

Ю.М. ФІЛІППЕНКО, канд. техн. наук,

О.Д. ПОЛУЛЯХ, д-р техн. наук, **А.Д. НИЩЕРЯКОВ**

(Україна, Дніпропетровськ, ВП "Укрндівуглезбагачення" ДП "НТЦ" "Вуглеінновація")

ТЕХНОЛОГІЯ ДОДАТКОВОГО ОТРИМАННЯ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ВІД ЗБАГАЧЕННЯ ПРОМПРОДУКТУ ТВЗП-50

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними задачами

Основні причини наднормативних втрат горючої маси з відходами збагачення обумовлені застосуванням технології збагачення без виділення в товарну продукцію промпродуктових фракцій зольністю близькою до зольності рядового вугілля або інших продуктів його збагачення. Тому одним з актуальних напрямлень у вуглезбагаченні є виділення промпродукту та його подальше збагачення до рівня товарної продукції.

Практично всі існуючі схеми збагачення промпродукту, які застосовуються на вугільнозбагачувальних фабриках, забезпечують тільки незначне зменшення втрат чистого вугілля в кінцевих продуктах і не передбачають зруйнування кам'яновугільних зростків, що утруднює процес збагачення, і в результаті, знижує вихід товарної продукції. В деяких випадках подрібненню підлягає увесь промпродукт (а не його фракції густиною 1500-1800 кг/м³), що значно збільшує шламоутворення технологічної схеми фабрики.

Аналіз досліджень та публікацій

Аналіз досліджень останніх років показав [1], що найбільш удосконаленим напрямом рішення цієї проблеми є застосування важкосередовищних гідроциклонів для збагачення промпродукту та підготовка цього промпродукту до збагачення, таким чином, щоб мати мінімальний коефіцієнт шламоутворення та максимальне розкриття зростків промпродукта.

Постановка задачі

Аналіз проблеми підтвердив необхідність розробки технології додаткового отримання товарної продукції від збагачення промпродукту.

Якісно-кількісна та водно-шламова схема, розробленої ВП "Укрндівуглезбагачення" ДП "НТЦ" "Вуглеінновація" технології додаткового отримання товарної продукції від збагачення промпродукту ТВЗП-50, наведена на рисунку [2]. Вихідна продуктивність технології – 50 т/год. Згідно наведеної схеми збагачування промпродукту здійснюється наступним чином.

Вихідним живленням технологічної схеми є суміш виділеного у важкосередовищному сепараторі крупного промпродукту і роздрібненого до крупності 0-13 мм; виділеного відсадною машиною промпродукту крупністю 0-13 мм, а також циркуляційного навантаження у вигляді роздрібненого до крупності 0-3 мм істинного промпродукту.

Загальні питання технології збагачення

Створена суміш промпродуктів поступає у змішувальний нахилений жолоб, поз. 1, куди також направляється транспортна обігова вода із водно-шламової системи фабрики для перетворення сипкого потоку в гідропульпу з метою його транспортування.

Технологія додаткового отримання товарної продукції від збагачення промпродукту передбачає його збагачення одним машинним класом 0,5-13 мм.

Дешламація промпродуктової гідропульпи здійснюється в двустадійному режимі.

На першій стадії дешламація здійснюється на нерухомому дуговому ситі СД-2,0, поз. 2, яке обладнане шпальтовою поверхнею з поперечним розміщенням щілин, розміром 1 мм.

На другій стадії дешламація і зневоднення надситного продукту дугового сита здійснюються на вібраційному високочастотному грохоті ГВЧ61М, поз. 3, який обладнаний щілевидними ситами з поперечним розміщенням щілин, розміром 1 мм.

Підситні продукти дугового сита СД-2,0 і грохота ГВЧ 61М об'єднуються (шлам) і направляються на обробку у водно-шламову систему фабрики. Знешламлений і зневоднений промпродукт (надситний грохота ГВЧ 61М), машинний клас 0,5-13 мм, подається в однокамерний змішувач С-3, поз. 4, куди надходить з регульовального баку БР-3, поз. 5, магнетитова суспензія заданої густини (1400 кг/м^3), яка контролюється густиноміром, поз. 6.

