Зміст

Вступ

Розділ 1. Характеристика ПАТ «Дубномолоко»

* 1. Характеристика виду діяльності підприємства………………………6
  2. Виробнича структура підприємства…………………………...……...9
  3. Технологічний процес виробництва продукції…………………......13

Розділ 2. Оптимізація виробничої структури підприємства

* 1. Розробка виробничої програми………………………………………22
  2. Обґрунтування виробничого процесу………………………...…......27
  3. Організація допоміжного виробництва……………………..............35
  4. Організація обслуговуючих підрозділів……………………….........36
  5. Розрахунок чисельності працівників………………………………...41
  6. Побудова оптимізованої виробничої структури підприємства.…43

Розділ 3. Складання технологічної документації

* 1. Різання як основний процес обробної стадії виробництва…………………...…...………………………………….46
  2. Проектування технологічних процесів…………………...…...……53
  3. Розробка технологічної карти………………………………..……....57

Висновок……………………………………………………………………..…...67

Список використаної літератури………………………………………………69

Додатки

**ВСТУП**

Основною виробничо-господарською ланкою економіки України є підприємство. Згідно з Господарським кодексом України підприємство – самостійний суб’єкт господарювання, створений компетентним органом державної влади або органом місцевого самоврядування, або іншими суб’єктами для задоволення суспільних і особистих потреб шляхом систематичного здійснення виробничої, науково-дослідної, торговельної та іншої господарської діяльності.

Виробництво матеріальних благ і послуг становить основу життя і розвитку будь-якого суспільства. Воно не тільки забезпечує людей необхідними споживчими благами, а і є рушієм технічного прогресу й розвитку людини.

Виробництво має дві важливі сторони: воно одночасно є взаємодією людини з природою і сукупністю відносин між людьми.

Елементами процесу виробництва є власне праця, предмети праці та засоби праці. Праця, або цілеспрямована діяльність, передбачає застосування здібностей та трудових навичок людей, їхніх фізичних та розумових зусиль.

Харчова промисловість — одна з провідних структуро-формуючих галузей не лише агропромислового й промислового комплексів, а й усього народного господарства України.

Предмети праці – це об’єкти цілеспрямованої діяльності людини. До предметів праці належать обладнання, сировина, матеріали тощо. Людина діє на предмети праці за допомогою засобів праці.

Засоби праці – це молочні продукти, інструменти обладнання, цехи, харчові добавки, тощо.

Перехід до ринкової системи господарювання тісно пов’язаний з виникненням і поширенням самостійної, ініціативної діяльності суб’єктів економічних відносин, спрямованих на виробництво продукції, надання різноманітних послуг з метою одержання прибутку. Рухливий і динамічний підприємницький сектор сприяє вирішенню низки соціально-економічних проблем, розширенню можливості працевлаштування, повнішого задоволення потреб споживачів.

Об’єктом вивчення даної роботи є підприємство – товаровиробник , як основа первинна ланка народного господарства. Підприємство не може ефективно функціонувати без належного управління, або менеджменту.

У спрощеному розумінні, менеджмент - це уміння домагатися поставлених цілей, використовуючи працю, інтелект, мотиви поводження інших людей. Основною складовою менеджменту є операційний менеджмент, як філософія управління.

Операційний менеджмент – це діяльність, пов’язана з розробкою, використанням і удосконаленням виробничих систем на основі яких виробляється основна продукція чи послуга підприємства

Отже, об’єктом моєї курсової роботи є ПАТ «Дубномолоко» , яке займається виробленням молочно-сирних виробів.

1.ХАРАКТЕРИСТИКА ПАТ «ДУБНОМОЛОКО»

1.1. Характеристика виду діяльності ПАТ «Дубномолоко»

Відкрите акціонерне товариство «Дубномолоко» засновано на добровільних засадах громадянами України шляхом об’єднання їх грошових коштів та часток в майні приватизованого підприємства.

Повна назва - відкрите акціонерне товариство «Дубномолоко», скорочена – ПАТ «Дубномолоко».

Місцезнаходження товариства: Україна , Рівненська область, м. Дубно, вул. Михайла Грушевського, 117а.

