**УДК 622.732.622.742**

**КП 29.52.40.330**

**Інв. № ОБ-11-08**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ (КПІ)**

**ІНСТИТУТ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ**

**03056, м. Київ, вул. Борщагівська, 115, корпус 22**

**тел. 241-76-27**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри**

**“Електромеханічне обладнання**

**енергоємних виробництв”**

**д.т.н., проф. Шевчук С.П.**

**“\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015р.**

**ЗВІТ**

**на тему “Розрахунок технології та вибір техніки дробарко-сортувального заводу продуктивністю 240 тис.м3/рік”**

**з курсу “Техніка та технологія переробки гірських порід”**

**Керівник**

**Д.т.н., проф. Терентьєв О.М.**

**Виконавець**

**Студент гр. ОБ-11 Павленко М.О.**

**Київ 2014**

**Зміст**

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів

Реферат

8.1 Вибір і обґрунтування технологічної схеми дробарко-сортувального заводу

8.2 Вибір і розрахунок обладнання для реалізації технології дробарко-сортувального заводу

8.3 Вибір і розрахунок обладнання для промивки

Висновки

Практичні рекомендації

Список використаної літератури

Додатки

**РЕФЕРАТ**

Звіт про виконання курсової роботи: сторінок; рисунок; таблиць; додатків; джерел інформації.

Об'єкт дослідження - технологічний процес переробки гірничої маси на щебінь та пісок товарних фракцій.

Мета роботи - розрахунок технології та вибір обладнання дробарно- сортувального заводу (ДСЗ) продуктивністю 260 тис. м /рік готової продукції.

Методи дослідження та апаратура – математично-графічний аналіз результатів розрахунків степеню подрібнення, виходу продукту, ефективності і продуктивності операцій ДСЗ; калькулятор CASIO fx-991ES.

Результати дослідження. В результаті розраховано технологію ДСЗ та отримано щебінь фракцій 5.. .10 мм - %, 10.. .20 мм - %, 20...40 мм - %.

Новизна – використання попереднього грохочення та утилізації відходів.

Основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики і показники. Обґрунтовано обрана три стадійна технологічна схема ДСЗ продуктивністю по готовій продукції 260 тис.м3/рік. Запропоновано до використання наступні дробарки: на першій стадії - ВЩД 600х900; на другій і третій стадіях - КІД 900.

Ступінь впровадження - перед проектні розрахунки.

Взаємозв'язок з іншими дисциплінами – для виконання роботи потрібні знання з математики, фізики, гірничої справи.

**Галузь застосування** - гірництво.

Прогнозні припущення про розвиток об'єкту дослідження або розроблення – ДСЗ з продуктивністю 260 тис.м3/рік буде працювати 25 років.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

вкл. - включно;

в. о. – відносна одиниця;

вул. – вулиця;

ВШД – вібраційна щокова дробарка;

гр. – група;

ДБК – домобудівний комбінат;

ДКПП – державний класифікатор продуктів і послуг;

ДСЗ – дробарко – сортувальний завод;

ДСТУ – Державний стандарт України;

Інв. – інвентарний;

корп. – корпус;

КП – код продукту;

КІД – конусна інерційна дробарка;

м. – місто;

мм – міліметр;

ПОМ – персонально – обчислювальна машина;

проф. – професор;

рис. – рисунок;

р. – рік;

тел. – телефон;

тис. – тисяча;

УДК – універсальний десятинний класифікатор.

**8.1 Обґрунтування доцільності реконструкції дробарно-сортувального заводу та узгодження його за продуктивністю**

Пройшла дорозвідка корисних копалин в кар’єрі. В результаті було виявлено запаси обсягом 10 млн. м3, тому потребується модернізація заводу. Його термін функціонування буде не менше 25 років.

