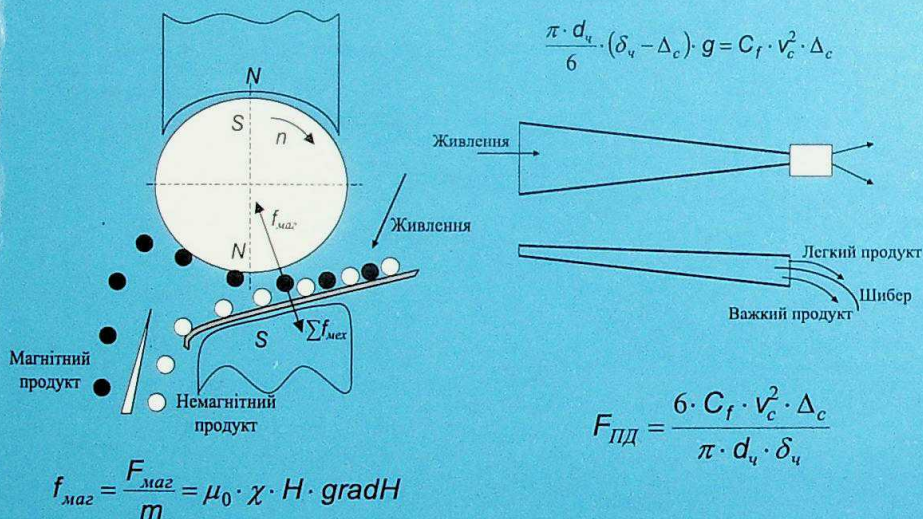


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

І.К. Младецький, П.І. Пілов, К.А. Левченко,
 О.С. Дрешпак,

ТЕОРІЯ СЕПАРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Навчальний посібник



Запоріжжя
 2024

Викладені теоретичні основи розділових процесів, на підставі фізичних явищ, що супроводжують ці процеси, наведено кількісні співвідношення між параметрами сировини, що підлягає розділенню та параметрами апаратів, що реалізують ці процеси. Таким чином, можна практично вирішувати питання, щодо вибору конструкцій апаратів.

Книга призначена для студентів спеціальності 184 «Гірництво», а також може бути корисним для науковців та інженерів, які спеціалізуються в галузі збагачення корисних копалин.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	6
1. РОЗДІЛЕННЯ МІНЕРАЛІВ	8
1.1 Залежність значення розділової ознаки частинки корисної копалини від вмісту в ній цінного мінералу.....	12
1.2 Викриття цінного мінералу.....	14
1.3 Розкриття цінного мінералу.....	18
2. ЗАКОНИ РУХУ ЧАСТИНОК В НАВКОЛИШНЬОМУ РУХОМОМУ СЕРЕДОВИЩІ	20
2.1 Закон опору.....	21
2.2 Переміщення окремих мінеральних зерен в середовищі....	22
2.3 Гравітаційне розділення тонких частинок у водному середовищі.....	25
2.4 Розділення в горизонтальному потоці.....	28
2.5 Аналітичне отримання сепараційної характеристики.....	30
3. РОЗДІЛЕННЯ ЗА КРУПНІСТЮ	35
3.1 Фактори, що впливають на процес просіювання.....	39
3.2 Стохастичний грохот.....	42
3.3 Проходження частинок сипкого матеріалу у розпушеному шарі через похилі поверхні для просіювання.....	42
3.4 Ймовірність проходження частинки крізь сито.....	47
4. РОЗДІЛЕННЯ У ГІДРОЦИКЛОНАХ	49
4.1 Турбулентна дифузійна модель гідроциклону. Локальне рівняння масопереносу і його аналіз.....	49
4.2 Класифікація у водному середовищі	51
4.3 Загальне рішення локального рівняння масопереносу.....	53
4.4 Використання функцій розподілу частинок у гідроциклоні для розрахунку його технологічних показників.....	55
4.5 Переміщення зерна у відцентровому полі.....	56
4.5.1 Рівняння вільної поверхні рідини, яка обертається у гідроциклоні.....	56
4.5.2 Радіальна складова швидкості руху рідини.....	60
4.5.3 Швидкість вільного руху частинок у середовищі.....	61
4.5.4 Стиснений рух мінеральних частинок у середовищі...	63
4.5.5 Рух частинок у відцентровому полі.....	65
4.6 Розрахунок розділових чисел.....	69
4.6.1 Співвідношення об'ємів продуктів класифікації.....	73

4.6.2	Методика технологічного розрахунку.....	75
4.6.3	Технологічний розрахунок гідроциклонів.....	79
5.	МАГНІТНЕ МОКРЕ РОЗДІЛЕННЯ	89
5.1	Основні сили, що діють на частинку в магнітному полі. Вилучення окремої частинки.....	89
5.2	Формування показників розділення при магнітній сепарації.....	93
5.3	Магнітна сепарація у слабкому полі сильномагнітного матеріалу.....	104
5.4	Максимальний розмір флокул.....	105
5.4.1	Максимальний розмір флокул у постійному магнітному полі.....	105
5.4.2	Магнітна флокуляція у змінному магнітному полі.....	108
6.	ГІДРОДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕПАРАТОРІВ... ..	114
6.1	Лінії току пульпи у розділових апаратах.....	114
6.2	Розподіл твердого при повороті потоку пульпи.....	125
7.	ФУНКЦІЇ РОЗПОДІЛУ НАПРУЖЕНОСТІ МАГНІТНОГО ПОЛЯ, ЩО СТВОРЮЄТЬСЯ БАГАТОПОЛЮСНОЮ МАГНІТНОЮ СИСТЕМОЮ.....	128
7.1	Функції розподілу напруженості неекранованого магнітного поля, що створюється багатополісною магнітною системою.....	130
7.2	Високоградієнтна магнітна сепарація слабوماгнітних руд.....	132
7.2.1	Методика розрахунку індукції магнітного поля в повітряному зазорі між рифленими пластинами.....	132
7.3	Розрахунок швидкості течії потоку пульпи у робочій зоні сепаратора.....	139
7.3.1	Розрахунок швидкості ламінарної течії потоку пульпи.....	140
7.3.2	Розрахунок швидкості турбулентної течії потоку пульпи.....	144
7.4	Визначення ймовірності вилучення частинок при високоградієнтній магнітній сепарації.....	147
8.	ФЛОТАЦІЙНЕ РОЗДІЛЕННЯ.....	152
8.1	Визначення поверхні злипання між пухирцем і мінеральною частинкою	154
8.2	Визначення параметрів течії комплексів у робочому середовищі флотаційної машини.....	158

8.3 Доцільне співвідношення фаз (повітря - рідина - тверде) флотаційного процесу.....	160
9. СУХА СЕПАРАЦІЯ.....	164
9.1. Рух сипкого матеріалу на барабані або ролику.....	168
9.2. Удосконалення методів сухого розділення.....	178
9.2.1. Метод "розгін – політ".....	178
9.2.2. Метод "розгін – гальмування".....	183
ПІСЛЯМОВА.....	189
ДОДАТОК А Таблиці розрахунків, щодо вилучення частинок різної крупності із відповідних шарів пульпи магнітного сепаратора.....	191
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	199