Дубненській сиркомбінат був введений в експлуатацію в 1981 р. Створене в 1992 р. ПАТ „Дубномолоко” на сьогодні має могутню сировинну зону, а саме: Тернопільська обл., Хмельницька обл., Волинська обл., Рівненська обл. На сьогодні підприємство може переробляти 360 т молока в добу.

На підприємстві працює:

- цех по виготовленню твердих сирів;

- автоматизована лінія по виробництву сирів;

- цех по виготовленню плавлених сирів;

- цех по виробництву масла;

- лінію по упаковці сирів в плівку;

- апаратний цех (устаткування якого дозволить здійснювати зберігання молока, нормалізацію, пастеризацію і бактофуговання в автоматичному режимі).;

- лінія по прийманню молока;

- цех посолки сирів;

- цех сухого молока.

Також компанія має повністю модернізовану установку сушки сироватки, місткостей і вакуум-випарювальних установок, всі цехи обладнані автоматизованою системою вентиляції і кондиціонування повітря, встановлене устаткування для очищення води. Всього на ПАТ „Дубномолоко” виготовляється до 30 видів плавленого сиру, 17 видів твердого сиру, та 4 види масла і суха сироватка. Виробничі потужності підприємства дозволяють проводити 500т сиру в місяць. Вся продукція виходить на ринок під торговими марками “КОМО” і “Економ”.

Основним напрямком діяльності є вершки, молоко сухе, сир тертий, сир у порошку, сири голубі та сири не перероблені інші, сир перероблений (у т. ч. плавлений), сироватка, послуги з постачання пари і гарячої води електростанціями.

Метою діяльності є одержання прибутку від виробничо - комерційної діяльності, задоволення суспільних потреб у продукції, роботах, послугах.

Статут є єдиним установчим документом акціонерного товариства. З моменту набуття чинності Цивільним кодексом України установчий договір втратив статус установчого документу АТ.

Статут АТ є документом, обов’язковим як для всіх акціонерів цього товариства, так і для всіх його органів. Статут визначає структуру товариства, порядок управління ним, права акціонерів та інші принципові питання.

*Характеристика внутрішнього середовища підприємства ПАТ «Дуьномолоко»*

Середовище підприємства ПАТ «Дубномолоко» є неоднорідним, тому з метою аналізу доцільно поділити його на окремі складові. За одним з підходів, середовище, в якому функціонує організація, поділяють на мікросередовище, яке включає внутрішнє середовище організації та найближче оточення, що безпосередньо і найчастіше на неї впливає; макросередовище, яке об'єднує більш віддалені сили, що не піддаються прямому управлінню з боку організації. Макросеридовище охоплює матеріально-технічні й економічні умови, суспільні відносини та інші чинники, що впивають на діяльність підприємства опосередковано.

Проведений аналіз і оцінка середовища мають особливо важливе значення для вибору оптимального напряму розвитку підприємства. Водночас вони ґрунтуються на використанні інформації, яка відображає теперішній і минулий стани, що для формування стратегії здебільшого буває недостатньо, тому потрібно врахувати тенденції розвитку ринкової ситуації, щоб виявити проблеми, з якими зіткнеться організація в майбутньому. Визначення тенденцій розвитку середовища є дуже відповідальним і складним процесом, особливо в умовах нестабільності зовнішнього середовища.

Оцінюючи фактори внутрішнього середовища організації необхідно застосувати метод оцінки сильних та виявлення слабких сторін у діяльності організації. Для цього слід розглянути основні характеристики внутрішнього середовища організації.

Внутрішнє середовище- це та частина загального середовища, яка перебуває в межах організації. Вона здійснює постійний і безпосередній вплив на функціонування підприємства. Внутрішнє середовище не залежить від організаційно-правової форми підприємства та об'єднує всі функціональні сфери її діяльності: маркетинг, виробництво, фінанси, кадри, дослідження й розвиток. Внутрішнє середовище підприємства визначається внутрішніми змінними, тобто ситуаційними факторами всередині підприємства. До основних внутрішніх змінних відносять цілі, структуру, завдання, технологію і персонал.