Потрібна продуктивність по вхідному матеріалу:

(8.1)

де – річна продуктивність кар’єру, м3/рік;

=260000 – річна продуктивність ДСЗ, з завдання, м3/рік;

=1,3 – насипна маса (щільність) готової продукції, т/м3; [1]

=0,95 – орієнтовний вихід готової продукції, в.о.;

=1,7 – насипна маса вхідної продукції, т/м3. [1]

**8.2 Визначення споживачів та їх вимог до готової продукції**

Розподілення готової продукції між споживачами наведено в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1. – Розподілення готової продукції між споживачами

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Споживачі готової продукції | Щебінь , тис. м3/рік /% | | | Пісок, тис. м3/рік /%/ | Відходи, тис. м3/рік /%/ | |
| 5…10 | 10…20 | 20…40 | 0,14…5 | 0…0,14 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| ВАТ «Бетонгруп»  ВАТ «Комфортбуд»  ДБК № 2 |  |  |  |  |  | |
| ТОВ ИСТОК-ОС  (м. Київ, вул. Білічанська, 1, кв.64) |  |  |  |  |  | |
| ТОВ ДЕЛІ ГРУПП (м. Київ, вул. Кіквідзе, 12) |  |  |  |  | |  |
| ВАТ ШЛЯХБУД(м. Київ,вул.Червоноармійська,  129) |  |  |  |  | |  |
| Інші |  |  |  |  | |  |
| Всього |  |  |  |  | |  |

Щебінь й пісок повинні відповідати вимогам державного стандарту України – Будівельні матеріали. Щебінь і пісок декоративні зі скельних гірських порід гірничозбагачувальних комбінатів і шахт України. Технічні вимоги[Текст] : ДСТУ Б В.2.7-102-2000. – На заміну ДСТУ БВ.2.7-17-95, ДСТУ БВ.2.7.32-95; чинний від2000-07-01 [2].

Вимоги до готової продукції заводу за ДСТУ Б В.2.7-102-2000: насипна щільність щебню не повинна бути більше1600 кг/м3, піску – 1650 кг/м3; марка по міцності щебню та піску – не нижче 600; вміст пиловидних і глиняних часток не повинен перевищувати 1 % по масі в щебінці та 7 % по масі в піску; вміст зерен пластинчастої й голкоподібної форми в щебні не повинен перевищувати 35 % по масі; марка по морозостійкості – не нижче F 25 для піску, щебінь розділяють на марки F 25, F 35, F 50 і F 100; вміст зерен слабких порід не повинен перевищувати 10 % по масі; вміст у щебні і піску сірчистих і сірчанокислих з'єднань у перерахуванні на SO3 не повинен перевищувати 0,5 % по масі; вміст у щебні і піску породотвірних мінералів на основі оксидів і гідрооксидів заліза(магнезиту, гетиту, гематиту та ін.) не повинен перевищувати 10 % за обсягом кожного з них або15 % їх суми; щебінь й пісок не повинні містити сторонніх засмічуючих домішок.

**8.3 Вибір і обґрунтування технологічної схеми дробарко-сортувального заводу**

Для вибору технологічної схеми ДСЗ необхідно провести дослідження гранулометричного складу вхідної гірничої маси, яка надходить з кар’єру (Додаток В).

8.3.1 Загальна ступінь подрібнення заводу ізаг:

ізаг=Dmax/dmax=500/20=25, в.о., (8.2)

де Dmax = 500 – максимальний розмір куска вихідної гірничої маси, мм;

dmax = 20 – максимальний отриманий кусок готової продукції ДСЗ, оскільки фракція (10…20) мм має найбільший попит і відповідає вимогам споживачів, мм.

