

УДК 622.794.25

В.И. Мурко, Л.А. Смердов, Д.И. Овсянников, Г.Д. Вахрушева

РАЗРАБОТКА ОСАДИТЕЛЬНОЙ ЦЕНТРИФУГИ-КЛАССИФИКАТОРА

Особенностью породной части большинства углей и угольных шламов Кузбасса является наличие в ней легкоразмокаемой породы, в результате зольность тонких классов (100 (40) мкм) в них существенно превышает содержание золы в более крупных классах. В связи с этим актуальным является создание аппарата для разделения мелких классов углей и угольных шламов по крупности 800(40) мкм с выделением каждого

класса в отдельный продукт.

Наиболее эффективно указанную операцию можно осуществить мокрым способом с использованием центробежных сил. Существующее для этих целей технологическое оборудование (гидроциклоны, спиральные сепараторы и т.д.) обеспечивают разделение продуктов по крупности, однако для получения конечных продуктов требуется дополнительное сгустительно-осветлительное и

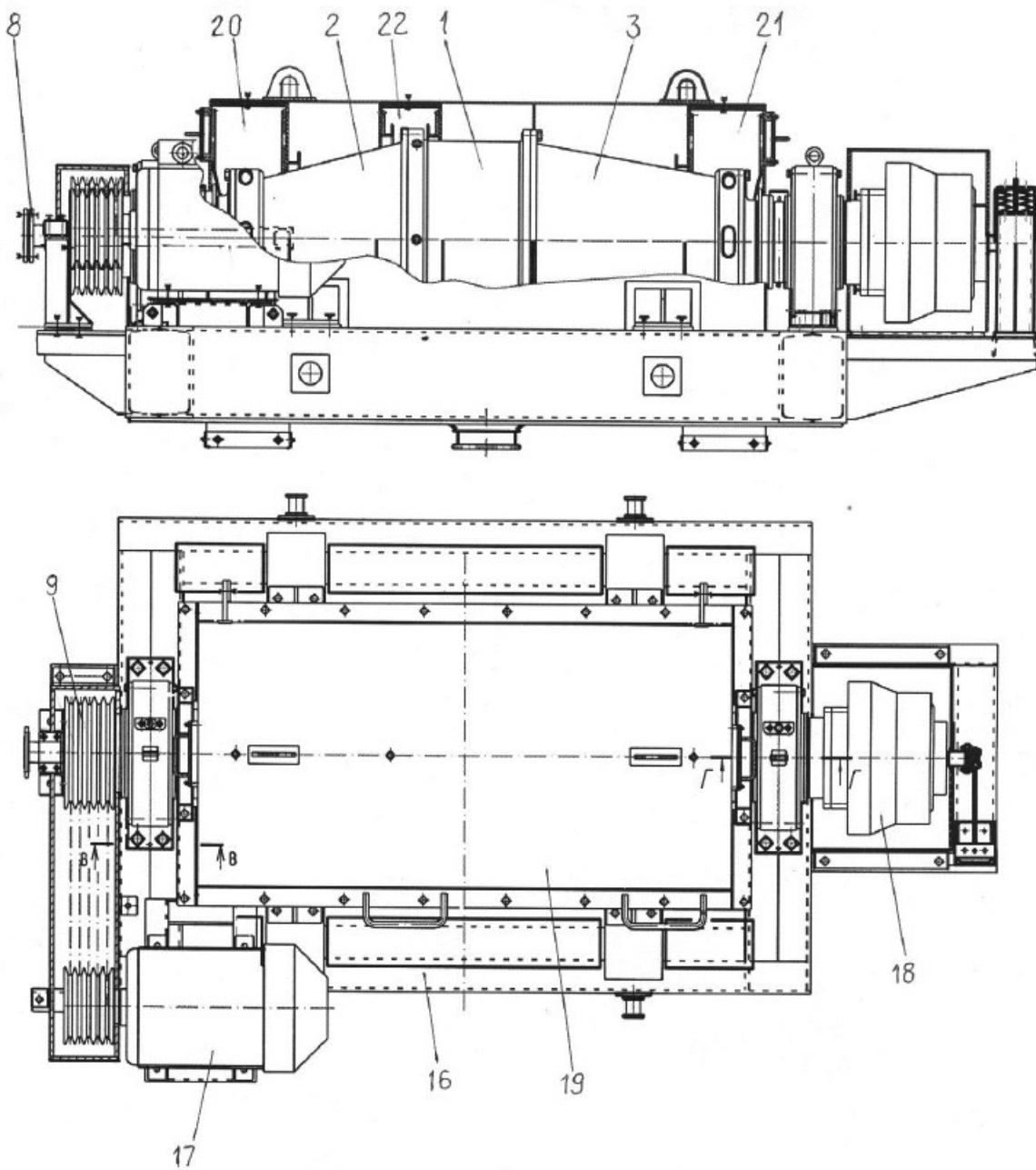


Рис.1 Осадительная центрифуга-классификатор.