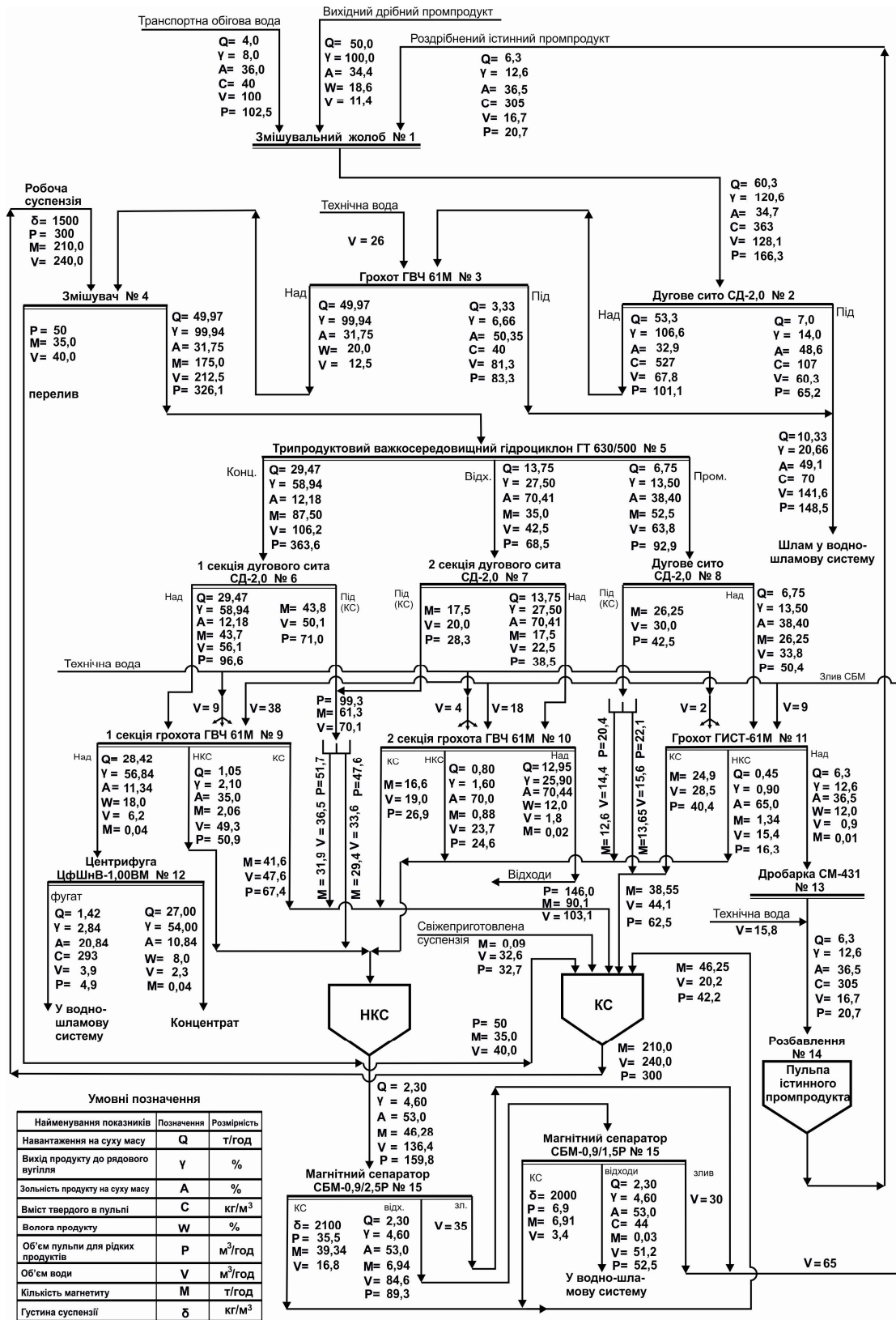
Отримана суміш подається в трипродуктовий каскадний важкосередовищний гідроциклон ГТ630/500, поз. 7, у важкосередовищному гідроциклоні відбувається розділення вихідного промпродукту, який збагачується, на три кінцевих продукти – концентрат, істинний промпродукт (зростки) і відходи.

Відділення кондиційної магнетитової суспензії від одержаних продуктів збагачення, їх промивка і зневоднення здійснюються також в дві стадії, як і дешламація.

На першій стадії відбувається відділення кондиційної суспензії (КС) від продуктів збагачення на дугових ситах і на першій, по ходу продуктів, частині вібраційних грохотів; дугові сита і вібраційні грохоти розташовані послідовно один за одним.

На другій стадії здійснюється відмивка продуктів збагачення від магнетиту і їх зневоднення на другій, по ходу продуктів, частині вібраційних грохотів.

