

МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СТРУКТУРНО-РЕОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДОУГОЛЬНЫХ СУСПЕНЗИЙ

В статье освещены методы регулирования структурно-реологических характеристик водоугольных суспензий. Рассмотрены основные проблемы составления оптимального гранулометрического состава водоугольных суспензий. Рассмотрен механизм влияния параметров гранулометрического распределения частиц твердой фазы на реологические характеристики дисперсных систем. Выполнен анализ используемых добавок для производства водоугольных суспензий.

Ключевые слова: водоугольные суспензии, реологические характеристики, гранулометрический состав, транспортирование, метод, регулирование.

На протяжении всей истории использования угля в виде водоугольных смесей всегда рассматривалась возможность их транспортирования на большие расстояния. В качестве жидкой фазы использовали различные вещества, но наиболее подходящей оказалась вода [1]. К настоящему времени наибольшее развитие получили две технологии гидротранспортирования угля: в турбулентном и ламинарном режимах. По первой технологии приготавливается водоугольная суспензия (ВУС) с массовой долей твердой фазы, как правило, до 50%, состоящей из нестабилизированной смеси крупных (максимальный размер до 1,5 и более мм) и мелких частиц угля. Вторая технология характеризуется применением стабилизированной высококонцентрированной ВУС с массовой долей твердой фазы более 55% и максимальной крупностью частиц, не превышающей, как правило, 200 (500) мкм.

Одной из основных реологических характеристик ВУС является эффективная вязкость. Наиболее известной теоретической зависимостью для определения вязкости суспензии является формула Эйнштейна для разбавленных суспензий [2].

Проблеме составления оптимального гранулометрического состава для ВУС посвящено значительное количество работ [3]. При этом технологически приемлемо и технически доступно получение бимодального (прерывистого) гранулометрического распределения частиц угля, т.е. такого распределения, при котором в дисперсной системе содержится только две фракции: крупная и мелкая и отсутствует промежуточная. На основе указанного принципа как у нас в стране, так и за рубежом было разработано и запатентовано несколько составов [4].

Безусловно, получение в чистом виде бимодального распределения угольных частиц сопряжено со значительными технологическими и техническими трудностями. Поэтому, как правило, при реализации в промышленных масштабах рассматривают возможность и добиваются получения близкого к бимодальному гранулометрического распределения.

Влияние параметров гранулометрического распределения частиц твердой фазы на реологические характеристики дисперсных систем изучалось многими авторами [5]. При этом можно утверждать, что при фиксированной доле твердой фазы более оптимальным гранулометрическим составом является близкий к бимодальному, при котором достигается более плотная упаковка твердых частиц полидисперсной системы.

Использование прерывистого гранулометрического состава позволяет получить образцы ВУС с высокой плотностью упаковки при минимальном напряжении сдвига и эффективной вязкости. Модифицированная суспензия отличается тем, что уже при малой скорости деформации сдвига дисперсная система приобретает свойства, близкие к ньютоновской вязкой жидкости с относительно слабо выраженной зависимостью эффективной вязкости от скорости сдвига (деформации) и с малым пределом текучести.

Таким образом, получение бимодального или близкого к нему гранулометрического состава является одной из задач технологии приготовления ВУС. Для ВУС, имеющих в своем составе минеральные компоненты, представленные в большей мере глинистыми веществами, в процессе мокрого диспергирования переходящими в микронные частицы, существенную роль играет зольность угля.

Таким образом, получение оптимального гранулометрического распределения является необходимым, но не достаточным условием приготовления приемлемых для гидротранспортирования ВУС. Получение стабильных с достаточной текучестью высококонцентрированных ВУС невозможно без применения высокоэффективных пластифицирующих добавок.

