**Практична частина**

**Завдання 1**

Скласти матеріальний баланс першого та другого технологічних процесів одержання клінкеру шляхом випалювання вапняку, мергелю та вугілля при надходженні повітря; за результатами розрахунків обґрунтувати раціональний процес.

Дано: загальна початкова маса використаних матеріалів і сировини 6000 кг, в ній сухого вапняку, мергелю та вугілля відповідно 18%, 26% та 2%. Вологість мінеральної сировини 24%, вологість повітря 56%. Маса використаного повітря невідома. В першому процесі одержано 1000 кг клінкеру та 80% кисню, в другому 1200 кг клінкеру та 75% кисню.

**Розвязання**

1. Визначаємо всі вхідні початкові матеріали: в процесі переробки використовують вапняк, мергель, вугілля, повітря, які вміщують вологу ( необхідно врахувати наявність вологи і показати її окремо).
2. Визначаємо маси вапняку, мергелю та вугілля в сухому стані за відносною кількістю від початкової маси всієї сировини:

м*В* \* х% 6000 \* 18%

Мв = ⎯⎯⎯⎯⎯ = ⎯⎯⎯⎯⎯ = 1080 кг;

100% 100%

м*м* \* х% 6000 \* 26%

Мм = ⎯⎯⎯⎯⎯ = ⎯⎯⎯⎯⎯ = 1560кг;

100% 100%

м*вуг* \* х% 6000 \* 2%

Мвуг = ⎯⎯⎯⎯⎯ = ⎯⎯⎯⎯⎯ = 120кг;

100% 100%

1. Визначаємо загальну масу мінеральної сировини в сухому стані:

1080+1560+120=2760 кг

1. Розраховуємо загальну масу мінеральної сировини з водою:

2760\*100% 2760

⎯⎯⎯⎯⎯⎯ = ⎯⎯⎯ = 3631,5 кг

100% - 24% 0,76

1. Розраховуємо масу води, яка знаходиться в мінеральній сировині:

3631,5 – 2760= 871,5 кг

1. Визначаємо із умов балансу кількість повітря, що використовується в процесі випалювання клінкеру:

6000 – 3631,5= 2368,5

1. Розраховуємо кількість вологи в повітрі за його вологістю:

2368,5\*56%

⎯⎯⎯⎯⎯⎯ = 1326,36 кг

100%

1. Визначаємо кількість сухого повітря:

2368,5 – 1326,36 = 1042,14 кг

1. Визначаємо загальну кількість вологи(води), що була в матеріалах:

871,5+1326,36=2197,86 кг

1. Перевіряємо баланс вхідних матеріалів у твердій, рідкій та газовій фазах(вапняк, мергель, вугілля, вода, повітря):

1080+1560+120+2197,86+1042,14=6000 кг

1. Визначаємо кількість одержаного кисню в першому та другому процесах:

6000\*80%

1ТП: ⎯⎯⎯⎯⎯⎯ = 4800 кг;

100%

6000\*75%

2ТП: ⎯⎯⎯⎯⎯⎯ = 4500 кг;

100%

1. Розраховуємо загальну масу одержаної продукції в першому та другому процесах:

1ТП: 1000+4800=5800 кг

2ТП: 1200+4500=5700 кг

1. Розраховуємо кількість виробничих втрат матеріалів в першому та другому технологічних процесах:

1ТП:6000 – 5800=200 кг;

2ТП:6000 – 5700=300 кг;

1. За результатами розрахунків складаємо таблиці матеріального балансу для першого та другого технологічних процесів, розраховуємо в таблицях кількість матеріалів у відносних одиницях( процентах):

Матеріальний баланс 1ТП

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сировина та матеріали | | | Продукція та втрати | | |
| Назва | Маса, кг | % | Назва | Маса,кг | % |
| Вапняк сухий | 1080 | 18 | Клінкер | 1000 | 16,7 |
| Мергель сухий | 1560 | 26 | Кисень | 4800 | 80 |
| Вугілля сухе | 120 | 2 | Втрати | 200 | 3,3 |
| Повітря сухе | 1042,14 | 17 |  |  |  |
| Вода | 2197,86 | 37 |  |  |  |
| Всього | 6000 | 100 | Всього | 6000 | 100 |

