ЗМІСТ

Вступ

1. Розрахунок виробничої програми цеху і її аналіз

2. Вибір режиму роботи цеху, визначення фондів часу роботи

3. Проектний розрахунок плавильного відділення

4. Проектний розрахунок складу формувальних матеріалів

5. Будівельна частина

6. Енергетична частина

6.1 Електрична енергія

6.3 Витрати води

7. Транспортна частина

Висновки

ВСТУП

Ливарне виробництво як технологічний процес є одним з основних процесів в машинобудуванні. Сутність ливарного процесу полягає в заповненні розплавленим металом спеціальних ливарних форм, в яких він твердіє, в результаті чого виходять литі вироби - виливки. Задача ливарного виробництва на сучасному рівні його розвитку полягає в наближенні конфігурації і розмірів литих деталей до готового виробу з максимально зменшеним припуском на механічну обробку.

В ливарному виробництві використовують безліч сплавів. Широке застосування отримали сплави на основі Fe-C: чавун і сталь. В даний час з чавуну виготовляють 40-50% (по масі) всіх деталей сучасних машин і устаткування і найближчим часом чавун залишиться провідним за об'ємом виробництва і застосування конструкційним матеріалом.

Для забезпечення високої продуктивності праці слід передбачити прогресивні технологічні процеси та високопродуктивне автоматичне та комплексно-механізоване обладнання, автоматичні системи управління виробництвом і технологічними процесами.

Проектування є першим і основним етапом капітального будівництва, що забезпечує створення нових, а також розширення, реконструкцію та технічне переозброєння діючих підприємств.

При проектуванні підприємства необхідно забезпечити його високий технічний рівень і економічну ефективність, максимально використовуючи досягнення науки і техніки, широко застосовувати типові і використовувати повторно економічні індивідуальні проекти, а також типові конструкції і вироби, що зменшують терміни і вартість проектних робіт.

1. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ЦЕХУ І ЇЇ АНАЛІЗ

Виробнича програма – це основний документ для розробки технологічної частини проекту. Вона повинна мати завдання на річне виготовлення відливків для кожного виробу та виду сплаву, випуск виробів на запчастини, яке має бути передбачено подетально для кожного виробу, але частіше вказується у відсотках до випуску, відносно основної продукції. Для ливарних заводів випуск на запчастини може не передбачатися. В програму цеху також вноситься випуск відливків на перекриття браку ливарного та механічного цехів, що виражається у відсотках до кількості відливок на основний випуск продукції та запчастин. У реальних проектах до виробничих програм включають також литво для особистих потреб, а також литво, що постачається по кооперації.

В залежності від особливостей, серійності та спеціалізації виробництва при проектуванні ливарного цеху застосовується точна, приведена або умовна програма. При розрахунку ливарного цеха крупносерійного або масового виробництва з стабільною або обмеженою номенклатурою, відливків, що виробляються, розрахунки виконують за точною програмою. До такої програми мають додаватися специфікації та креслення всіх відливків з зазначенням виду сплаву, його складу та механічних властивостей та інших додаткових вимог до виробу.

Для цехів дрібно- та середньо-серійного виробництва, коли програма характеризується номенклатурою відливок до 500 найменувань при повторюваності не менше 200 одиниць на рік кожного найменування, розрахунки приводяться по приведеній програмі. При цьому всю номенклатуру відливків розбивають на групи згідно ваги, для кожної групи вибирають типові відливки з представлених та по ним розраховують програму. В якості типових відливків можна обирати ті, на які маємо повний комплект документацій та креслень, а також ті, що мають найбільш питому вагу в програмі випуску, аналогічні по масі, ступеню складності, трудомісткості та в технологічному відношенні до основних процесів виробництва до інших відливок. Усі подальші розрахунки пов’язані з розробкою технологічних карт або відомостей виконуються по точній програмі, але тільки по відливкам-представникам.

При проектуванні ливарних цехів одиничного виробництва з широкою номенклатурою і нестійкою програмою відливків, що випускаються, коли немає специфікацій або креслень відливків, розробляють умовну програму. Про цьому номенклатура повинна бути не менше ніж 500 найменувань відливків при повторенні дрібних відливків не більше 200 і великих не більше 20. В таких випадках виробнича програма представляється приблизним співвідношенням литва за вагою. При цьому технологічний процес не розробляється. Розрахунки виконуються базуючись на середніх по галузі укрупнених техніко-економічних показників, які складаються за даними роботи аналогічних заводів типових чи економічних проектів, за нормами технологічного проектування і довідниковим даним.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для проектування цеху ковкого чавуну