обезвоживающее оборудование.

Материалы статьи подготовлены в процессе выполнения контракта с Миннауки РФ № 16.515.11.5003 от 04.2011г. «Выполнить исследования и разработать комплекс по переработке техногенных угольных и нерудных образований с получением топливных брикетов» (шифр 2011-1.5-515-024-056).

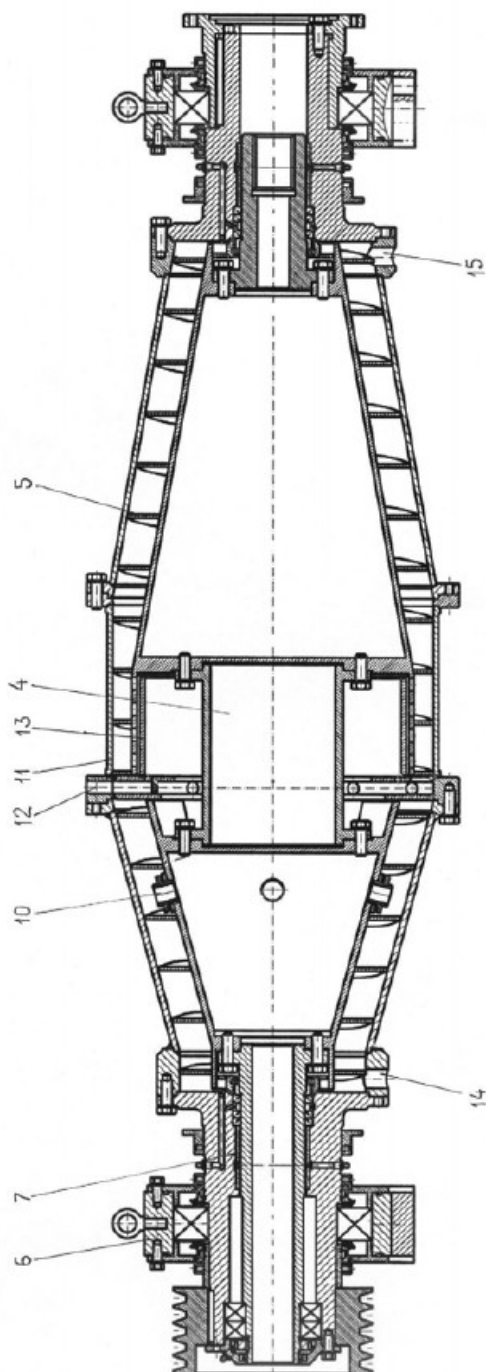


Рис. 2. Разрез ротора осадительной центрифуги-классификатора

В настоящей статье предложена разработанная авторами конструкция осадительной центрифуги-классификатора (ОЦК-1), в которой обеспечивается классификация угольной суспен-

зии кл. 0-3(6) по крупности 100(40) мкм с выделением обезвоженных продуктов кл. +0,10 (0,04) – 3,0 (6,0) мм; 0-0,10(0,04) мм и осветленного фугата.

Конструкция разработанной центрифуги-классификатора представлена на рис. 1.

Осадительная центрифуга-классификатор (рис. 1) состоит из ротора цилиндро-биконической формы 1, в котором коническая часть ротора образует осадительную ступень 2 с противоточным режимом работы, а другая - цилиндрикоконическая часть ротора образует прямоточную ступень 3. Внутри ротора расположен шнек 4 с двухзаходной спиралью 5, внешняя поверхность которой повторяет внутреннюю поверхность ротора (рис. 2). Направление витков шнека в противоточной ступени левое, а в прямоточной ступени – правое.

Ротор вращается в опорах 6, оснащенных шариковыми подшипниками. Соответственно шнек вращается со скоростью на 40 об/мин меньше скорости ротора в подшипниках 7, расположенных в цапфах ротора.