Матеріальний баланс 2ТП

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сировина та матеріали | | | Продукція та втрати | | |
| Назва | Маса, кг | % | Назва | Маса,кг | % |
| Вапняк сухий | 1080 | 18 | Клінкер | 1200 | 20 |
| Мергель сухий | 1560 | 26 | Кисень | 4500 | 75 |
| Вугілля сухе | 120 | 2 | Втрати | 300 | 5 |
| Повітря сухе | 1042,14 | 17 |  |  |  |
| Вода | 2197,86 | 37 |  |  |  |
| Всього | 6000 | 100 | Всього | 6000 | 100 |

1. Визначаємо витрати мінеральної сировини на одиницю основної продукції:

1080+1560+120

1ТП: ⎯⎯⎯⎯⎯⎯ = 2,76 кг/кг

1000

1080+1560+120

2ТП: ⎯⎯⎯⎯⎯⎯ = 2,3 кг/кг

1200

1. Аналізуємо результати розрахунків і за кількістю відходів та питомою витратою мінеральних ресурсів визначаємо більш раціональний технологічний процес: за втратами - другий, за матеріалоємністю та виходом основної продукції – перший.

**Завдання 2**

Питомі поточні витрати, що припадають на одиницю продукції машинобудівного підприємства в першому технологічному процесі рівні а1, в другому процесі а2. Одноразові капітальні витрати на виготовлення заданого об’єму випуску продукції за рік(N) технологічних процесів ТП1 і ТП2 відповідно складають в1 та в2. За параметрами технологічних процесів визначити собівартість заданого об’єму випуску продукції ТП1 та ТП2 і розрахувати критичний об’єм продукції рівноцінності порівнюваних технологічних процесів. Зробити економічне порівняння та оцінку двох технологічних процесів використовуючи графічні побудови.

Дано: річна програма машинобудівного підприємства (задана партія продукції) складає 110 шт; маса однієї деталі 4 кг; вартість одного кілограму матеріалів 1,1 грн; коефіцієнт використання матеріалу в ТП1 складає 0,60, в другому – 0,70;заробітна плата наладчиків в першому ТП 8100, в другому 5100; вартість спеціальної технологічної оснастки відповідно 9100 та 4100 грн; норма штучного часу технологічних операцій в ТП1-51 год, в ТП2- 47 год; кількість технологічних операцій в ТП1 – 10, в ТП2 – 8 штук; тарифна ставка виконання операцій відповідно 2 грн/год та 3 грн/год; норма відрахувань на соціальні потреби 36%; накладні витрати поточного характеру для ТП1-41%, для ТП2 – 56%, коефіцієнт терміну використання оснастки в першому процесі дорівнює 0,81, в другому – 0,61.

**Розв’язання**

1. Розраховуємо масу початкового матеріалу для виготовлення всієї партії деталей:

4 \* 110

в ТП1: М1= ⎯⎯⎯⎯⎯⎯ = 733,3 кг

0,60

4 \* 110

в ТП2: М2= ⎯⎯⎯⎯⎯⎯ = 628,6 кг

0,70

1. Визначаємо вартість матеріалу:

в ТП1: м1= 1,1 \*733,3 = 806,63 грн.

в ТП2: м2= 1,1 \*628,6 = 691,46 грн.

1. Розраховуємо заробітну плату основних робітників, задіяних в технологічному процесі:

в ТП1: З0= 51 \*10\*2= 1020 грн.

в ТП2: З0= 47 \*8\*3 = 1128 грн.

1. Визначаємо величину нарахувань на заробітну плату:

1020\*36%

в ТП1: H1 = ──────── = 367,2 грн.;

100%

1128\*36%

в ТП2: H2 = ──────── = 406,1 грн.;

100%

1. Визначаємо заробітну плату основних робітників з нарахуваннями:

в ТП1: З1 = 1020+367,2 =1387,2 грн.

в ТП2: З2 = 1128+406,1 =1534,1 грн.

1. Визначаємо накладні витрати поточного характеру:

1020\*41%

в ТП1: В1 = ──────── = 418,2 грн.;

100%

1128\*56%

в ТП2: В2 = ──────── = 631,7 грн.;

100%

1. Розраховуємо поточні витрати на виготовлення заданої партії деталей:

в ТП1: а1 = 806,63 +1387,2 +418,2 = 2612,03 грн.;

в ТП2: а2 = 691,46 +1534,1 +631,7 = 2857,23 грн.;

1. Розраховуємо одноразові поточні витрати на створення технологічної лінії:

для ТП1: b1 = 8100+9100\*0.81 = 13932 грн.;

для ТП2: b2 = 5100+4100\*0.61 = 5612 грн.;

1. Визначаємо розмір критичної партії продукції двох технологічних процесів:

5612-13932

Nкр = ────────── = 33,9 = 34 шт.