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Виливок | Маса, кг | | Число відливок у формі, шт. | Число стрижнів на відливку, шт. | Маса одного стрижня, кг | Число стрижнів в стрижневому ящику, шт. |
| виливка | ЛЖС на один виливок |
| 1 | Корпус ДУ- 25 | 2,326 | 2,36 | 4 | 1 | 0,230 | 2 |
| 2 | Корпус ДУ- 32 | 1,246 | 0,86 | 4 | 1 | 0,405 | 2 |
| 3 | Корпус ДУ- 40 | 2,141 | 1,36 | 4 | 1 | 0,980 | 2 |
| 4 | Корпус ДУ- 50 | 2,930 | 1,60 | 2 | 1 | 1,174 | 1 |
| 5 | Корпус ДУ- 80 | 8,363 | 3,60 | 2 | 1 | 0,250 | 2 |
| 6 | Кришка | 3,450 | 2,83 | 12 | - | - | - |
| 7 | Золотник | 0,210 | 0,18 | 24 | - | - | - |
| 8 | Золотник П | 0,420 | 0,38 | 20 | - | - | - |
| 9 | Вороток | 0,205 | 0,22 | 16 | 1 | 0,174 | 1 |
| 10 | Маховик 140×11 | 0,600 | 0,37 | 4 | 1 | 0,080 | 1 |
| 11 | Маховик 320×14 | 4,000 | 1,40 | 1 | 1 | 0,180 | 1 |
| 12 | Маховик 450×14 | 11,500 | 1,20 | 1 | 1 | 0,290 | 1 |
| 13 | Сальник | 0,640 | 0,45 | 20 | - | - | - |
| 14 | Важіль лівий | 3,000 | 1,65 | 2 | - | - | - |
| 15 | Важіль правий | 3,000 | 1,65 | 2 | - | - | - |

Примітки:

1. На кожен виріб поставляється один виливок.
2. Випуск запасних частин не планується.
3. Випуск виливків на покриття браку - 5% основної продукції й запасних частин.
4. Матеріал усіх виливків – ковкий чавун КЧ35-10(ГОСТ 1215 – 79).
5. Розмір опок для всіх виливків 500×400×150/150 мм.

Згідно завдання для проектування плавильного відділення і складу шихти задана обмежена постійна номенклатура виливків, яка складається з 15 найменувань, по яким є повні дані, що дозволяє нам провести розрахунок програми цеху на ЕОМ. Результати цих розрахунків наведені у додатку А.

Під час проектування необхідно знати тип майбутнього виробництва, який дозволяє визначити виробничу програму цеху. За типом виробництва розрізняють ливарні цехи масового, багатосерійного, середньо-серійного, дрібносерійного й одиничного виробництва. Кожному типу виробництва притаманні свої форми організації робіт, які визначають вибір і побудову технологічного процесу. У разі збільшення серійності виробництва сприятливіші умови для застосування комплексної механізації й автоматизації, зниження трудомісткості виготовлення й собівартості виливків.

Визначаємо тип виробництва для кожного відливка згідно таблиці 1 [3, с.20]:

1. Корпус ДУ-25 – 2,326 кг − масове виробництво;
2. Корпус ДУ-32 – 1,246 кг − масове виробництво;
3. Корпус ДУ-40 – 2,141 кг − масове виробництво;
4. Корпус ДУ-50 – 2,930 кг − масове виробництво;
5. Корпус ДУ-80 – 8,363 кг − масове виробництво;
6. Кришка – 3,450 − масове виробництво;
7. Золотник – 0,210 − масове виробництво;
8. Золотник П – 0,420 − масове виробництво;
9. Вороток – 0,205 кг − масове виробництво;
10. Маховик 140×11 – 0,600 кг − масове виробництво;
11. Маховик 320×14 – 4,000 кг − масове виробництво;
12. Маховик 450×14 – 11,500 кг − масове виробництво;
13. Сальник – 0,640 кг − масове виробництво;
14. Важіль лівий – 3,000 кг − масове виробництво;
15. Важіль правий – 3,000 кг − масове виробництво.

По типу виробництва виливків в програмі цеху вибираємо тип виробництва цеху – масовий.

1. ВИБІР РЕЖИМУ РОБОТИ ЦЕХУ, ВИЗНАЧЕННЯ ФОНДІВ ЧАСУ РОБОТИ

ливарний плавильний електричний цех

В ливарних цехах застосовують три види режимів роботи: послідовний, паралельний, комбінований. Роботи в цеху по виконанню виробничого процесу можуть виконуватись в 3, 2 і рідко в 1 зміну. При послідовному режимі роботі основні технологічні операції виконують послідовно в різний час доби на тій самій виробничій площі.