Цілі – це конкретний стан окремих характеристик підприємства, досягнення яких є для нього бажаним і на досягнення яких спрямована його діяльність.

Структура – це його внутрішній устрій, який характеризує склад підрозділів (служб) і систему зв’язків, підпорядкованості та взаємодії між ними.

Завдання – це види робіт, які повинні виконуватися в обумовлений термін.

Технологія – це засіб перетворення вхідних елементів (матеріалів, сировини тощо) у вихідні (продукт, виріб тощо).

Персонал – це найважливіший ситуаційний фактор підприємства. Від рівня знань і поведінки персоналу, його ставлення до праці залежить досягнення цілей підприємства.

Аналіз передбачає виявлення тих аспектів діяльності, від яких залежить ефективність роботи підприємства, використання наявних потужностей і потенціалів, собівартість і якість продукції чи послуг.

1.2. Виробнича структура підприємства ПАТ „Дубномолоко”

Підприємство як відкрита система своє існування і розвиток засновує на взаємодії з зовнішнім середовищем. При цьому умовою існування системи є певна відповідність між середовищем та системою. Будь-які зміни у середовищі та (або) у самій системі призводять до порушення функціонування або руйнування цієї системи. Пристосуватися до змін у середовищі система може різними шляхами. Можна змінити кількість або якість елементів, з яких складається система. Але можна поміняти зв'язки між елементами, щоб досягти нового синергічного ефекту. Взаємодія елементів усередині системи забезпечує трансформацію входів на виходи. Отже ефективність процесу трансформації залежить не тільки від якості елементів системи, але і від способу їх поєднання, тобто від структури системи.

Структура підприємства — це його внутрішній устрій, який характеризує склад підрозділів та систему зв'язків, підпорядкованості та взаємодії між ними. При цьому розрізняють поняття виробничої, загальної та організаційної структур управління.

Виробнича структура. Основу діяльності кожного підприємства становлять виробничі процеси, які виконуються у відповідних підрозділах. Склад цих підрозділів саме і характеризує виробничу структуру підприємства. Існує декілька принципів класифікації виробничих структур.

1. В залежності від підрозділу, на закладі якого будується структура, розрізняють цехову, без цехову, корпусну та комбінатську виробничі структури.

За цехової виробничої структури основним виробничим підрозділом є цех, тобто адміністративне відокремлена частина підприємства, у якій виконується певний комплекс робіт у відповідності з внутрішньозаводською спеціалізацією. За характером своєї діяльності цехи поділяються на основні, допоміжні, обслуговуючі та побічні.

Основні цехи виготовляють продукцію, що призначена для реалізації на сторону, тобто продукцію, що визначає профіль та спеціалізацію підприємства.

Допоміжні цехи виготовляють продукцію, що використовується для забезпечення власних потреб усередині самого підприємства.

Обслуговуючі цехи та господарства виконують роботи, які забезпечують необхідні умови для нормального перебігу основних та допоміжних виробничих процесів.

Побічні цехи займаються, як правило, утилізацією, переробкою та виготовленням продукції з відходів основного виробництва.

У структурі деяких підприємств - існують експериментальні (дослідні) цехи, які займаються підготовкою та випробуванням нових виробів, розробкою нових технологій, проведенням різноманітних експериментальних робіт.

На невеликих підприємствах з відносно простими виробничими процесами застосовується безцехова виробнича структура. Основою її побудови є виробнича дільниця, як найбільший структурний підрозділ підприємства. Виробнича дільниця - це сукупність територіальне відокремлених робочих місць, на яких виконуються технологічно однорідні роботи або І виготовляється однотипна продукція.

На великих підприємствах декілька однотипних цехів можуть бути об'єднані у корпус. У цьому випадку корпус стає основним структурним підрозділом підприємства. Така виробнича структура дістала назву корпусної.

На підприємствах, де здійснюються багатостадійні процеси виробництва, характерною ознакою яких є послідовність процесів переробки сировини (металургійна, хімічна, текстильна промисловість), використовується комбінатська виробнича структура, її основу становлять підрозділи, які виготовляють завершену частку готового виробу (чавун, сталь, прокат).