Анализ литературных источников как зарубежных, так и отечественных авторов показывает, что в качестве добавок для ВУС предлагаются в основном соединения четырех типов [6]:

1) анионные поверхностно-активные вещества - соли ароматических полициклических сульфокислот и продукты их конденсации с формальдегидом, сульфо-этоксилаты, соли полициклических карбоновых кислот и др.;

2) неионогенные поверхностно-активные вещества (ПАВ) - оксиэтилированные спирты, алкилфенолы, амины, блоксополимеры окисей этилена и пропилена;

3) высокомолекулярные синтетические и природные соединения - сополимеры на основе акриловой кислоты, полиэфирные соединения, лигносульфонаты и др.;

4) неорганические, как правило щелочные добавки - гидроокиси и карбонаты металлов, фосфаты и др.

Ввиду сложной структуры и большого разнообразия углей обычно выбор составов наиболее эффективных добавок в каждом конкретном случае осуществляется эмпирическим путем [6]. При этом регулирование структурно-реологических свойств и стабильности ВУС связывается обычно с адсорбцией ПАВ на поверхности частиц угля и проявлением двух факторов стабилизации: электростатического и стерического (создание достаточно мощного структурно-механического барьера по П.А. Ребиндеру). Так добавки анионных ПАВ, увеличивающие отрицательный заряд частиц, уменьшают прочность контакта между ними за счет усиления ионно-электростатического отталкивания частиц, а добавки высокомолекулярных веществ - за счет образования структурированных адсорбционных слоев.

Реагенты-пластификаторы способны видоизменять отношение гидрофильность - гидрофобность поверхности частиц дисперсной системы, что наиболее важно для угольных частиц, свойства поверхности которых существенно зависят от наличия минеральных компонентов.

Вместе с тем при заданном гранулометрическом составе частиц твердой фазы и определенном виде добавок структурно-реологические характеристики ВУС также зависят от типа используемого угля, состава и свойств минеральных компонентов, входящих в его состав. Указанное влияние необходимо учитывать при разработке технологических схем приготовления ВУС.

Литература:

1. Glenn R.D. Coal slurry applications and technology. EPRJ GS-7209, Palo Alto, CA, USA, Electric Power Research Institute, 6b hh, 1991.
2. Хаппель Дж., Брениер Г. Гидродинамика при малых числах Рейнольдса // М.: "Мир", 1976. - С.632.
3. Редькина НИ, Ходаков Г.С. Сорбционные и механосорбционные аспекты реологии водоугольного топлива // Сб. науч. тр. "Технология приготовления и физико-химические свойства водоугольных суспензий", НПО Гидротрубопровод" М., 1991-С.15-24.
4. Патент 4780109 США. МКИ⁴ С 10 L 1/32. Coal water suspensions involving carbon black/ D.P.Malone, D.G.Thompson /USA/; Ashland Oil, (США).-№946743; Заявл.24.12.86; Опубл.25.10.86.
5. Самойлик В.Г., Хилько С.Л., Корженевская Н.Г. Модельные составы дисперсий угля и реологические характеристики водоугольных суспензий на их основе // Химия твердого топлива.- 1991.-№3.-С.133-136.
6. Беденко В.Г., Чистяков Б.Е., Миньков В.А., Губанова Т.С. Изменение реологических свойств водоугольных суспензий в зависимости от добавок ПАВ различной природы// Сб. науч.тр. "Методы регулирования структурно-реологических свойств и коррозионной активности высококонцентрированных дисперсных систем", ВНИИПИ Гидротрубопровод. М., 1987.-С. 15-22.

Чернецька-Білецька Н.Б., Баранов І.О., Мірошникова М.В. Методи регулювання структурно-реологічних характеристик водовугільних суспензій. У статті висвітлено методи регулювання структурно-реологічних характеристик водовугільних суспензій. Розглянуто основні проблеми складання оптимального гранулометричного складу водовугільних суспензій. Розглянуто механізм впливу параметрів гранулометричного розподілу часток твердої фази на реологічні характеристики дисперсних систем. Виконано аналіз добавок які використовуються для виробництва водовугільних суспензій.