Розрізнюють наступні види послідовних режимів:

* двозмінний - в першу зміну виготовлення і збирання форм, в другу – заливка і вибивка. Застосовується для середнього і дрібного литва, що не потребує багато часу на заливку, охолодження і вибивання, при невеликій площі і середньому рівні механізації;
* трьохзмінний - в першу – формовка і збирання; друге – заливка; третя – вибивка і підготовка робочих місць. Такий режим застосовується для крупних відливок в малосерійному і одиничному виробництві;
* трьохзмінний з двозмінною формовкою та збиранням і однозмінною заливкою, вибивкою та підготовкою до виробництва. Застосовується при виробництві дрібних та середніх відливків. Недолік: форми виготовленні в першу зміну пересихають.

При паралельному режимі всі технологічні операції при виробництві відливків виконуються одночасно на різних ділянках. Паралельний режим роботи має ряд переваг. При ньому забезпечується скорочення виробничого циклу виготовлення відливків, раціональне використання обладнання та площ цеха, підвищення якості, зниження собівартості. З’являється можливість ізолювати ділянки зі шкідливим виробництвом, що неможливо при послідовному режимі. По аналогії розрізнюють 1, 2, та 3-змінні паралельні режими.

Найбільш розповсюдженим є паралельний двозмінний режим. При

якому третя зміна відводиться для профілактики та ремонту обладнання.

Однозмінний режим застосовується рідко, тому що в цьому випадку обладнання і виробничі площі використовуються неефективно.

Для виробництва виливків приймаємо двозмінний паралельний режим роботи, при цьому термообрубне відділення працює у тризмінному режимі.

Згідно з прийнятим режимом при проектуванні ливарних цехів встановлюють фонди часу роботи обладнання, робочих місць без обладнання ( верстати, стенди ) та робочих. Розрізнюють такі фонди часу:

* календарний фонд часу – кількість годин на рік;
* номінальний – час, на протязі якого виконується робота за прийнятим режимом без неминучих втрат;
* ефективний річний фонд часу – це номінальний фонд за винятком неминучих втрат.

Необхідна кількість обладнання і робочих визначається за ефективним фондом часу їх роботи. Визначаємо ефективний річний фонд часу роботи обладнання в залежності від кількості змін роботи за таблицею 2 [3, с.25] і заносимо дані в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – Ефективний річний фонд часу роботи обладнання

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Відділення цеху | Вид обладнання | Кількість змін роботи | Річний фонд часу роботи обладнання, год. |
| Плавильне | ІЧТ | 2 | 3975 |

1. ПРОЕКТНИЙ РОЗРАХУНОК ПЛАВИЛЬНОГО ВІДДІЛЕННЯ

Проектний розрахунок плавильного відділення полягає в складанні балансу металу за марками, що виплавляються, в обґрунтуванні вибору плавильних агрегатів та визначенні їх кількості, у розрахунку шихти та складанні відомості витрати шихтових матеріалів на рік, виборі та розрахунку кількості допоміжного обладнання.

Широке розповсюдження в чавунно-ливарних цехах для плавки, перегріву та витримки металу, отримали індукційні тигельні печі. Переваги: можливість плавки чавуна без використання коксу та можливість використання в шихті до 50% стружки. Особливо вигідне застосування індукційних печей при застосуванні попереднього підігріву шихти. Індукційні тигельні печі, як правило, застосовують у вигляді плавильних установок, що складаються з двох, трьох тиглів, з різною комбінацією електрообладнання.

Тип і продуктивність плавильних печей необхідно ув’язувати з роботою формувального обладнання, намагаючись застосовувати більш крупні печі для зменшення їх кількості. Число одночасно працюючих електропечей визначають з врахуванням кількості марок, що виплавляються, виходячи з необхідності одночасного забезпечення рідким металом всіх формувальних ліній. При плавці чавуну в індукційних електропечах необхідну кількість печей (Пр) визначають за формулою:

(3.1)

де

Прийнята в проекті кількість плавильних агрегатів визначається:

(3.2)

З метою економії електроенергії, виконують підігрів шихти до температури 400-700°С дешевими сортами палива чи за рахунок використання теплоти відведених газів.

