

Рис. 5. Програма для аналізу сейсмічних процесів:
а) розповсюдження хвиль; б) кінцеві пошкодження будівлі

Висновки та напрямок подальших досліджень. Таким чином, було підтверджено небезпечність появи сейсмічного резонансу при проведенні масових вибухів в кар'єрі ГЗК. Висока складність задач сейсмічного моніторингу та керування вимагає удосконалення та розробки нових математичних моделей і програмно-апаратних засобів ІТ, які дозволять збільшити довговічність експлуатації будівель та підвищити рівень безпеки праці.

Список літератури

1. Гриб Н.Н. Анализ сейсмических эффектов от массовых взрывов разреза «Нерюнгринский» / Н.Н. Гриб, А.Ю. Пазынич // Современные проблемы науки и образования. –2010. –№ 1. –С. 71–76.
2. Мосинец В.Н. Дробящее и сейсмическое действие взрыва в горных породах / В.Н. Мосинец. –М.: Недра, 1976. –271 с.
3. Садовский М.А. Геофизика и физика взрыва. Избранные труды / М.А. Садовский. –М: Наука, 1999. –335 с.

УДК 622.698(01) , УДК 622.648

БІЛЕЦЬКИЙ В.С., д.т.н., проф. Полтавський національний технічний університет, ПОТАПЕНКО С.Ю., магістрант, Донецький національний технічний університет

ЕВОЛЮЦІЯ ВУГІЛЬНОЇ ФАЗИ ТА ВУГЛЕ-МАСЛЯНИХ СТРУКТУР ПРИ МАГІСТРАЛЬНОМУ ГІДРАВЛІЧНОМУ ТРАНСПОРТУВАННІ

Простежено еволюцію вугільної фази та вугільно-масляних структур при магістральному гідравлічному транспортуванні. Показано, що вугільна фаза під час гідротранспорту подрібнюється, окислюється, крупні зерна змінюють форму (обкатуються), обволікаються глинами. Вугільно-масляні структури вигідно відрізняються структурованістю, утворенням об'єктів типу «ядро-оболонка», в яких вугільні зерна захищені від подрібнення, окиснення і обволікання глинами. Це дозволяє зберегти їх технологічні характеристики як об'єктів зневоднення і коксування.

Прослежена еволюція угольної фази і угольно-масляних структур при магістральному гідравлическому транспортуванні. Показано, що угольна фаза при гідротранспорті измельчається, окислюється, крупні зерна змінюють форму (обкатуються), обволакиваються глинами. Угольно-масляні структури вигідно відрізняються структурованістю, утворенням об'єктів типу «ядро-оболочка», в яких угольні зерна захищені від измельчення, окислення і обволакивання глинами. Це дозволяє зберегти їх технологічні характеристики як об'єктів обезвоживання і коксування.

The evolution of coal and coal-phase oil structures in the trunk of hydraulic transportation. It is shown that the coal phase in hydrotransport crushed, oxidised, coarse grains change shape (run-in), enveloped clays. Coal oil structure compare favorably structuring, formation of objects such as "core-shell" in which carbon grains are protected from crushing, oxidation and enveloping clays. This allows you to keep their technological characteristics as objects of dehydration and carbonization.

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Технологічні властивості вугілля при його дальньому магістральному транспортуванні погіршуються, зокрема, суттєво знижується його фільтраційна здатність (зневоднюваність), а також відбувається деградація коксівних характеристик [1-10]. Радикальне зниження дії цих негативних факторів можливе шляхом попередньої грануляції (агломерації) вугільної речовини гідрофобними, зокрема масляними агентами – нафтопродуктами, коксохімічними смолами і маслами, вторинними маслами тощо [8].

Постановка завдання. Огляд і вивчення процесів, що обумовлюють еволюцію вугільної фази та вугле-масляних структур при дальньому гідротранспорті вугілля.

Викладення матеріалу та результати. Гідродинамічна дія турбулентних потоків в трубопроводі, а також механічні удари в насосах, арматурі, на трасі транспортної системи призводять до подрібнення вугілля [1] (див. табл. 1).