2612,03 -2857,23

1. Будуємо графік порівняння собівартості виготовлення пертії деталей за першим та другим технологічними процесами.

S1 = 2612,03 \*100+13932 = 275135 тис. грн.

S2 = 2857,23 \*100+5612 = 291335 тис. грн.

Собівартість тис.грн.

1. Висновки за результатами розрахунків:

За річного випуску продукції менше 34 шт. економічно доцільно використовувати другий варіант технологічного процесу, при річній програмі від 35 і більше доцільно прийняти перший варіант технологічного процесу, оскільки собівартість випуску продукції є меншою. При випуску продукції

34 шт деталей процеси не рівноцінні.

1. Визначаємо собівартість одної деталі в заданій партії:

275135

в ТП1: S1об = ──────── = 2751,35 грн.;

100

291335

в ТП2: S2об = ──────── = 2913,35 грн.

100

**Завдання 3**

Визначити коефіцієнт використання матеріалу при виготовленні деталей в однорядних штампах послідовної або комбінованої дій з металевої стрічки товщиною t і довжиною L. Вихідні дані прийняти за табл.

Дано: Визначити коефіцієнт використання матеріалу при виготовленні шайби з зовнішнім діаметром 20 мм, і внутрішнім діаметром 8мм в однорядному штампі металевої стрічки товщиною 1,8мм і довжиною 1400 мм. Намалювати схему розкладки деталей на стрічці.

**Розв’язання:**

Визначаємо – задана деталь шайба з зовнішнім діаметром 20мм, і внутрішнім діаметром 8мм, виготовляється із стрічки товщиною 1,8мм. Намалюємо ескіз даної деталі:

d= 8мм

D=20мм



К

**а**

**а**

В

М

L

D

в

D=20мм

d=8мм

H=1,8мм

1. Виходячи з конфігурації деталі встановлюємо, що всі її елементи розміщенні в одній площині, тобто деталь відноситься до групи плоских деталей. Для її виготовлення необхідно здійснити дві операції:

1 – вирубування зовнішнього діаметру;

2 – прибивання круглого отвору.

Для штампування даної шайби доцільно використовувати штамп послідовної дії, у якому по ходу подачі стрічки послідовно виконуються дві операції: спочатку пробивається отвір Ø8мм, потім вирубується круглий контур. Обидві операції виконуються за один робочий хід повзуна преса.

1. Виходячи з конфігурації деталі та технології штампування намалюємо схему розкладки в стрічці. Перемички між контурами деталей передбачаємо(в=1,7мм), оскільки контури утворенні не прямими лініями. Наведена розкладка забезпечує видалення відходів і максимальне використання матеріалу.
2. Визначаємо крок подачі. Крок подачі дорівнює найбільшому розмірі деталі у напрямі подачі. Тобто К=D+в=20+1,7=21,7мм
3. Визначаємо найбільший розмір контуру деталі в напрямі ширини стрічки. Найбільший розмір шайби в напрямі ширини стрічки дорівнює її діаметру:

М=D=20мм

1. Виходячи з відомої товщини матеріалу (S-1.8мм) за даними таблиці визначаємо ширину кромки а=2,0мм.
2. Визначаємо потрібну ширину стрічки або штаби. Потрібна стрічка або штаба мінімальною шириною:

В=М+2\*а=20+2\*2,0=24мм

1. Визначаємо кількість деталей, яку можна виготовити із стрічки довжиною L=1400мм. Якщо використовувати штамп з боковим отвором, то їх кількість дорівнює:

NД=

1. Обчислюємо площу однієї деталі:

FД=FМ-FК

FД=

1. Розраховуємо коефіцієнт використання матеріалу:

КВМ=

**Висновок:** при КВМ менше 70% використання матеріалу є нераціональним. Дані розрахунки показали що КВМ в даному виробництві дорівнює 51%. Отже дане використання матеріалу є нераціональним.