Складаємо баланс металу за маркою, що виплавляється – КЧ35-10 і наводимо дані в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Баланс металу за маркою, що виплавляється – КЧ35-10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Витрата металу | Марка | |
| т/рік | % |
| Придатне литво | 25 000 | 62 |
| Ливникова система та  надливки | 11 988 | 30 |
| Брак виливків | 1 250 | 3 |
| Кількість рідкого металу | 38 239 | 95 |
| Угар та незворотні втрати | 2 013 | 5 |
| Металозавалка | 40 252 | 100 |

Дані про вигар та незворотні втрати для чорних сплавів обираємо в залежності від типу плавильного агрегату та методу плавки для визначеної марки виливка за таблицею 4 [3, с.38].

Для визначення оптимальної ємності плавильної печі визначаємо часову потребу цеху в рідкому металі за формулою:

, т/год (3.3)

де - маса рідкого металу на програму, т;

- коефіцієнт нерівномірності споживання;

– ефективний річний фонд часу, ч;

- часова потреба цеха в рідкому металі, т/год .

Визначаємо оптимальну місткість зливного ковша за формулою:

, т (3.4)

де - оптимальна місткість зливного ковша, т;

- часова потреба цеха в рідкому металі, т/год;

- коефіцієнт, що враховує максимальний час розливання;

- коефіцієнт резерву на непередбачені втрати часу.

Визначаємо оптимальну ємність печі за формулою:

= 2,5 , т (3.5)

= 2,5 2,5 = 6,25 т

Приймаємо в якості оптимальної печі піч ІЧТ 6/2,5.

Розраховуємо необхідну кількість печей за формулою:

, шт. (3.6)

де q - розрахункова продуктивність обладнання, т/год;

Приймаємо nр = 5 шт, тоді коефіцієнт використання:

Визначаємо річну потребу цеху в шихтових матеріалах у відсотках:

1. Чавун переробний М1,М2(ГОСТ 805-80) – 33%
2. Чавун дзеркальний ЗЧ2, ЗЧ3 (ГОСТ 5164-80) – 6%
3. Стальний лом (ГОСТ 2787-87) – 15,3%
4. Чавунний лом (ГОСТ 2787-87) – 22%
5. Власне вороття – 23%
6. Феромарганець ФMн75 (ГОСТ 4755-48) – 0,7%
7. Усього - 100%

Визначаємо річну потребу цеху з урахуванням реального власного вороття в компонентах шихтових матеріалів:

1. Чавун переробний М1,М2 – 33% : 13 283,16 т/рік
2. Чавун дзеркальний ЗЧ2, ЗЧ3 – 6% : 2 415,12 т/рік
3. Стальний лом – 15,3% : 6 158,56 т/рік
4. Чавунний лом – 12% : 4 830,24 т/рік
5. Власне вороття – 33% : 13 283,16 т/рік
6. Феромарганець ФMн75 – 0,7% : 281,76 т/рік
7. Усього - 100% : 40 252 т/рік
8. ПРОЕКТНИЙ РОЗРАХУНОК СКЛАДУ ШИХТИ

Ливарні цехи споживають велику кількість різноманітних матеріалів для виготовлення форм та отримання рідкого металу. Проектними завданнями для цехів передбачено, що необхідний для безпосередньої роботи запас матеріалів зберігається на складах цеху, які розташовуються в прольотах, що примикають до плавильного та сумішоприготувального відділень. Крім цього, в ливарних цехах проектують склади ливарної та стрижньової оснастки, стрижнів та відливків. В ливарних цехах повинні бути передбачені комори та лабораторії, а також допоміжні ділянки ремонту обладнання, підготовки шихти та формувальних матеріалів, підготовки оборотної суміші та інші.

Для розрахунку площі складів необхідно знати кількість матеріалів, що споживає цех. Річну витрату основних матеріалів визначають на основі даних розрахунків металозавалки і компонентів шихти, а також кількості складових усіх сумішей, що застосовуються в цеху.

Виконуємо розрахунок корисної площі для зберігання основних та допоміжних матеріалів і наводимо їх у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Витрата матеріалів на рік

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Матеріал | Витрата матеріалу, т/рік | Строк зберігання, доба | Запас на складі,т | Об’єм  матеріалу, м3 | Висота зберігання,м | Площа, м2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Шихтові матеріали | | | | | | |
| Чавун переробний М1, М2 | 13 283,16 | 25 | 909,81 | 303,27 | 4 | 75,82 |
| Чавун дзеркальний ЗЧ2,ЗЧ3 | 2 415,12 | 25 | 165,42 | 55,14 | 3 | 18,38 |
| Лом сталевий | 6 158,56 | 25 | 421,82 | 140,61 | 4 | 35,15 |
| Лом чавунний | 4 830,24 | 25 | 330,84 | 110,28 | 4 | 27,57 |
| Власне вороття | 13 283,16 | 4 | 145,57 | 97,05 | 4 | 24,26 |
| Феромарганець ФМн75 | 281,76 | 25 | 19,3 | 6,43 | 1 | 6,43 |
| Усього | | | | | | 187,61 |
| Шлакоутворювальні матеріали | | | | | | |
| Вапняк | 2 415,12 | 25 | 165,42 | 97,31 | 3 | 32,44 |
| Вогнетривкі матеріали | | | | | | |
| Вогнетривкі  порошки | 1 000 | 25 | 68,49 | 52,68 | 2 | 26,34 |