2. За формою спеціалізації основних цехів розрізняють технологічну, предметну та змішану виробничі структури. Ознакою технологічної структури є спеціалізація цехів підприємства на виконанні певної частки технологічного процесу або окремої стадії виробничого процесу (ливарні, термічні, механообробні, складальні цехи машинобудівного підприємства). Технологічна структура використовується переважно на підприємствах одиничного та дрібносерійного виробництва з різноманітною та нестійкою номенклатурою продукції.

Ознакою предметної структури є спеціалізація цехів на виготовленні певного виробу або групи однотипних виробів, вузлів, деталей з використанням різноманітних технологічних процесів та операцій (цех кузовів, задніх мостів, двигунів на автомобільному заводі). Предметна структура виробництва поширена на підприємствах великосерійого та масового виробництва з обмеженою номенклатурою та значними обсягами продукції. Проте на практиці — обмаль підприємств, де всі цехи спеціалізовані лише технологічно або лише предметно. Переважна більшість підприємств використовує змішану виробничу І структуру, за якої частина цехів спеціалізована технологічно, а решта — предметне.

3. В залежності від наявності основних та допоміжних процесів розрізняють підприємства з комплексною та спеціалізованою структурою виробництва. Підприємства з комплексною виробничою структурою мають всю сукупність основних та допоміжних цехів, а з спеціалізованою структурою — лише їх частину.

Формування виробничої структури здійснюється під впливом багатьох факторів. Головними з них є: виробничий профіль підприємства; обсяги виробництва продукції; рівень спеціалізації; місце знаходження підприємства.

Кількість виробничих підрозділів підприємства та їх розміри залежать також і від обсягів виробництва продукції. Якщо вони незначні, то увесь виробничий процес можна здійснювати в межах одного чи невеликої кількості підрозділів зі спрощеною системою зв'язків.

Суттєво впливає на виробничу структуру рівень спеціалізації. З розвитком та поглибленням спеціалізації - зменшується кількість виробничих підрозділів підприємства, спрощується його структура. Навпаки, чим більш універсальним є підприємство, тим складніша його структура.

Виробнича структура підприємства залежить і від місця його знаходження. Наприклад, підприємства розташовані у віддалених від промислових центрів регіонах, як правило, більш універсальні та автономні. Для таких підприємств характерна розвинута виробнича структура.

Лінійний тип використовується в системах управління виробничими ділянками, оздоб-лами, цехами. Не розрахований на управління великим підприємством, тому що не включає в себе наукові і проектні організації, розгалужену систему зв'язків з постачальниками і по-споживачеві.

До переваг ЛСУ слід віднести:

* 1. простота підбору керівників кожного рівня управління;
  2. оперативність прийняття і реалізації управлінських рішень;
  3. відносна простота реалізації функцій управління.

До основних недоліків відносяться:

1. відсутність горизонтальних зв’язків у виробничих системах;
2. значна централізація влади;
3. при великій кількості рівнів управління (>4) збільшується протяжність періоду прийняття та реалізації управлінських рішень;
4. обмежені можливості за умов диверсифікації виробництва.

Організаційна структура ПАТ «Дубномолоко» (Додатку А).

1.3. Технологічні процеси виробленої продукції на підприємстві

Будь яку технологію можна уявити, як сукупність технологічних процесів.

Технологія

ТП1 + ТП2 + … ТПn

Технологічним процесом називається логічно упорядкований набір послідовних завершених ланок переробки сировини, матеріалів у проміжну або кінцеву продукцію з наявними властивостями.

Технологічні процеси постійно вдосконалюють. Це зумовлено тим, що продукцію, яку виробляють на підприємстві, періодично поліпшують.

В ТП проміжними ланками є стадії та операції. Технологічні процеси відображають у вигляді текстових описів та графічних зображень.

Основними складовими технологічних процесів є технологічні операції, кожну з яких розглядають як окремий технологічний процес.

Технологічною операцією називають закінчену частину технологічного процесу, яку виконують на одному робочому місці (праці) один або кілька працівників (робітників) над одним або кількома об’єктами, які одночасно обробляються.

