**УДК 622.7.017: 622.7.016**

**Суханов Є. М., студент,**

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», м.Покровськ, Україна

**Стрєльник Ю.В., аспірант, асистент кафедри ГРЗКК,**

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», м.Покровськ, Україна

**ВДОСКОНАЛЕННЯ СХЕМ ЗБАГАЧЕННЯ РЯДОВОГО ВУГІЛЛЯ КЛАСУ 1-13 ММ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ ВАЖКОСЕРЕДОВИЩНИХ ГІДРОЦИКЛОНІВ**

*Наведений аналіз технології збагачення дрібного вугілля важкосередовищними гідроцклонами. Викладені переваги переробки рядового вугілля класу 1-13мм важкосередовищними гідроциклонами*

**Ключові слова:** вугілля, важкосередовищні гідроциклони, щільність, збагачення, технологічна схема

У зв'язку з тим, що сучасні тенденції розвитку видобутку корисних копалин припускають підвищення вимог до якості концентратів на фоні показників, що знижуються, значення збагачення, як проміжної ланки технологічного ланцюжка в вугільній промисловості зростає.

Збагачувальні фабрики змушені шукати різні шляхи підвищення якісних характеристик вихідного матеріалу, не втрачаючи при цьому в економічних відносинах. Низький технічний рівень збагачувальних фабрик так само, як і неможливість піддати механічному збагаченню весь обсяг гірської маси, що добувається, ведуть до збільшення втрат палива з відходами збагачення. Тому, на даний час стоїть гостре питання серед фабрик Донбасу, які були побудовані у 50-60р двадцятого сторіччя, щодо реорганізації і перебудови вузлів збагачення до сучасної технології переробки вугілля. Виникла необхідність, замість класичної відсадки при переробки дрібного вихідного вугілля, яка використовується на більшості збагачувальних фабрик України, застосувати важкосередовищні гідроциклони.

Результати аналізу і практика вуглезбагачення в Україні і за кордоном свідчить про те, що в теперішній час ефективність збагачення вугілля досягається, в основному, за рахунок удосконалення технологічних схем і їх апаратурного оформлення, а також різноманітних компонувальних рішень технологічних операцій. Особливості сучасних технологій визначаються пошуком раціональних рішень вуглепереробки з ціллю отримання позитивного максимального ефекту від вихідної сировини при заданих параметрах товарного продукту, відходів і екологічної безпеки.

Одним із сучасних напрямків вдосконалення технологічних схем вуглезбагачувальних фабрик є застосування для збагачення дрібного вугілля важкосередовищних гідроциклонів, в яких інтенсивний поділ частинок вугілля і породи відбувається в магнетитової суспензії під дією відцентрової сили [1].

Технологія збагачення в важкосередовищних гідроциклонах передбачає регулювання щільності поділу шляхом зміни мінімального числа параметрів; густини вихідної суспензії, діаметра зливного патрубка і нижньої насадки [1]. Інші фактори, що впливають на процес (тиск суміші вугілля і суспензії на вході в гідроциклон, співвідношення в живленні твердого до рідкому і ін.), залишаються постійними (рис.1). Управління процесом поділу легко здійснюється за допомогою засобів автоматизації.

Рисунок 1 - Фактори, що впливають на процес важкосередовищної сепарації у гідроциклоні

Залежно від збагачуваності вугілля і вимог споживачів до якості продуктів, збагачення в важкосередовищних гідроциклонах може бути [2] одностадійним (поділ на два продукти) і двохстадійною (поділ на три продукту). В останньому випадку використовуються два послідовно встановлених гідроциклону і суспензія двох щільності.

Важкосередовищний гідроциклон це збагачувальний пристрій, який діє за принципом сепарації (розділення) по щільності. Важкосередовищний гідроциклон складається з центрифужної впускний секції, яка дає можливість матеріалу надходити в плоскопаралельну циліндричну секцію корпусу гідроциклона. Діаметр гідроциклону визначається, виходячи з внутрішнього діаметра цієї паралельної корпусної секції. Корпус гідроциклону переходить в конусоподібну або клиноподібну секцію, яка закінчується у знімного розтруба.