Загальна площа складу розраховується за формулою:

= + + + , м2 (4.1)

де - площа технологічних ділянок складу, що включає зайняті

обладнанням,проходами, проїздами та залізничними шляхами;

- площа, зайнята засіками;

- площа, зайнята естокадами для загрузки та разгрузки;

- площа, зайнята пристроями, для подачі матеріалів у виробництво.

= 1,1 (++ …+) , м2 (4.2)

де 1,1 – коефіцієнт збільшення розрахункової площі засіків для врахування їх фактичного заповнення;

, , - розрахункові площі засіків для зберігання відповідних компонентів шихти, м2.

= 1,1 · (187,61+32,44+26,34)= 271,03 м2

Сумарна площа засіків для зберігання формувальних матеріалів:

(4.3)

де 1,2…1,25 – коефіцієнт збільшення розрахункової площі засіків для врахування їх фактичного заповнення;

, , - розрахункові площі засіків для зберігання відповідних компонентів шихти, м2.

= 1,2 · 474,6 = 569,52 м2

Розраховуємо корисну площу складу за формулою:

= + , м2 (4.4)

=271,03 + 569,52= 840,55 м2

На складах також передбачають місця для прийому та сортування матеріалів, площу яких приймають рівною 10 м2 на 1 000 т придатного литва.

Sп.с. = 25 · 10 = 250 м2

Площа на проходи та проїзди складає 10-15 % корисної площі складу.

Sп.р. = 0,1 · 840,55 = 84,06 м2

Розраховуємо площу, зайняту пристроями, для подачі матеріалів у виробництво:

= 0,1 · 840,55 = 84,06 м2

Загальна площа складу шихтових і формувальних матеріалів:

= 840,55 +250 + 84,06 + 84,06 = 1 258,67 м2

1. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Основна задача при будівельному проектуванні - це розробка конструкції будівлі, яка в найбільшій мірі забезпечить можливість оптимального розміщення технологічного процесу виробництва виливків. Найважливішими проблемами будівельного проектування промислових підприємств є вибір місця під будівництво, планування, організація та забудова території, визначення будівельного типу виробничої будівлі.

Основні положення будівельного проектування:

* задоволення вимог технології;
* врахування кліматичних умов регіону;
* економія затрат на будівництво та експлуатацію будівель;
* зменшення строків проектування та будівництва;
* економне використання землі під будівництво;
* застосування каркасних будівель, переважно з уніфікованих

залізобетонних конструкцій;

* створення виробничих та допоміжних будівель (адміністративно-побутового призначення), що відповідають не тільки економічним, але і естетичним вимогам.

Для цього слід орієнтуватися на індустріалізацію будівництва, тобто на уніфікацію, типізацію і стандартизацію елементів будівлі.

В будівельній уніфікації за одиницю прийнятий модуль, який дорівнює 100мм. Модульна сітка, на якій будують план, розріз, фасад будівлі повинна бути універсальною. Модуль визначає не тільки крок колон, прольоти, розміри, плит покрить і перекриттів, пройоми вікон, дверей, воріт.

В будівлі цеху розміщуються наступні відділення і дільниці:

* основні виробничі відділення: плавильне, формувально–заливо-вибивне з сушильними установками, сумішоприготувальне з бункерами-відстійниками, стрижньове, термообрубне, а також площі для відстоювання виливків, ділянки для видалення стрижнів, ділянки виправлення дефектів та гідровипробувань, ґрунтова дільниця;
* допоміжні відділення і дільниці: підготовки шихти та формувальних матеріалів, ремонту ковшів та футеровки плавильних і термічних печей, приготування вогнетривких мас та ливарних красок, регенерації сумішей та видалення відходів, вентиляційні та пилоочисні установки, пульти керування, цехові лабораторії;
* склади шихти і палива,свіжих формувальних матеріалів та вогнетривів, опок,моделей та стрижньових ящиків, інструментів, проміжні оперативні склади виливків, склади готових виливків, допоміжних матеріалів;
* службово-побутові приміщення : технологічні бюро, служби механіка та електрика, бюро технічного контролю, душові, їдальні, кімнати відпочинку та інше.