Загальні питання технології збагачення



Якісно-кількісна схема додаткового отримання товарної продукції від збагачення промпродукту

Загальні питання технології збагачення

Концентрат і відходи трипродуктового важкосередовищного гідроциклону подаються на дугове сито СД-2,0, поз. 8, розділене вздовж продольної осі на дві ізольовані одна від одної секції: концентрат – на першу секцію, відходи – на другу; істинний промпродукт подається на окреме дугове сито СД-2,0, поз. 9. Надситні продукти двусекційного дугового сита (концентрат і відходи) надходять на вібраційний високочастотний грохот ГВЧ 61М, поз. 10, який також розділений вздовж продольної осі на дві ізольовані секції. Концентрат надходить на першу секцію грохота, відходи – на другу секцію; надситний продукт дугового сита СД-2,0, поз.9 (істинний промпродукт) надходить на окремий вібраційний грохот ГИСТ 61М, поз. 11.

Дугові сита СД-2,0, поз. 8, 9 обладнанні шпальтовими поверхнями з поперечним розміщенням щілин розміром 1 мм; грохота ГВЧ 61М, поз. 10, і ГИСТ 61М, поз. 11, оснащені щілевидними ситами з поперечним розміщенням щілин розміром 1 мм.

Зневоднений концентрат (надситний першої секції грохота ГВЧ 61М) направляється на кінцеве зневоднення в центрифугу ЦфШнВ-1,00ВМ, поз. 12, з шириною щілини ротора 0,5 мм. Підситний продукт центрифуги (фугат) поступає в водно-шламову систему фабрики, а надситний продукт (кінцево зневоднений концентрат) конвеєром ЛК, поз. 13, евакуюється в концентраційний бункер, поз. 14; зневодненні відходи (надситний другої секції грохота ГВЧ 61М) конвеєром ЛК, поз. 15, акумулюються в породному бункері, поз. 16.

Зневоднений істинний промпродукт (надситний грохота ГИСТ 61М) подається на дробіння до класу 0-3 мм в однороторну молоткову дробарку СМ-431, поз. 19, роздрібнений, істинний промпродукт (кл. 0-3 мм) надходить в ємкість, поз. 20, об'ємом 40 м³, куди подається технічна вода для його розбавлення. Отримана гідропульпа насосом ШН-250, поз. 21 (один робочий, один резервний), подається в циркуляційному режимі з вихідним дрібним промпродуктом 0-13 мм в змішувальний жолоб, поз. 1.

Кондиційна суспензія (КС) у вигляді підситних продуктів першої і другої секції дугового сита СД-2,0, поз. 8, надходять у подільник, поз. 17, з якого частина кондиційної суспензії відводиться з регенерації і направляється в збірник некондиційної суспензії (НКС), поз. 23, друга частина поступає в збірник КС, поз. 22.

Кондиційна суспензія у вигляді підситного продукту дугового сита СД-2,0, поз. 9, надходить у подільник, поз. 18, з якого також частина КС відводиться в збірник НКС, поз. 23, а друга частина – у збірник КС, поз. 22.

Кондиційна суспензія у вигляді підситних продуктів перших частин (по ходу матеріалу) двусекційного грохота ГВЧ 61М, поз. 10, і грохота ГИСТ 61М, поз. 11, подається у збірник КС, поз. 22.

Промивка продуктів збагачення (концентрату і відходів, а також істинного промпродукту) від магнетиту і їх зневоднення здійснюється на другій частині (по ходу матеріалу) грохотів ГВЧ 61М і ГИСТ 61М. Для промивки продуктів збагачення подається оборотна вода системи регенерації (злив) і чиста технічна вода.

Загальні питання технології збагачення

Некондиційна суспензія (НКС) у вигляді підситних продуктів других частин (по ходу матеріалу) двусекційного грохота ГВЧ 61М і грохота ГИСТ 61М надходить в збірник НКС, поз. 23.

Некондиційна суспензія із збірника НКС насосом ШН-250, поз. 25 (один – робочий, один – резервний) подається на регенерацію. Регенерація розбавленої суспензії (НКС) здійснюється в дві стадії в послідовно розташованих 2-х сепараторах на постійних магнітах типу СБМ-0,9/2,5Р, поз. 26, і СБМ-0/1,5Р, поз. 27 (сепаратор барабанний магнітний). В результаті регенерації ми одержуємо на першій і другій стадії магнетитовий концентрат, який направляється в збірник кондиційної суспензії, та злив, що подається на промивку надситних продуктів грохотів ГВЧ 61М і ГИСТ 61М. Відходи сепаратора СБМ-0,9/2,5Р (перша стадія) подаються на другу стадію регенерації в сепаратор СБМ-0,9/1,5Р, відходи якого надходять на обробку у водно-шламову систему фабрики.

