



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ
(ГОСКОМИЗОБРЕТЕНИЙ)

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 1594972

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:

"Способ получения водоугольной суспензии"

Автор (авторы): Самойлик Виталий Григорьевич и другие,
указанные в описании

ДОНЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Заявитель:

Заявка № 4494812 Приоритет изобретения 18 октября 1988г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений СССР

22 мая 1990г.

Действие авторского свидетельства распро-
страняется на всю территорию Союза ССР.



Председатель Комитета

Начальник отдела

Ю. Г. Селев
Зинин



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ. № 168

(19) **SU** (11) **1594972** **A1**

(51)5 C 10 L 1/32

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- 1
- (21) 4494812/31-04
(22) 18.10.88
(71) Донецкий политехнический институт
(72) Т.В.Карлина, В.Г.Самойлик, В.С.Белецкий, А.Т.Елишевич, Ю.Г.Свитлый и А.В.Цветков
(53) 662.8(088,8)
- (56) Заявка Японии № 61-57689, кл. С 10 L 1/32, 1986.
Заявка Японии № 60-156795, кл. С 10 L 1/32, 1985.
(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОУГОЛЬНОЙ СУСПЕНЗИИ
(57) Изобретение касается получения водоугольных суспензий, используемых

2

в энергетике и гидротранспорте угля. Цель - снижение энергозатрат. Для этого ведут мокрое измельчение угля, его классификацию на крупную и мелкую фракции, тонкое мокрое (поддержание влажности 35,0-53,3 мас.%) измельчение крупной фракции с диспергатором, обезвоживание мелкой фракции до остаточной влажности 8-40 мас.% с последующей ее подачей в перемешиваемую фракцию тонкого измельчения со скоростью, равной 0,5-1,0 от величины скорости перемешивания, одновременно с водой и диспергатором. В этом случае повышается стабильность суспензии на 10-12% и снижаются энергозатраты в два раза. 2 табл.

Изобретение относится к способам получения водоугольных суспензий (ВУС) и может быть использовано в энергетике и гидротранспорте угля.

Целью изобретения является снижение энергозатрат.

Предлагаемый способ осуществляют следующим образом.

В качестве исходного материала для приготовления водоугольной суспензии используют уголь марки Д, мас. %: $A^d = 7,5$, $W_t = 9$ и крупностью менее 13 мм. В известном способе уголь измельчают на молотковой дробилке до крупности 0-3 мм. Затем производят классификацию измельченного угля по крупности 0,3 мм при помощи специального классификатора 56Г-КР, 35-90

Масса каждой фракции в пересчете на сухое вещество для единичного опыта 14 кг.

Мелкую фракцию размером 0-0,3 мм обезвоживают на вакуумной воронке. Крупную фракцию размером 0,3-3,0 мм измельчают в шаровой мельнице типа МБЛ. Скорость вращения мельницы 48 об/мин, коэффициент заполнения мелющими телами 0,29, время измельчения 150 мин. При таком режиме работы мельницы получают материал крупностью менее 0,074 мм. Мелкую фракцию и измельченную крупную одновременно подают в смеситель типа турботрон. Мощность двигателя мешалки турботрона 1 кВт, диаметр лопастей 0,8 м, скорость вращения вала 200 об/мин.

(19) **SU** (11) **1594972** **A1**

Во всех опытах тонкое измельчение проводят в шаровой мельнице типа МБЛ. Коэффициент заполнения мельницы шарами 29%, шары диаметром 40 мм составляют 30% загрузки, диаметром 20 мм - 70%. В мельницу добавляют реагент СГП (сульфированный гуматный реагент) в количестве 8,21 кг, что соответствует 1% от массы сухого угля. Грубое измельчение осуществляют в мельнице "Механобр". Шаровая загрузка 40%. Распределение шаров по размерам: диаметр 20 мм 50%; 10 мм 25% и 5-8 мм 25%. Вязкость готовой суспензии на выходе мельницы "Механобр" определяют при помощи ротационного вискозиметра Реотест-2. Оценку агрегативной устойчивости ВВУС проводят путем отстаивания образцов суспензии в мерных цилиндрах в течение 15 сут. Концентрацию твердой фазы во всех опытах поддерживают на уровне 63 мас.%.
Полученные результаты сведены в табл. 1.

Из табл. 1 следует, что при подаче на тонкое измельчение от 65 до 75% исходного угля содержание фракций крупностью менее 30 мкм в твердой фазе ВУС получается в заданных пределах 54-58% (аналогичные данные получены для углей Донецкого бассейна марки Г). При этом энергозатраты меньше, чем в случае приготовления ВУС по известному способу. Увеличение нагрузки на тонкое измельчение до 80% связано с ростом энергозатрат и повышением содержания фракций крупностью менее 30 мкм выше заданного уровня. Наличие избыточного количества тонких частиц увеличивает вязкость суспензии до 1,28-1,35 против 1,18-1,21 Па·с при оптимальном количестве фракций крупностью менее 30 мкм.