В курсовому проекті було прийнято, що цех являє собою одноповерхову будівлю каркасного типу прямокутної форми, тому забезпечується ефективна вентиляція, аерація і освітлення.

Ширина і висота прольотів регламентується нормами проектування. Ширина прольотів може бути 24м. і 30м., але у зв’язку з тим, що для будівель з шириною прольотів 30м. необхідно використовувати металеві перекриття, а для будівель з шириною прольотів 24м. можна використовувати перекриття залізобетонні, то з ціллю економії приймаємо ширину прольотів цеху 24м. Будівля цеху трьохпрольотна і має висоту 14,4 метрів.

Несучий каркас будівлі складається з колон, які встановлені на фундамент і зв'язані сегментними фермами. Матеріали основних несучих конструкцій будівлі - бетонні. Колони і сегментні ферми, які на них опираються, утворюють поперечні рами. Для каркасу будівлі обираємо залізобетонні конструкції, використання яких дає значне скорочення трудомісткості робіт і строків будівництва.

Освітлення приміщення здійснюється за допомогою вікон та світло-аераційних ліхтарів. Для загального освітлення відділень і дільниць ливарних цехів використовуємо газорозрядні джерела світла типу ДРЛ та ДРН. Для загального освітлення цехових лабораторій, а також для місцевого освітлення дільниці виготовлення форм і стрижнів, приймання виливків застосовуємо люмінесцентні лампи типа ЛБ і ЛХБ. Аварійне освітлення передбачаємо в плавильному відділенні, на пультах управління.

Фундамент ― це підземна частина будівлі, яка передає навантаження від наземної частини до основи. Фундамент має ступінчасту конструкцію з підлокітником, що встановлюється для розподілення тиску на більшу площу і стаканом. Приймаємо монолітний залізобетонний фундамент висотою 2 м, з підошвою розмірами 3x3 м, підлокітником розмірами 1x1м, глибиною стакана 0,95, висота сходинок 0,45 м.[1, додаток Д]

Згідно з додатком М [1] обираємо залізобетонну фундаментну балку трапецевидного перерізу довжиною 4,5м.

Крок колон ― це відстань між рядами колон. Колони виготовляються з залізобетону і підрозділяються на зовнішні та середні. Крок колон зовнішніх ― 6 метрів, крок колон середніх ― 12 метрів. Приймаємо зовнішні колони прямокутного перетину для будівель з мостовими кранами марки 4к144 з розмірами 400x900 мм, а середні колони прямокутного перетину для будівель з мостовими кранами марки 6к144 з розмірами 400x900 мм. [1, додаток Р]

Для спирання плит покриття і надання жорсткості каркасу будівлі на колони встановлюють залізобетонні сегментні ферми марки ФС24-6А:

довжина L= 24 м, крок колон 12 м, навантаження 3500 н/м2, а=250 мм, висота 3,315 м. [1, додаток Т]

В цеху використовуються залізобетоні плити покриття шириною 3 м і довжиною 12 м, товщиною 450 мм. [1, додаток Ф]

Покриття використовується для захисту покрівлі від атмосферних опадів. Покриття складається: зверху плит покриття стелють - пароізоляцію (спеціальний папір), утеплювач (шлаковата) товщиною 50 мм, цементна стяжка, гідроізоляційний килим, захисний шар.

Стіни - огороджувальні конструкції. Стіни будівлі в опалювальних приміщеннях цеху виконуються з армованих пінобетонних панелей шириною 1,2 м та довжиною 6 м. Товщина стін 200 мм. [1, додаток У]

Підлога цеху викладається з різних матеріалів в залежності від призначення ділянки. В плавильному відділенні обираємо підлогу товщиною 100мм, для складу шихти – 70 мм, так як немає дуже високих температур.

Для природного освітлення будівлі в зовнішніх стінах виконуються стрічкові прорізи, заповнені віконними рамами. Ширина рам 3,0 м та висота 1,2 м. Підвіконники розташовуються на висоті 1,2 м від рівня підлоги.