Виробничий процес – це сукупність взаємозв’язаних процесів праці і природних процесів, в результаті яких вихідна сировина і матеріали перетворюються в готову продукцію.

В залежності від призначення продукції всі виробничі процеси діляться на:

- основні

- допоміжні

- обслуговуючі

Основні – це технологічні процеси, які перетворюють сировину і матеріали в готову продукцію, на випуску якої спеціалізуються дане підприємство.

При їх виконанні змінюються форми і розміри праці, його внутрішня структура, вид і якісна характеристика матеріалу. До них відносять і природні процеси, які проходять під дією сил природи без участі праці людини, але під її контролем.

Допоміжні процеси – допомагають безперебійному протіканню основних виробничих процесів. Отримана таким чином продукція використовується на підприємстві для обслуговування основного виробництва.

Обслуговуючі процеси – створюють умови для успішного виконання основних і допоміжних. До них відносяться між- і внутрішньоцехові транспортні операції, обслуговування робочих місць, складські операції, контроль якості продукції.

Головну роль на підприємстві займають основні процеси виробництва, але їх нормальне функціонування можливе тільки при чіткій організації всіх допоміжних і обслуговуючих процесів.

Виробничі процеси підприємства – це дуже складний процес і тому його розподіляють на стадії, фази. Кожна фаза складається з часткових процесів, які характеризуються визначеною закономірністю етапу виробництва продукції.

Часткові процеси розділяються на технологічні операції, які являють собою частину технологічного процесу і виконуються робочими або групою робочих на одному робочому місці при незамінних знаряддях праці і без переналадки обладнання.

Основна структурна одиниця виробничого циклу є операції, які діляться на основні – в результаті яких змінюється форма, розміри, властивості, взаємне розміщення деталей. Допоміжні – зв’язані з переміщенням предметів праці з одного робочого місця на інше, складування на складі і контроль якості. Операція – це закінчена частина виробничого процесу, яка виконується на одному робочому місці без переналагоджування устаткування.

В залежності від рівня технічної оснащеності всі операції діляться на ручні, машинно-ручні, машинні, автоматичні, апаратні.

По характеру об’єкту виробництва розрізняють прості і складні виробничі процеси.

Прості – це процеси, які складаються з послідовно виконаних операцій. Оброблені деталі обов’язково мають технологічну подібність. Складні – це процеси, які складаються з послідовно і паралельно виконаних операцій.

Основними виробничими елементами виробничого процесу є процес праці як свідома діяльність людини, предмет та засоби праці.



Головною складовою виробничого процесу є технологічний процес - сукупність дій зі зміни та визначення стану предмета праці.

За перебігом часу виробничі процеси діляться на дискретні і безперервні.

Дискретні (переривані): від призначення, основні, допоміжні, обслуговуючі, від рівня технічної оснащеності, ручні, машинні, машинно-ручні, автоматичні, по характеру об’єкту виробництва, складні, прості, за перебігом часу, дискретні, безперервні.

Раціональна організація виробничого процесу і всіх його частин складається на основі ряду принципів, а саме: диференціація, концентрація, інтеграція, спеціалізація, паралельність, пропорційність, безперервність, ритмічність, прямолінійність, автоматичність, гнучкість, електронізація.

Диференціація – це розподіл виробничого процесу на окремі технологічні процеси, операції, переходи, прийоми.

Але необхідно мати на увазі, що ручні операції неможна піддавати надмірній диференціації, так як це приводить до надмірної стомлюваності на робочих місцях за рахунок монотонності і високої інтенсифікації їх праці. Крім того велика кількість операцій приводить до лишніх затрат на встановлення, кріплення, зняття деталей на робочому місці.

Інтеграція виробничих процесів фіктивного обладнання операції виконують в комплексі – обробка, зборка, транспортування деталей, усунення відходів.

Спеціалізація – на кожному виробничому підрозділі (цех, участок, робоче місце) закріплена номенклатура продукції або виконання технологічних однорідних робіт для виготовлення продукції.

Підвищення ступеня однорідності виконуючих робіт створює умови для застосування спеціального обладнання, більш прогресивної технології, а це в свою чергу дозволяє підвищити продуктивність праці і знизити затрати на виробництво.