При подаче на тонкое измельчение 60% исходного угля в твердой фазе ВУС сокращается содержание классов крупностью менее 30 мкм ниже требуемого уровня. Это приводит к снижению вязкости суспензии и потере ее агрегативной и седиментационной устойчивости. Суспензия сохраняет стабильность только в течение первых 2-3 сут. после чего она расслаивается с образованием рыхлого осадка и осветленного слоя воды.

Верхний предел крупности угля при тонком его измельчении опреде-

ляют исходя из соображений снижения энергоемкости процесса.

Для этого проведены эксперименты на лабораторной шаровой мельнице МДБ. Определяют зависимость времени измельчения и удельного расхода энергии от тонины помола. В качестве исследуемого материала используют угли ш. "Инская" марки Д зольностью 4,0 мас.% и разреза Талдинский - Северный марки Гб зольностью 7,3 мас.% крупностью 0-3 мм. Масса материала, загружаемого в мельницу, 8 кг, коэффициент заполнения мельницы шарами 29%. В мельницу добавляют воду и пластифицирующий реагент СГП (сульфированный гуматный препарат). Расход СГП составляет 1% от массы твердого, массовая концентрация твердого в суспензии 40%.

Полученные зависимости приведены на чертеже. Как следует из данных, кривая E (d) в области 100-80 мкм имеет перегиб. Т.е. измельчение до крупности менее 100-80 мкм требует меньших удельных энергозатрат по сравнению с более тонким измельчением, требующим раскрытия прочных "ядер" угольных зерен. Следовательно, целесообразно принять верхний предел крупности тонкого измельчения равным 100-80 мкм.

Удельные энергозатраты оценивают по всей технологической схеме (с учетом тонкого и грубого измельчения) при нагрузке на тонкое измельчение от 65 до 75% от исходного. Полученные результаты приведены в табл. 2 для ВУС, содержащей 63 мас.% твердой фазы.

Из табл. 2 следует, что требуемое содержание фракций крупностью менее 30 мкм (54-58%) получают при изменении верхнего предела крупности продукта тонкого измельчения в интервале 80-100 мкм. При крупности продукта тонкого измельчения менее 60 мкм и менее 110 мкм требуемое содержание класса менее 30 мкм (54-58%) не выдерживается, что отражается на качестве получаемых ВУС: в первом случае они имеют повышенную вязкость (в пределах 1,30-1,43 Па·с), во втором из-за недостатка тонких фракций, расслаиваются в течение 3-10 дней. Следовательно, с точки зрения полу-

ществляют путем изменения времени обезвоживания на вакуумной воронке при вакууме 65 кПа. Влажность 29 мас.% достигают при фильтровании в течение 2 мин, влажность 8 мас.% - при фильтровании в течение 5 мин с по-

дачей перегретого водяного пара в зону фильтрования. Горячий пар, проходя сквозь слой угля, интенсифицирует процесс обезвоживания.

Результаты опытов приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Опыт	Влажность фракций, мас.%		Известный способ			Предложенный способ		
	мелкой	крупной	время перемешивания, мин	расход электроэнергии, кВт·ч	стабильность У, %	время перемешивания, мин	расход электроэнергии, кВт·ч	стабильность У, %
1	42,4	33,0	-	-	-	-	-	-
2	40,8	35,0	-	-	-	50	0,83	98
3	35,9	40,0	60	1,00	90	30	0,50	100
4	29,0	45,0	55	0,92	85	30	0,50	98
5	18,4	50,0	60	1,00	81	25	0,42	100
6	16,0	50,9	70	1,17	74	30	0,50	99
7	14,0	51,5	70,0	1,17	76	40	0,67	96
8	8,0	53,3	100	1,67	60	50	0,83	96
9	6,0	53,8	130	2,13	55	110	1,83	97

Из табл. 1 следует, что наиболее оптимальными по режимам перемешивания являются опыты 3-6. В них время перемешивания не превышает 30 мин; влажность тонкой фракции 40 мас.% и более, мелкой - 16,0 мас.% и более, показатель устойчивости 95%. При снижении влажности мелкой фракции ниже 8,0 мас.% происходит резкий скачок: время перемешивания увеличивается с 50 до 110 мин.

Таким образом, нижним пределом влажности мелкой фракции следует считать влажность 8 мас.%.

