транспортуванні

| Показники якості вугілля | Вихідне вугілля | Дослід 1 $n = 1,0c^{-1}$ $t = 24$ год | Дослід 2 $n = 1,5c^{-1}$ $t = 36$ год | Дослід 3 $n = 1,0c^{-1}$ $t = 96$ год |
|------------------------------------|-----------------|---|---|---|
| Вологість, W^a , % | 1,37 | 1,43 | 1,79 | 1,28 |
| Зольність, A^d , % | 6,7 | 7,14 | 7,08 | 7,01 |
| Вихід летких, V^{daf} , % | 20,8 | 22,7 | 20,26 | 17,10 |
| Усадка x , мм | 36,5 | 34 | 45,5 | 38 |
| Товщина пластичного шару, y , мм | 8,5 | 8,0 | 9,0 | 9,0 |
| Індекс Рога, RI | 19,8 | | | |
| Індекс спучування, I_B , мм | 0 | 0 | 0 | 0 |

Висновки

Як показує аналіз одержаних даних, при модельному промислового гідравлічному транспортуванні коксівного вугілля у обертовому барабані:

-по-перше, спостерігається певне (порівняно з магістральним гідротранспортом незначне) подрібнення вугілля, про що свідчить деяке збільшення класів крупності -0,1 мм і 0,1-0,3 мм в порівнянні з вихідним;

-по-друге, технологічні характеристики вугілля під час модельного промислового гідравлічного транспортування хоч і змінюються, але ця зміна може бути оцінена, як технологічно несуттєва (на відміну від магістрального гідравлічного транспортуванні вугілля).

Підвищення зольності вугілля, що спостерігається, може бути пояснене сорбцією інгібітора корозії трубопроводу – вапна, а також з певною ерозією робочих поверхонь дослідної установки (барабана).

Література

1. Gat U. Effect of pumping on the caking properties of coal// Canad. Mining. - 1974. v.67.,№ 752, p. 71-74.

2. Rigby G.R., Callcot T.G. Slurry beneficiation and transportation system offers advantages for handling coking coals// Austr. Mining. - 1978. - № 2, p. 18-20.
3. Erdman W. ua. // Aufbereitungs-Technik. - 1978. v. 19., № 8, S. 357-362.
4. Влияние давления на технологические свойства углей при дальнем магистральном гидротранспорте / А. Т. Елишевич, В. С. Белецкий, В. И. Рыбаченко, И. Л. Бербенец, Г. Н. Летяк, С. Л. Хилько // Химия твердого топлива. – 1988. – № 3. – С.130–133.
5. Воздействие гидротранспорта на дальние расстояния на технологические свойства коксующихся углей / А. Т. Елишевич, А. Ф. Гребенюк, В. С. Белецкий, И. Г. Дедовец // Кокс и химия. – 1989. – № 4. – С. 5–7.
6. Изменение поверхностных свойств коксующихся углей в процессе дальнего гидротранспорта методом ИК–спектроскопии / А. Т. Елишевич, В. С. Белецкий, В. И. Рыбаченко, Н. П. Гончар // Химия твердого топлива. – 1989. – № 2. – С. 52–54.
7. Изменения технологических свойств коксующегося угля Кузбасса при дальнем гидравлическом транспортировании / А. Т. Елишевич, В. С. Белецкий, А. Ф. Гребенюк, Г. П. Маценко, И. Г. Дедовец, Ю. Н. Потапенко // Химия твердого топлива. – 1989. – № 4. – С. 54–59.
8. Изменения в распределении по классам крупности петрографических компонентов кузнецких коксующихся углей при дальнем гидротранспортировании / Г. П. Маценко, В. С. Белецкий, С. Б. Кудрявцев // Химия и физика угля / АН УССР, Ин-т физико-органической химии и углехимии. – К., 1991. – С. 16–22: табл.
9. Сохранение технологических свойств коксующегося угля при гидравлическом транспортировании / В. С. Белецкий, А. Кхелуфи // Кокс и химия. – М., 1996. – № 4. – С. 9–10.
10. Об изменении технологических свойств углей при их гидравлическом транспортировании / В. С. Белецкий, И. Н. Никитин // Кокс и химия. – 2003. – № 3. – С.12–17: рис. – Библиогр.: 20 назв.
11. Причини зміни технологічних властивостей коксівного вугілля при його дальньому гідротранспрті / В.С. Білецький, Г. П. Маценко // УглеХимический журнал. – 2003. – № 5/6. – С. 11–14.
12. Білецький В.С., Сергеев П.В., Папушин Ю.Л. Теорія і практика селективної масляної агрегації вугілля. Донецьк: Грань, 1996. 264 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛАСТИЧНОЙ ФУТЕРОВКИ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ГОРНЫХ МАШИН ПРИ УДАРНЫХ НАГРУЗКАХ

*В.П. Надутый, Д.В. Белюшин, Национальный горный университет, Украина
В.В. Сухарев, П.В. Левченко, ИГТМ им. Полякова НАН Украины*

В данной работе представлены результаты промышленных экспериментальных исследований эффективности применения эластичных материалов для защиты рабочих поверхностей горных машин от ударных нагрузок. Определены напряжения рабочих органов в зоне контакта с падающей кусковой горной массой. Для предотвращения преждевременного разрушения и как следствие продления срока службы металлических конструкций, разработана и предложена футеровка из резины РП-2959, позволяющая снизить в 3 раза возникающие напряжения при ударных нагрузках.

Актуальность работы. При добыче и переработке полезных ископаемых основной причиной выхода из строя эксплуатируемого оборудования, предназначенного для различных технологических операций (грохотов, вибропитателей, конвейеров, бункеров и т.п.) являются ударные нагрузки, возникающие от падения кусков горной массы на рабочие поверхности ма-