Кондиційна суспензія із збірника КС насосом ШН-250 (один – робочий, один – резервний) подається в циркуляцію процесу збагачення – в регулювальний бак БР-3, поз. 5, і далі в однокамерний змішувач С-3, поз. 4.

Втрати магнетиту з продуктами збагачення, компенсуються поданням свіжеприготовленої суспензії в збірник КС із системи фабрики.

Виходячи з наведеного описання технологія додаткового отримання товарної продукції від збагачення промпродукту складається з наступних основних технологічних процесів:

- Підготовка вихідного промпродукту до збагачення.
- Збагачення вихідного промпродукту.
- Відмивка магнетиту і зневоднення концентрату, відходів і істинного промпродукту.
- Підготовка істинного промпродукту до включення його в навантаження збагачувального процесу вихідного промпродукту.
- Регенерація магнетитової суспензії.

Таблиця 1

Баланс продуктів технології "ТВЗП-50"

№ п/п	Назва продуктів	Показники			
		Навантаження Q, т/год. (по сухій масі)	Вихід γ , %	Зольність A^d , %	Загальна волога W^r , %
1	Вихідне навантаження:				
	вихідний промпродукт	50,0	100,0	34,4	18,6
	транспортна обігова вода	4,0	8,0	36,0	40 кг/м ³
	Всього навантаження	54,0	108,0	34,52	–
2	Концентрат	27,0	54,0	10,84	8,0
3	Шлам дугового сита СД-2,0 і грохота ГВЧ 61М (підситний)	10,33	20,66	49,1	70 кг/м ³
4	Фугат ЦфШнВ-1,00ВМ	1,42	2,84	20,84	293 кг/м ³
5	Відходи	12,95	25,9	70,44	12,0
6	Відходи регенерації	2,3	4,6	53,0	44 кг/м ³
	Всього	54,0	108,0	34,52	–

Загальні питання технології збагачення

Баланс продуктів технології додаткового отримання товарної продукції від збагачення промпродукту ТВЗП-50 наведено в таблиці 1, баланс по воді – в таблиці 2.

Таблиця 2

Баланс води технології "ТВЗП-50"			
Втрати з продуктами	Об'єм води V, м ³ /год.	Подається в систему	Об'єм води V, м ³ /год.
З концентратом	2,3	З вихідним промпродуктом	11,4
З шламом	141,6	Транспортна обігова вода	100,0
З фугатом центрифуги	3,9	З свіжеприготовленою суспензією	32,6
З відходами	1,8	Технічна вода для промивання	41,0
З відходами регенерації	51,2	Технічна вода для розбавлення	15,8
Всього	200,8	Всього	200,8

З таблиці 1 слідує, що при зольності вихідного промпродукту 34,4% вихід концентрату складає 54,0% при зольності 10,84% і волозі 8,0%. Зольність відходів – 70,44%. При цьому кількість води у системі складає 200,8 м³/год.

Річний економічний ефект від впровадження цієї технології складає понад 15,9 млн грн. Термін окупності капітальних витрат (8,2 млн грн) – 0,51 року [3].

Висновки

Застосування технології ТВЗП-50 на вуглезбагачувальних фабриках, які переробляють коксівне вугілля марок Ж і К, дозволяє збільшити випуск коксівного концентрату на 20-30 т/год. при зольності вихідного промпродукту 34,4% і навантаженні 50 т/год.

Список літератури

1. Розроблення технології додаткового отримання товарної продукції від збагачення промпродукту: Звіт про НДР (проміжний) / Під кер. В. Мехальчишина. – Луганськ: Укрнді-вуглезбагачення, 2012. – 173 с.
2. Технологія додаткового отримання товарної продукції від збагачення промпродукту / Під кер. В. Мехальчишина. – Луганськ: Укрнді-вуглезбагачення, 2014. – 48 с.
3. ТЗ 24341219000-2014 Технічне завдання на технологію додаткового отримання товарної продукції від збагачення промпродукту / Під кер. В. Мехальчишина. – Луганськ: Укрнді-вуглезбагачення, 2014. – 46 с.

© Філіппенко Ю.М., Полулях О.Д., Нищеряков А.Д., 2014

*Надійшла до редколегії 02.09.2014 р.
Рекомендовано до публікації П.І. Піловим*