При влажности крупной фракции 33 мас.% суспензия не вытекает из мельницы. Увеличение содержания воды до 35 мас.% позволяет получить вязкотекучую суспензию, которую возможно довести до гомогенного состояния при перемешивании с мелкой фракцией в течение 50 мин, что выгод-

но отличает предлагаемый способ от известного. Дальнейшее увеличение влажности крупной фракции до 40 мас.% и более способствует снижению энергозатрат.

Таким образом, нижним пределом влажности крупной фракции следует считать величину 35 мас.%.

Максимальные значения влажностей фракций лимитированы необходимостью получения на выходе из смесителя ВУС влажностью 38 мас.%. Так как наиболее оптимальным соотношением фракций различной крупности в суспензиях с бимодальным гранулометрическим составом является соотношение 1:1, то при минимальной влажности крупной фракции 35 мас.% максимальная влажность мелкой будет равна 40,8 мас.%, а при максимально возможной влажности крупной фракции 53,3 мас.%, минимальная влажность

мелкой составляет 8 мас.%. Т.е. диапазон изменения влажностей угольных фракций должен составлять, мас. %:

Влажность крупной фракции	35,0-53,3
Влажность мелкой фракции	8,0-40,8

Подача диспергатора в процесс тонкого измельчения крупной фракции обеспечивает получение суспензии тонкодисперсных гидрофилизированных зерен, которая имеет вязкость не более 1000 сП, легко текуча и хорошо перемешивается при влажности 35% и более.

Исследование условий перемешивания мелкой и измельченной крупной фракций проводят при мешалке типа турботрон ($N_{дв} = 1$ кВт, $d = 0,8$ м, $n = 200$ об/мин). Загрузку мелкой фракции осуществляют на поверхность перемешиваемой крупной фракции с различной скоростью. Место подачи мелкой фракции - на расстоянии 0,1 м от стенки мешалки. Скорость вращения суспензии в этой точке 6,2 м/с. Результаты исследований в табл. 2. Влажность мелкой фракции 29 мас.%, крупной 45 мас.%. Масса фракций - по 14 кг в пересчете на сухой уголь.

Т а б л и ц а 2

Скорость подачи мелкой фракции, м/с	Время перемешивания, мин	Потребляемая мощность, кВт
1	30	0,50
3	30	0,50
5	30	0,50
6	35	0,58
8	40	0,67
10	45	0,75

Из полученных данных следует, что при скорости подачи мелкой фракции 3 м/с время перемешивания до получения однородной суспензии вязкостью 800 сП минимально. Увеличение скорости подачи до 10 м/с ухудшает условия перемешивания. На поверхности перемешиваемой крупной фракции об-

разуются комки мелкой фракции, не успевающей равномерно распределяться по всей поверхности.

При подаче в турботрон вначале мелкой фракции (влажность 8-16 мас.%), а затем тонкой (влажность 35-40 мас.%) расход электроэнергии, необходимой для получения ВУС вязкостью 800 сП, увеличивается соответственно в 2,0 и 18 раз. Это объясняется нарушением оптимального принципа подачи и перемешивания материала: подачей нетекучего компонента в текучий. При скоростях подачи мелкой фракции 5 м/с и менее расход энергии на перемешивание минимальный (0,50 кВт) и постоянный для всех значений скоростей. Минимальную величину скорости подачи определяют условиями обеспечения технологичности способа приготовления суспензии. При малых значениях скорости подачи (менее 3 м/с) замедляется процесс загрузки мелкой фракции в смеситель, а следовательно, возрастают затраты времени на весь процесс приготовления суспензии. Поэтому скорость подачи мелкой фракции должна быть в 1,0-2 раза меньше скорости перемешивания измельченной крупной фракции.

Таким образом, в предложенном способе получения ВУС снижаются энергозатраты в два раза и повышается стабильность суспензии на 10-25%.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ получения водоугольной суспензии путем мокрого измельчения угля, классификации его на крупную и мелкую фракции, тонкого мокрого измельчения крупной фракции, обезвоживания мелкой фракции, смешения ее с фракцией тонкого измельчения, водой и диспергатором и перемешивания, отличающийся тем, что, с целью снижения энергозатрат, диспергатор добавляют при тонком мокром измельчении крупной фракции, влажность которой поддерживают в интервале 35-53,3 мас.%, обезвоживание мелкой фракции ведут до остаточной влажности 8-40 мас.% и обезвоженную мелкую фракцию подают в перемешиваемую фракцию тонкого измельчения со скоростью, равной 0,5-1,0- величины скорости перемешивания.

1594972

Редактор Т. Иванова Составитель Н. Богданова
Техред Л. Олийнык Корректор М. Кучерявая

Заказ 3171/ДСП Тираж 174 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101