Для подачи исходного питания в ротор центрифуги-классификатора служит питающая труба 8, проходящая через полые валы ротора и шнека со стороны приводного шкива 9. Выход раскрученного исходного питания из внутренней полости шнека в противоточную часть ротора осуществляется через окна 10, армированные износостойкими вставками. Ротор в зоне перехода от противоточной к прямоточной ступени оборудован вставкой 11 с радиальными разгрузочными окнами 12 и цилиндрическим стаканом 13.

Для разгрузки осевшей твердой фазы из ротора служат разгрузочные окна 14 и 15, соответственно для крупнозернистой и мелкозернистой частей.

Опоры ротора установлены на раме 16.

Для вращения ротора установлен электродвигатель 17, а для создания относительного вращения шнека служит планетарный редуктор 18. Передача вращения от электродвигателя на шкив ротора осуществляется с помощью клиноременной передачи.

Ротор на раме закрыт кожухом 19 с отсеками 20, 21, 22 для приема соответственно крупнозернистой и мелкозернистой частей осадка и фугата (осветленной технологической водой). Рама с ротором устанавливается на специальный фундамент через виброизоляторы (на рисунках не показана).

Осадительная центрифуга-классификатор работает следующим образом.

Исходное питание по питающей трубе 8 подается во внутреннюю полость шнека 4 в противоточной части ротора.

За счет вращения шнека исходная гидросмесь раскручивается и через окна 10 поступает в противоточную часть ротора, где под действием центробежных сил осуществляется осаждение на ко-

Таблица. Техническая характеристика центрифуги

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1	Производительность:		
	- по исходному питанию по обезвоженному осадку, суммарно	м ³ /ч т/ч	до 5 до 2,5
2	Установленная мощность привода	кВт	до 30
3	Характеристика исходного питания:		
	- содержание твердой фазы	%	10-50
	- крупность частиц твердой фазы	мм	0-6(13)
4	- зольность твердой фазы	%	20-60
	Характеристика полученных продуктов:		
	- крупнозернистый осадок:		
	крупность частиц	мкм	> 100
	влажность	%	до 15
	зольность	%	до 12
	- мелкозернистый осадок:		
	крупность частиц	г/л	до 40
	влажность	мкм	20-100
	зольность	%	до 40
	- фугат:		
содержание твердой фазы	г/л	до 20	
крупность частиц твердой фазы	мкм	0-20	
зольность твердой фазы	%	> 60	

ническую стенку ротора наиболее крупных частиц.

Более мелкие частицы вымываются поступающей суспензией и вместе с жидкой фазой через горизонтальные каналы во вставку 11 поступают в прямоточную часть ротора.

Таким образом, за счет дифференциального вращения шнека и ротора в противоточной части ротора осуществляется противоточный режим движения осевшей твердой фазы и отжатой к оси вращения жидкой фазы суспензии с более тонкими частицами.

Наоборот, в прямоточной части ротора реализуется совпадение направления движения потоков оседающих под действием центробежной силы наиболее тонких частиц и осветленной жидкой фазы.

Указанные особенности течения твердой и жидкой фаз в противоточной и прямоточной частях ротора обеспечивают с одной стороны – эффективную классификацию по крупности, а с другой стороны – эффективное осаждение наиболее тонких частиц твердой фазы и максимально

возможное осветление жидкой фазы технологической воды.

Осевшие частицы твердой фазы за счет относительной частоты вращения ротора и шнека транспортируются к соответствующим разгрузочным окнам ротора 14 и 15, через которые выбрасываются в отсеки кожуха 20 и 21 соответственно.

Отжатая к оси вращения осветленная вода через открытый край и внутреннюю полость цилиндрического стакана 13 поступает к радиальным разгрузочным окнам 12 и выбрасывается в полость кожуха 22.

В настоящее время изготовлен экспериментальный образец осадительной центрифуги-классификатора.

Техническая характеристика ОЦК-1 представлена в таблице.

Авторы обращаются к заинтересованным лицам и организациям – потенциальным инвесторам, которые согласились бы профинансировать доведение разработки до серийного производства.

□ Авторы статьи:

Мурко
Василий Иванович,
докт. техн. наук, профессор
каф. теоретической и геотехнической механики
КузГТУ,
тел. 89617177514,
e-mail: sib_eco@kuz.ru

Смердов
Лев Афанасьевич,
инженер-конструктор ЗАО
НПП «Сибэкотехника»,
тел. 89515930961

Овсянников
Денис Игоревич
конструктор завода
«Продмаш»,
тел. 89609131577

Вахрушева
Галина Дмитриевна,
научный сотрудник ЗАО
НПП «Сибэкотехника»,
тел. 89617177488