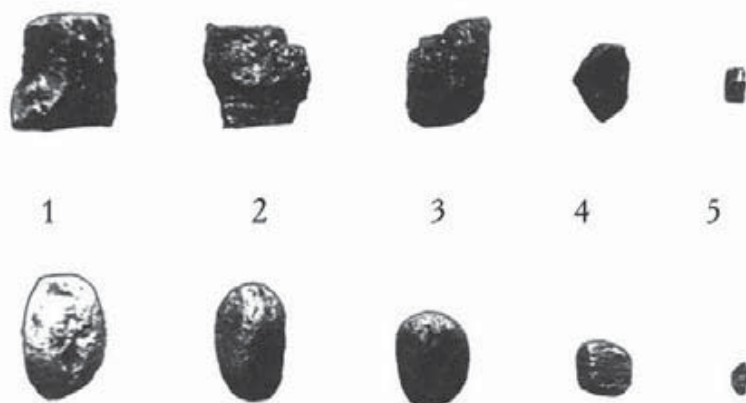
Таблиця 1

Подрібнення вугілля марки Г при дальньому гідротранспорті

Дальність транспортування, км	Вихід (%) класів крупності вугільної шихти, мм								Середній діаметр, мм
	+6	3-6	1-3	0,5-1	0,2-0,5	0,1-0,2	0,074-0,1	-0,074	
0	6	10	17,2	12,7	18,2	9,7	6,1	20	1,46
100	5,9	9,4	16,7	11	16,5	8,6	3,6	28,3	1,39
300	4,8	8,5	14	9,7	14,7	8,4	4,1	35,8	1,18
500	3,8	7,3	15	8,9	12,9	8,9	4	39,2	1,04
1000	3,2	7,2	12,7	8,1	10,4	6,5	4,6	47,3	0,93
1700	2,6	7,5	11,6	7	8,3	4,2	3,8	55	0,78

Ряд дослідників вказують на негативну роль саме фактора подрібнення матеріалу в гідротранспортній системі. В.Коршунов встановив, що перехід частини вугілля в клас $-0,5$ мм змінює температурні зони термохімічних процесів коксування, а це негативно впливає на міцності коксу [2]. Тривалий контакт з водою обумовлює гідролітичну деструкцію вугілля. Спостерігаються явища переходу в водну фазу гумінових кислот [1, 3]. Крім подрібнення під час гідротранспортування, виявлено ефект перерозподілу петрографічних мікрокомпонентів по класах крупності [4]. Зокрема, спостерігається значне переподрібнення вітринітової частини шихти до розмірів 10 мкм і менше. При цьому головним чином переподрібнюється вітриніт вугілля марки Г. Вміст його в дрібних класах збільшується у порівнянні з вихідною шихтою у два рази.

Ю.Гет пов'язує зміну коксівних властивостей вугілля із зміною форми вугільних зерен в трубопроводі - їх обкатуванням [5]. На рис. 1 показано ефект обкатування зерен, виявлений нами при дослідженні гідротранспорту на стенді типу «тор».



*Рис. 1. Зміна форми зерен вугілля марки Ж при гідравлічному транспортуванні на відстань 450 км:
1-15 мм; 2-12 мм; 3-10 мм; 4-5 мм; 5-2,5 мм*

Г. Рігбі пояснює погіршення коксівних властивостей вугілля обволіканням вугільних зерен глинами, що на його думку, збільшує крихкість коксу [6]. Стосовно ефектів, пов'язаних з впливом глин, спостерігалось ще одне явище - глинистий матеріал вимивався з первинної вугільної речовини і обволікав зерна вугілля, зокрема тонкі, повністю чи частково, виключаючи їх з процесу спікання (по поверхні контакту з глиною).

В.Ердман, Р. Кьоллінг та Д.Ляйнінгер вважають, що погіршення коксівності вугілля під час гідравлічного транспорту обумовлюється його окисненням [7]. На підтвердження цього нами виявлені зміни у ІЧ-спектрах вугілля до і після дальнього гідротранспорту [8] (рис. 2).