8.3.2 Часткова ступінь подрібнення і1 першої стадії:

і1=Dmax/d1max=500/1,6·b1=500/1,6·100=3,13, в.о., (8.3)

де d1max=1,6·b1=1,6·100=160 – максимальний розмір куска на виході дробарки ВЩД-600x900, мм;

1,6 – коефіцієнт закрупнення куска на вході в дробарку, в.о. [3,4];

b1=100 – ширина вихідної щілини дробарки ВЩД-600x900 для отримання максимальної кількості фракцій (10…20) мм, мм, [3,4]

8.3.3 Часткова ступінь подрібнення і2 другої стадії:

і2= d1max /d2max=1.6·b1 /2,8·b2=1,6·100/2,8·25=2.28, в.о., (8.4)

де d2max=2,8·b2=2,8·25=70 – максимальний розмір куска на виході дробарки КІД-900, мм ;

2,8 – коефіцієнт закрупнення куска на вході в дробарку, в.о. [3,5];

b2=25 – ширина вихідної щілини дробарки КІД-900 для отримання максимальної кількості фракцій (10…20) мм, мм, [3,5]

8.3.4 Часткова ступінь подрібнення і3 третьої стадії:

і3= d2max /d3max=2,8· b2/3,3· b3=2,8·25/3,8·5=3.68, в.о., (8.5)

де d3max=3,8·b3=3,8·5=19 – максимальний розмір куска на виході дробарки КІД-900, мм;

3,8 – коефіцієнт закрупнення куска на вході в дробарку, в.о. [3,5];

b3=5 – ширина вихідної щілини дробарки КІД-900 для отримання максимальної кількості фракцій (0..5) мм, яка використовується для оздоблення пішохідних доріжок, мм, [3,5]

Перевіряємо кількість вибраних стадій по ступеню подрібнення. Для цього повинна виконуватись умова необхідної і достатньої кількості стадій подрібнення:

ізаг < і1· і2· і3·…· іn = 3,13·2,28·3.68 = 26.26 > 25 (8.6)

Оскільки загальна ступінь подрібнення ізаг = 26,26 більше 25, то достатньо трьох стадій(Рис.8.1)

Висновки: розраховано загальну ступінь подрібнення заводу, яка становить 25 в. о., і розрахували власне ступіні подрібнення на фракції, які складаються: і1=3,13; і2·=2,28; і3=3,68. За 3 стадіями степінь подрібнення задовольняє технологічну схему.

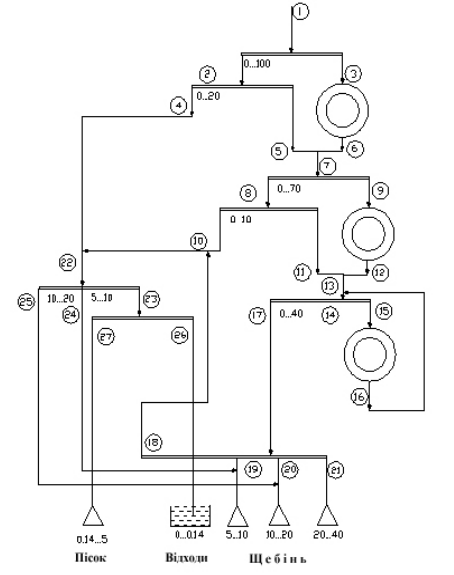


Рисунок 8.1 - Технологічна схема ДСЗ

**8.5 Визначення виробничої потужності заводу за вихідною сировиною**

Потрібна продуктивність ДСЗ по вихідному матеріалу Qвх [6]:

Qвх=Qг.п∙δгот/(γгот∙δвх)=260∙1,3/(0,975∙1,7)=172549,0м3/рік, (8.7)

де Qг.п= 220000 – продуктивність ДСЗ по готовій продукції, м3/рік.

δгот = 1,3 – насипна маса (щільність) готової продукції фракцій (10..20) мм, т/м3 [1].

γгот = 0,975 – вихід готової продукції з урахуванням утилізації відходів, в.о.

δвх = 1,7 – насипна маса (щільність) вхідного продукту, т/м3 [1].

Годинна продуктивність ДСЗ по вхідному матеріалу Qгод:

Qгод===50,35 м3/год , (8.8)

де фонд чистого робочого часу;

Tзаг = 6075 – річний фонд роботи підприємства, год;

кв= 0,85 – коефіцієнт використання обладнання , який проектується.

**ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1 . ДСТУ БВ.2.7-34-95 Щебінь із уміщуючих гірських порід та відходів сухого магнітного збагачення залізистих кварцитів гірничо-збагачувальних комбінатів і рудників України. Технічні умови.-На заміну РСТ УССР 5030-89, ГОСТ 23254-78.

2. ДСТУ Б В. 2.7-34-2001 “Щебінь для будівельних робіт із скельних гірських порід та відходів сухого магнітного збагачення залізистих кварцитів гірничо-збагачувальних комбінатів і шахт України”, дійсний.

3. ГОСТ 14916-82 «Дробилки. Термины и определения. Технические условия». [Текст] Срок введения установлен с 01.01.84г. Взамен ГОСТ 18600–73, ГОСТ 14916-69.

4.ГОСТ 27412-93. Дробилки щековые. Технические условия. [Текст]. – Взамен ГОСТ 7.084-80; введ. 1994–07–01. – М.: Государственное издательство СССР по стандартам, 1993. – 16 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

5. ГОСТ 6937-91 Дробилки конусные. Технические условия. [Текст]. – Взамен ГОСТ 5.1500-72, ГОСТ 6937-91; введ. 1992–01–01. – М.: Государственное издательство СССР по стандартам, 1991. – 24 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

6. Нормы технологического проектирования предприятий нерудных строительных материалов. В.Ш. Абрамсон, В.С. Аксенов, И.К. Андронников и др. Л: Стройиздат, Ленинградское отделение, 1997. – 368 с.

**ДОДАТОК А**

Універсальний десятковий класифікатор

622. – гірнича справа.

.732 – дроблення.

.742 – грохоти, решета, сита для збагачення.

.621 – загальне машинобудування, ядерна техніка, електротехніка, механічна технологія в цілому.

.564 – брущатка, щебінь.

.553 – вивчення родовищ корисних копалин.

.926 – обладнання для дроблення та подрібнення твердих матеріалів.

.08 – степінь дроблення або зменшення крупності.

**ДОДАТОК Б**

Державний класифікатор продукції ДК 016 – 2010

08.1 – Камінь, пісок і глина.

08.9 – Продукція добування корисних копалин і розробляння кар’єрів.

08.12.1 – Гравій та пісок.

52.10.19 – Послуги щодо складування та зберігання, інші.  
28.92.4 – Машини й устаткування для сортування, подрібнювання, змішування та подрібне обробляння ґрунту, каміння, руд та інших мінеральних речовин.

28.99.39 – 53.00 – Машини й устаткування, інші, з обробляння ґрунту, каміння, руд або інших мінеральних копалин, н. в. і. у.

08 – Продукція добування корисних копалин і розробляння кар’єрів.

**ДОДАТОК В**

Фракційний склад вхідної гірничої маси

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Розмір фракції, мм | Вихід фракції,  в.о | Розмір фракції, мм | Вихід фракції,  в.о |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 0…0,14 | 0,01 | 0…70 | 0,18 |
| 0…5 | 0,06 | 0…100 | 0,25 |
| 0…10 | 0,09 | 0…200 | 0,58 |
| 0…20 | 0,15 | 0…300 | 0,80 |
| 0…40 | 0,16 | 0…500 | 1,00 |

**ДОДАТОК Г**

Ефективність операцій грохочення

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найменування операції | Тип обладнання | Ефективність грохочення, % |
| 1 | 2 | 3 |
| Попереднє грохочення перед першою стадією подрібнення | Колосниковий нерухомий грохот  Інерційний грохот | 60…70  70…85 |
| Те ж саме перед другою стадією подрібнення | Вібраційний грохот | 85…90 |
| Кінцеве товарне грохочення, грохочення в замкненому циклі | Інерційний грохот Вібраційний грохот | 90…98  90…98 |
| Класифікація | Спіральний класифікатор | 60…70 |
| Промивання | Коритні і вібраційні промивочні мийки | 85…95 |