В будівлі встановлені двостулкові двері з висотою 2,8 м та шириною 3 м. На крівлі будівлі встановлюються світло-аераційні ліхтарі, які крім освітлення забезпечують природну вентиляцію. У проектованій будівлі на покрівлях влаштовуємо світло-аераційні ліхтарі з двохстороннім склінням. Марка ферми обраного світо-аераційного ліхтаря ФСФ-8, який використовується при кроці колон 12 м. Показники ферми світо-аераційного ліхтаря ФСФ-8: ширина 6 м, висота скління 1x1750мм, висота ліхтаря 3100м, номер швелера 22а. [1, додаток Х]. В плавильному відділенні встановлюємо світло - аераційний ліхтар починаючи з другої колони середнього ряду. Згідно з додатком Ц [1] обираємо ліхтарі з маркою рами ПФ 150, номінальною шириною 6000мм, номінальною висотою 1500мм, і конструктивною висотою 1445мм, і розміром скління 585х1350мм, довжиною 48м.

1. ЕНЕРГЕТИЧНА ЧАСТИНА

В енергетичній частині проекту цеху розраховуємо річну потребу в основних енергоносіях: електричній енергії, стисненому повітрі, воді, паливі.

6.1 Електрична енергія

В ливарних цехах електрична енергія витрачається на три потреби:

* технологічні - плавка металу, термічна обробка виливків, сушка формувальних матеріалів, форм, стрижнів;
* силові - електропривід двигунів технологічного і транспортного обладнання;
* освітлення приміщень.

Загальні витрати електроенергії по цеху складають:

(6.1)

де - річні витрати електроенергії на технологічні потреби, кВт∙год.;

- річні витрати електроенергії на силові потреби, кВт∙год.;

- річні витрати електроенергії на освітлення, кВт∙год.;

k - коефіцієнт втрат електроенергії в електричній мережі, k=1,05.

В даному курсовому проекті річні витрати електроенергії на технологічні потреби обумовлені витратами електроенергії на роботу індукційної тигельної печі ІЧТ-6.

Витрати електроенергії на технологічні потреби:

(6.2)

Де Р – витрата технологічної електроенергії на 1 т придатного литва, кВт∙год (для індукційної тигельної печі ІЧТ-6: Р=500 кВт∙ч [1,додаток Ш]);

Gг – випуск придатних виливків, т/рік;

nоб - кількість обладнання, шт.

Витрати енергії на привід електродвигунів складаються з двох видів витрат:

(6.3)

де - витрати енергії неперервно-працюючого обладнання, кВт∙год.;

- витрати енергії періодично-працюючого обладнання, кВт∙год.

Витрати силової енергії періодично-працюючого обладнання відсутні.

В даному курсовому проекті неперервно-працююче обладнання - це підвісні конвеєри.

(6.4)

де Рм - моторна потужність кожного виду обладнання, кВт;

Фе - ефективний фонд роботи обладнання, год.,

- коефіцієнт використання потужності, = 0,75

- кількість обладнання.

=87 052,5

Розраховуємо витрати електроенергії на освітлення:

(6.5)

де ρ - середні витрати електроенергії за годину на 1 м2 площі, Вт (для виробничих відділень ρ = 17 Вт; для складських приміщень ρ = 9 Вт; для побутових приміщень – ρ=8 Вт);

F - освітлювана площа, м2 (F = 1 258,67 м2);

Тд - річне число годин освітлювального навантаження, год. (при двозмінній роботі: Тд= 2400 год).

Загальні витрати електроенергії по цеху складають:

* 1. Витрати води

Вода в ливарних цехах використовується для охолодження виливків, грануляції шлаку, охолодження плавильних агрегатів, зволоження формувальної і стрижневої суміші, гідроочищення виливків. Витрата води на охолодження устаткування визначається по виду обладнання, його кількості і часу роботи.

Для індукційної печі ІЧТ-6 витрати складають 15 м3/год.[1, додаток Я]:

(6.6)

де

Г – кількість робочих днів на рік;

Ч – кількість годин на добу.

15 ∙ 261 ∙ 24 = 93 960 м3

Витрати води на побутові потреби (питної) приймаються по санітарним нормам:

1. На питні і природні потреби - 45 л на 1 людину в одну зміну;
2. На душові - 500 л на 1 душ у годину (тривалість дії - 45 хвилин: 1 душ на 10 робітників після кожної зміни);
3. На умивальники - 200 л на 1 умивальник у годину (тривалість дії - 45 хвилин на 20 робітників після кожної зміни);
4. На поливання підлоги - 3 л на 1 м2 площі проходів, проїздів у добу.
5. ТРАНСПОРТНА ЧАСТИНА

Ливарне виробництво характеризується багатократним переміщенням великих кількостей різних насипних та штучних вантажів, тому транспортні операції в ньому за трудомісткістю є важливою складовою виробничого процесу.