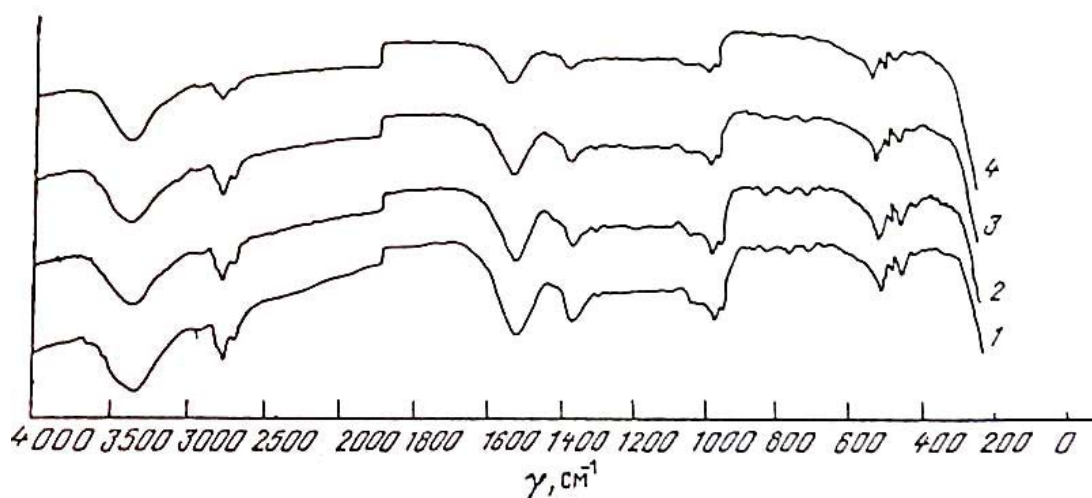


Рис. 2. ІЧ-спектри шихти коксівного вугілля Донецького басейну: 1- вихідної; 2-4 - після гідротранспортування відповідно на 300, 1000, 2000 км.

Таким чином, при дальньому гідравлічному транспортуванні вугілля відбувається ряд фізико-хімічних змін вугільної речовини: подрібнення вугілля, обкатування зерен, обволікання вугільних зерен глинами, окиснення вугільної поверхні, які негативно впливають на технологічні властивості вугілля як об'єкта коксування.

За результатами комплексу лабораторних та полігонних досліджень і промислових випробувань нами запропонована схема підготовки енергетичного вугілля та вугільної коксівної шихти до гідравлічного транспортування на підготовчому терміналі (рис. 3).

Схема технологічного процесу підготовки шихти (рис. 3) включає в себе прийом, переробку і подачу на головну насосну станцію вугільного концентрату. Крупність концентрату вугільної шихти, що надходить зі збагачувальної фабрики, становить 0-100 мм. Класифікація концентрату відбувається на грохоті з отриманням двох класів крупності 0-6 та 6-100 мм. Дроблення шихти класу 6-100 мм в молоткових дробарках до крупності 1-3 мм для енергетичного вугілля та 6 мм для коксівного. Далі відбувається подача води до змішувальних резервуарів для забезпечення масової

концентрації 50%. Подача вихідної пульпи і сполучної речовини в гранулятор для часткової масляної агломерації. Після цього відбувається акумулювання пульпи та її транспортування на головну насосну станцію. Забезпечення відділення пульпоприготування технічною водою здійснюється за рахунок технічної води повернутої з приймального терміналу.