Переваги важкосередовищних гідроциклонів перед апаратами, в яких поділ відбувається тільки під дією сил тяжіння, полягає в наявності відцентрового поля, яке призводить до значного (в десятки разів) збільшення швидкості розподілу матеріалу по щільності. Крім того, в гідроциклонах утворюється турбулентний гідродинамічний потік, що руйнує структуру суспензії, завдяки чому в них можна збагачувати тонкі класи вугілля до межі 0,15 мм.

Гідроциклони прості в експлуатації, та мають величезний ряд переваг, таких як: відсутність обертових механізмів, призначених для генерування; процес руху здійснюється за рахунок тангенціального або евальвентного введення стічної води; використовувана суспензія обробляється з високою питомою продуктивністю; можливість створити компактні автоматизовані установки; порівняно не витратна установка і експлуатація.

Незважаючи на деяке ускладнення технології, збагачення дрібного вугілля в важкосередовищних гідроциклонах знаходить все більш широке застосування і має такі переваги [1]:можливість точного поділу по щільності вугілля важкою і дуже важкою категорії збагачуванності з високим вмістом породи при мінімальному засміченні продуктів збагачення сторонніми фракціями; широкий діапазон крупності ефективно збагачуємого вугілля – від 0,15-0,2 до 40-50 мм, можливість вибору необхідної щільності поділу в межах від 1300-1350 до 2000-2200 кг / м3 і її регулювання засобами автоматики, мала чутливість до коливань навантаження і зміни якісного складу збагачуваної сировини.

У важкосередовищних гідроциклонах можна збагачувати вугілля і антрацит в широкому діапазоні крупності. Верхня межа крупності для великогабаритних гідроциклонів (діаметром до 700 мм) може досягати 30-40 і навіть 50 мм, однак найчастіше він становить 10, 30 і 40 мм. Нижня межа крупності зазвичай приймається рівним 0,6 (0,5) мм. Причиною вибору нижньої межі крупності машинного класу 0,6 (0,5) мм є оптимальний розмір щілин шпальтових сит вібраційних грохотів, на яких проводяться операції дешламації вугілля перед збагаченням, а також промивання і зневоднення продуктів. Застосування на вібраційних грохотах шпальтових сит з меншим розміром щілин призводить до різкого зниження питомої продуктивності і погіршення ефективності класифікації [2].

Технологічні схеми нових фабрик, введених в останні роки в експлуатацію в США, Канаді, Росії, Україні і в інших країнах, а також знаходяться в стадії будівництва і проектування, використовують в основному важкосередовищної обладнання (сепаратори і гідроциклони), що забезпечує найбільше витяг вугільних фракцій в продукти збагачення при незначних коливаннях якості товарної продукції [3].

Таким чином, важкосередовищне збагачення займає одне з провідних місць в вуглезбагачувальної галузі, що обумовлено погіршенням якості вугілля, що добувається і високими техніко - економічними показниками цього процесу. До недавнього часу важкосередовищне збагачення застосовувалося в основному для вугілля крупних класів. Однак прийшов час впроваджувати цей процес для збагачення важкозбагачувального вугілля дрібних класів і дробленого промпродукту відсадки в важкосередовищних гідроциклонах на збагачувальних фабриках України.

**Бібліографічний список**

1. Полулях А.Д., Гуртовая Г.Е., Полулях О.В., Сокур А.К.Результаты обогащения угля в тяжелосредных гидроциклонах на углеобогатительных фабриках Украины. *Обогащение и переработка углей:* сб. ст. / ГП «Укрнииуглеобогащение». Донецк: ООО «Східний видавничий дім», 2013. Ч.1. С. 224–234.
2. Полулях А.Д., Полулях Д.А. Применение тяжелосредных гидроциклонов для обогащения угля. *Збагачення корисних копалин*: Наук.-техн. зб. 2011. Вип. 47(88). С. 116–126.
3. Зарубин Л.С., Йофе М.Б. Технология глубокого обогащения и обессеривания угля в тяжелосредных гидроциклонах за рубежом. Обзор.М.: ЦНИЭИуголь, 1980.29 с.
4. Білецький В.С., Смирнов В.О. Технологія збагачення корисних копалин (видання друге). Донецьк: Східний видавничий дім, 2009. – 272 с.
5. Полулях А.Д., Пономаренко А.О., Полулях Д.А.,Китам К.Ф., Бояренок А.В.Определение коэффициента шламообразования технологической схемы ЦОФ "Октябрьская". *Збагачення корисних копалин:* Наук.-техн. зб. 2011. Вип. 46(87). С. 101–106.