Слід прагнути до створення вантажопотоків з найменшим числом перетинань, причому в вузлах перетинань транспортування вантажу повинна вестися на різних рівнях.

Компоновку обладнання, проектування транспортних міжопераційних зв'язків і зв'язків між відділеннями потрібно вести з урахуванням вимог до вантажопотоків і відповідного вибору раціональних транспортних засобів.

В залежності від зони дії, транспортні засоби ливарного цеху поділяють на міжцехові та внутрішньо цехові.

Міжцехові перевезення вантажів ливарного виробництва звичайно виконуються автотранспортом, а також самохідними електро- та автовізками (карами), тягачами, авто та електрозавантажувачами з широким застосуванням стандартної та спеціальної тари, що дозволяє звести до мінімуму число завантажувальних операцій.

Відходи формувальних сумішей транспортують автосамоскидами, а за умови віддаленого розташування відвалів залізничним транспортом.

Залізничний транспорт використовується також для перевезення крупних виливків у окремо розташовані обрубні відділення та механічні цехи.

Сухий формувальний пісок, молоті вугілля та глину транспортують з базисних складів безпосередньо до місць споживання установками пневматичного транспорту.

Для переміщення піску також застосовують стрічкові конвеєри та елеватори.

На шихтовий склад металева шихта привозиться залізничним транспортом або автотранспортом і вивантажується за допомогою мостового крана. Шихта після дозування транспортується по рейкових шляхах на місце підігріву шихти. Після підігріву, мостовим краном шихту розподіляють по печам. Готовий метал розливається по ковшам, що рухаються по монорельсу. Свіжий формувальний пісок пневмотранспортом подається в бункера над змішувачами, які знаходяться на формувальних і стрижневих автоматах. Зв’язуюче надходить по трубопроводу безпосередньо в змішувачі автоматів.

Після вибивання відливок, відпрацьована суміш по транспортеру надходить в бункер, за допомогою ковшового елеватора. З бункера оборотна суміш по живильникам потрапляє в установку регенерації піску. Регенерований пісок пневмотранспортом доставляється в бункера над змішувачами автоматів.

Відпрацьований пісок, який не підлягає регенерації, пневмотранспортом доставляється в бункер, що знаходиться за межами приміщення.

Вибиті виливки по транспортеру потрапляють в дробеметний барабан. Після очистки, по транспортеру, виливки і живильники потрапляють на сортувальний стіл, де відокремлюють готові виливки від браку і живильників.

Доставка відходів металу від сортувальних столів здійснюється за допомогою електронавантажувача в баддях. Готові виливки упаковують в тару і відвозяться електронавантажувачем на склад готової продукції.

ВИСНОВКИ

В ході виконання даного курсового проекту було проведено проектний розрахунок плавильного відділення і складу шихтових та допоміжних матеріалів. Була розрахована виробнича програма цеху точним методом, обраний тип виробництва виливків – масовий; був обраний двозмінний паралельний режим роботи з третьою зміною на ремонт обладнання цеху та визначені фонди часу; розрахований баланс металу, прийнята кількість печей – 5, розраховані норми витрат шихтових матеріалів та річна потреба відділення у шихтових матеріалах; проведений проектний розрахунок складу шихтових матеріалів, тобто розрахована відомість витрат матеріалів на річний випуск; також розрахована енергетична частина відділення та виконана його будівельна частина,а також транспортна.

На основі придбаних навичок можна на практиці проектувати ливарні цехи, вибирати їх обладнання, розробляти креслення.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Проектування ливарних цехів машинобудівних підприємств» та «Проектування ливарних цехів» для студентів спеціальностей 8.05050202 «Обладнання та технології ливарного виробництва» і 8.05040201 «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів» всіх форм навчання / Укл.: В.М. Сажнєв, В.В. Наумик, В.Є. Самойлов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2011. – 54 с.
2. Конспект лекцій з дисциплін «Проектування ливарних цехів» та «Проектування ливарних цехів машинобудівних підприємств» для студентів спеціальностей 8.090403 «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів» та 8.090205 «Обладнання ливарного виробництва» заочної форми навчання. Частина перша / Укладачі: В.В. Наумик, В.М.Сажнєв, Ю.П.Петруша – Запоріжжя: ЗНТУ, 2006 - 62 с.
3. Туманский, Б.Ф. Проектирование литейных цехов / Б.Ф.Туманский. – Киев: УМК ВО, 1992 – 192 с.
4. Логинов И.З. Проектирование литейных цехов./ И.З. Логинов. - Минск: Вышэйшая школа, 1975. - 320 с. : ил.

Размещено на Allbest.ru