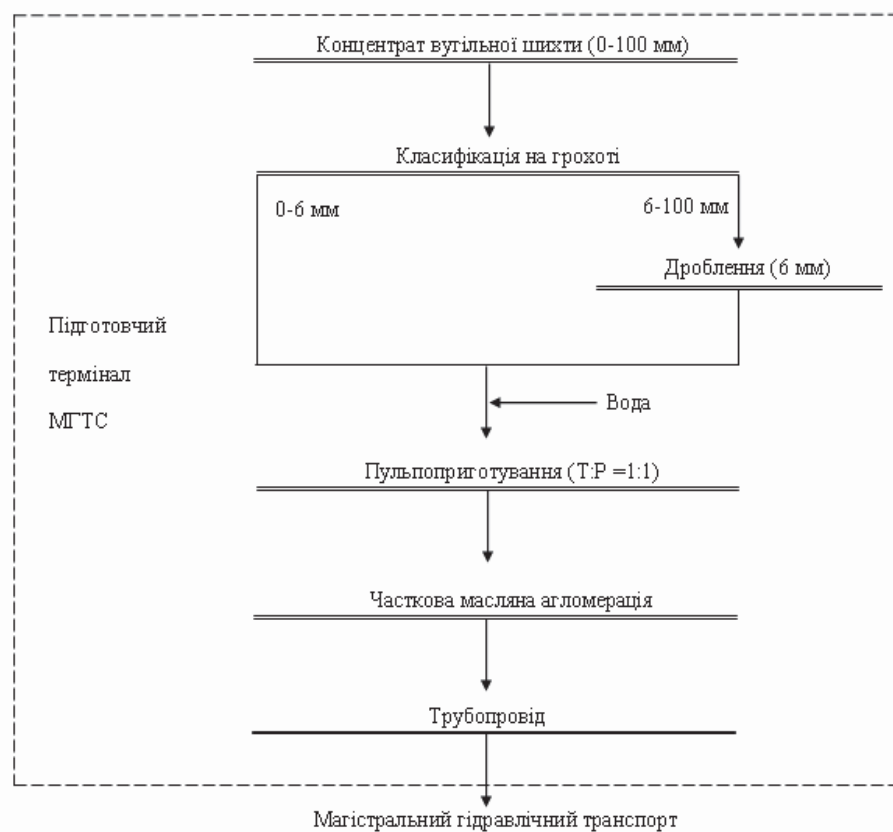


Рис. 3. Схема підготовки вугілля до магістрального гідравлічного транспортування.

Нами проведені експерименти по агломерації енергетичного вугілля марки «Г» крупністю 0-1 мм. У якості реагенту-зв'язуючого ми використовували мазут М100, його витрати склали 7 мас. % від маси сухого вугілля. Дослідження проводилися в турбулентному режимі в зоні інерційного механізму зустрічі зерен при числі Рейнольдса $Re=1200$. Одержаний агломерат досліджувався за допомогою розробленої авторської методики препарування та мікроскопії.

На рис. 4 показано фрагменти структур типу «ядро – оболонка» одержані при масляній агломерації вугілля на головному терміналі гідротранспортної системи (до гідравлічного транспортування) та безпосередньо в процесі гідротранспортування.

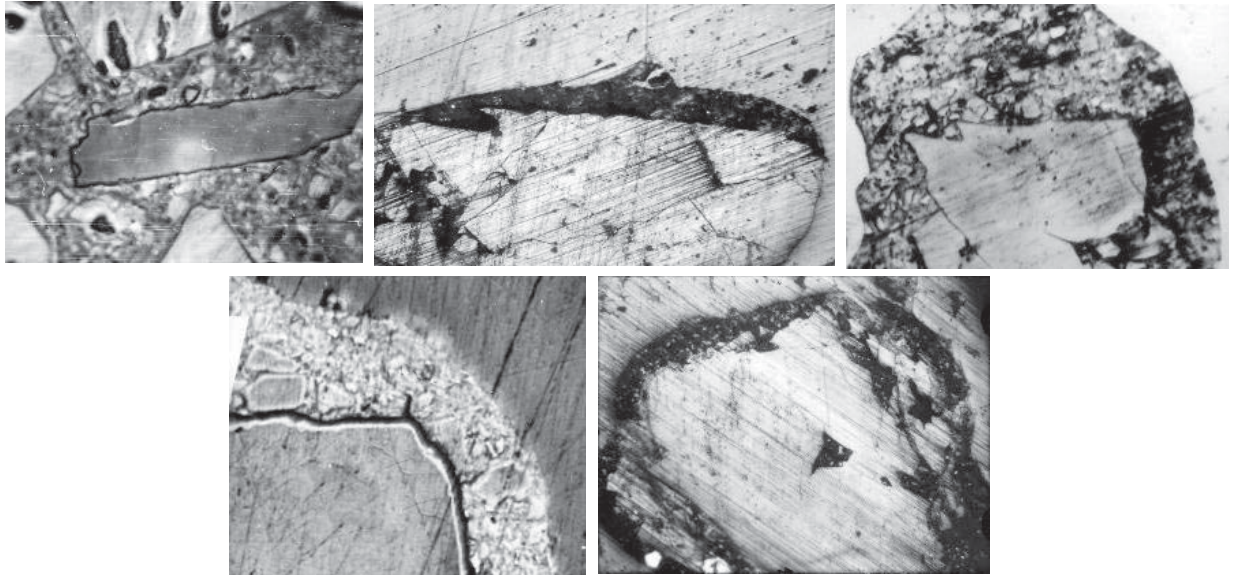


Рис. 4. Фрагменти структур типу «ядро-оболонка» одержані при масляній агломерації вугілля на головному терміналі і в магістральному трубопроводі. Діаметр вугільних зерен-ядер в межах 0,5-1,0 мм.