Ключові слова: водовугільні суспензії, реологічні характеристики, гранулометричний склад, транспортування, метод, регулювання.

Chernetskaya-Beletskaya N., Baranov I., Miroshnykova M. Methods control structural and rheological characteristics coal-water slurry. The article deals with methods of regulating structural and rheological characteristics coal-water slurries. The main problems optimal particle size distribution coal-water slurries. The mechanism influence parameters of the particle size distribution particles solid

phase on rheological properties of disperse systems. The analysis additives used for the production coal-water slurries.

Keywords: coal-water slurry, rheological characteristics, particle size distribution, transportation, technique, regulation.

Чернецька-Білецька Н.Б.	д.т.н., проф., зав. кафедри “Логістичне управління та безпека руху на транспорті”, СНУ ім. В. Даля, м. Сєвєродонецьк, Україна.
Баранов І.О.	аспірант кафедри “Логістичне управління та безпека руху на транспорті”, СНУ ім. В. Даля, м. Сєвєродонецьк, Україна.
Мірошникова М.В.	аспірант кафедри “Логістичне управління та безпека руху на транспорті”, СНУ ім. В. Даля, м. Сєвєродонецьк, Україна.

УДК 656.212.5

**Чернецька-Білецька Н.Б.,
Михайлюк А.В.**

м.Сєвєродонецьк

АНАЛІЗ ПРИЧИН ДОВГОТРИВАЛОГО ПРОСТОЮ ВАГОНІВ НА ТЕХНІЧНИХ ТА СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЯХ

У статті здійснено аналіз головних причин довготривалого простою вагонів на технічних та сортувальних станціях. Виявлено причини які мають найбільший вплив. Визначені перспективні напрями вдосконалення технології роботи станцій.

Ключові слова: простій вагонів, вантажна митна декларація, електронне декларування

Залізничний транспорт займає провідне місце в організації перевізного процесу. Щодо вантажних перевезень - залізничним транспортом здійснюється 60% вантажоперевезень, при цьому автомобільним всього 23%.

У порівнянні з іншими видами транспорту спостерігається висока продуктивність залізничних перевезень, але є багато проблем, що перешкоджають або затримують можливість їх здійснення, зокрема це стосується і вантажоперевезень. Простій вагонів на під'їзних коліях — тема далеко не нова, але саме це є однією із головних проблем у питанні вантажоперевезень. Відповідно даним «Укрзалізниці» найбільший вплив на обіг вагонів має саме простій вагонів на технічних станціях – 61% [1].

Існує велика кількість причин затримки вагонів, наприклад відсутнє митне оформлення; відсутня вантажна митна декларація (ВМД); відсутній рахунок-фактура; невідповідність даних у накладній ГТН та ВМД; взяття проб митницею; відсутній дозвіл ветеринарних служб; затримки карантинною службою; відсутня інформація в центральній базі даних; затримки фітосанітарною службою; невірно оформлені документи; відсутній календарний штампель; комерційний брак; конвенційна заборона; навантаження понад вантажопідйомності; недостатність документів для митного оформлення; відсутність дозволу фітосанітарних служб. [2]

Число затриманих вагонів та вагоно-години простою через усунення вище перерахованих причин наведено на рис. 1 та рис. 2 відповідно.

Першочергово для зменшення обігу вагонів необхідно зменшувати простій рухомого складу під вантажними операціями та простій на технічних станціях. Як ми бачимо з приведених даних, затримка найбільшого числа вагонів відбувається з причин нестачі документів для митного оформлення або їх невірному оформлення.

Вантажна митна декларація (далі – ВМД) – це заява, що містить відомості про товари і транспортні засоби та мету їх переміщення через митний кордон України або про зміну митного режиму щодо цих товарів, а також інформацію, необхідну для здійснення митного контролю, мит-