Як бачимо в центрі усіх наведених структур знаходиться крупне вугільне зерно, вкрите «подушкою» (шаром) дрібних обмаслених вугільних зерен. Цей шар захищає крупне зерно від руйнування під час зіткнення з іншими зернами або з робочою поверхнею трубопроводу, насоса тощо. Практично всі вугільні зерна вкриті масляними плівками.

Висновки та напрямок подальших досліджень.

1. При дальньому гідравлічному транспортуванні вугілля відбувається ряд фізико-хімічних змін вугільної речовини: подрібнення вугілля, обкатування зерен, обволікання вугільних зерен глинами, окиснення вугільної поверхні, які негативно впливають на технологічні властивості вугілля як об'єкта зневоднення і коксування.

2. Виконано експериментальне дослідження одержання агломераційних вугле-масляних структур типу «ядро-оболонка». Вугле-масляні комплекси в процесі дальнього гідравлічного транспортування не руйнуються під час зіткнення з іншими зернами або з робочою поверхнею трубопроводу, насоса тощо, вугільна поверхня блокується масляною плівкою і «подушкою» з шару більш дрібних обмаслених зерен, що забезпечує збереження фільтраційних (зневоднювальних) та коксівних технологічних характеристик вугільної маси.

Список літератури.

1. Елишевич А.Т., Рыбаченко В.И., Белецкий В.С. и др.//ХТТ. -1984. № 1. -С. 58-62.
2. Коршунов В.А. Исследование влияния гидравлического транспортирования на свойства коксующихся углей Кузбасса / Автореф. дис. канд. техн. наук. - Новокузнецк, 1974. -33 с.
3. Schrick W.S., Smith L.G., Haas D. B., Husband W.H. Experimental studies on the hydraulic transport of coal. Third internat. confer. On the hydraulic transport in pipes. –May -1974. Paper -B.1. -P. 14.

4. Елишевич А.Т., Белецкий В.С., Гребенюк А.Ф., Маценко Г.П., Дедовец И.Г., Потапенко Ю.Н. Изменение технологических свойств коксующегося угля Кузбасса при дальнейшем гидравлическом транспортировании // ХТТ. -1989. -N 4. -С.54-59.

5. Gat L.J. Effect of pumping on the caking properties of coal // Canadian Mining and Metallurgical Bulletin. -1974. -V. 67, No. 752. -P. 71-74.

6. Rigbi G.R., Jones C.V., Meiwaring D.E. / Slurry pipeline studies on the ВНР-ВРА 30-tonne per hour demonstration plant //5-th Int. Conf. on the Hydraulic Transport of Solids in Pipes. Johannesburg, August 25-27. -1982. -P. D1.

7. Erdman W., Rolling R., Leininger D. Möglichkeiten der Entwässerung hydraulisch geförderter Steinkohlen // Aufbereitungs-Technik. -1978. -Bd. 19, Nr. 8. -P. 357-362.

8. Білецький В.С., Сергеев П.В., Папушин Ю.Л. Теорія і практика селективної масляної агрегації вугілля. // «Грань» - Донецьк, 1996. -264 с.

9. Anderson C.M, Musich M.A., Young B.C and others. Wiang Haeng Coal-Water Fuel Preparation and Gasification, Thailand–Topical Report, July 1996. –135 p.

10. Gao Lu, Wu Long, Paterson N., Dugwell D., Kandiyoti The use of wire mesh reactors to characterize solid fuels and provide improved understanding of larger scale thermochemical processes / Int. J. Oil, Gas and Coal Technology, Vol. 1. –2008. –p. 152-170.

УДК 004.358: 65.014

Н.О. Карабут, старший викладач

ДВНЗ «Криворізький національний університет»

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ, ЯК ОСНОВА ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Развитие информационных систем моделирования позволяет моделировать сложные системы типа предприятий. Основным назначением моделей предприятий является их исследование с целью совершенствования системы управления.

Розвиток інформаційних систем дозволяє моделювати складні системи типу підприємств. Основним призначенням моделей підприємств з'являється їх дослідження з метою удосконалення системи управління.

Development of information systems modeling allows to model complex systems such as enterprises. The main purpose of business models is that they study in order to improve the management system.

Інформаційні технології – це машинізовані способи обробки, збереження, передачі, використання інформації у вигляді знань. Вони включають два основні елементи – апаратний та людський, останній з яких є го-