Але ціле напрямлена організація виробництва в ряді випадків потребує оволодіння суміжними робочими професіями, які визнані монотонністю праці.

Паралельність – це одночасне виконання окремих частин виробничого процесу по виготовленню виробу. Це дозволяє одночасно виконувати декілька робіт, наприклад машинна обробка деталі і контроль якості.

Пропорційність – вимагає відповідності продуктивності в одиницю часу всіх виробничих підрозділів - основних, допоміжних, обслуговуючих. Досягнення пропорційності засноване на нормах, коли продуктивність обладнання на всіх технологічних операціях пропорційна трудомісткості обробки продукції на всіх операціях. Це забезпечує безперебійний хід виробництва.

В умовах ринкових відносин, коли часто змінюється виробництво продукції підтримання пропорційності виробництва повинно бути постійним завданням. Це вирішується шляхом впровадження організаційно-технічних міроприємств, вдосконалення організаційно-технічних міроприємств, впровадження передових методів праці.

Безперервність – скорочення переривів в процесі виробництва. Це дає можливість скорочувати терміни виготовлення продукції в заданому ритмі. Ступінь безперервності – відношення тривалості технологічної частини виробництва до його повної продовжуваності.

Ритмічність – випуск продукції в рівні проміжки часу однакової кількості. Ритмічність забезпечується високою технологічною дисципліною, раціональною організацією забезпечення робочих місць, надійна робота обладнання, застосування прогресивних систем оперативного планування і управління. Вона дає змогу раціонально використовувати всі виробничі ресурси підприємства, поліпшувати фінансовий стан підприємства.

Прямолінійність – забезпечення найкоротшого шляху проходження предметів праці по всіх стадіях і операціях виробничого процесу.

Автоматичність – автоматизація виробничих процесів, яка дає можливість збільшувати випуск продукції за рахунок економії живої праці, заміна ручної праці на інтелектуальну працю операторів, наладчиків.

Ступінь автоматизації – це відношення трудомісткості робіт виконаних автоматичним способом до загальної трудоємкості робіт.

Гнучкість – мобільний перехід на випуск нової продукції. Воно забезпечує скорочення часу і затрат на переналадку обладнання. Ступінь гнучкості – кількість затраченого часу і необхідність додаткових розходів при переході на нову продукцію.

Електронізація – використання швидкодіючих машин. В результаті цього забезпечується гнучкість, підтримується ритм і рівномірність ходу виробництва. Найбільш ефективне ЕВМ з програмним забезпеченням.

Правильне використання перечислених принципів з врахуванням методів організації виробництва забезпечує скорочення тривалості виробничого процесу і підвищення його ефективності.

Особливості діяльності підприємств, специфіка конкретних технічних та організаційних рішень залежить від типу виробництва.

Тип виробництва – це класифікаційна категорія виробництва, яка враховує такі його властивості, як широта номенклатури, регулярність, стабільність і обсяг випуску продукції. Є три типа виробницва: одиничне, серійне, масове.

Одиничне виробництво характеризується широкою номенклатурою продукції, малим обсягом випуску однакових виробів, повторне виготовлення яких не передбачається.

Серійне виробництво має обмежену номенклатуру продукції, виготовлення виробів періодично випускається певними серіями і сумарний випуск може бути досить значний.

Масове виробництво характеризується вузькою номенклатурою продукції, великим обсягом безперервного і тривалого виготовлення однакових виробів.

Окремо виділяють дослідне виробництво, що в ньому виготовляють зразки, партії виробів для проведення дослідницьких робіт, випробувань, доопрацювання конструкції. Дослідне виробництво близьке до одиничного.

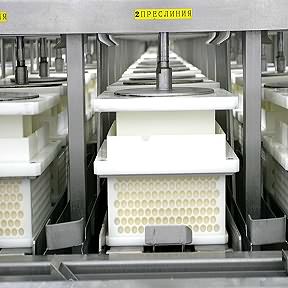
За ознаками типу виробництвава можна характеризувати виробничі підрозділи: від робочого місця до підприємства взагалі. При цьому важливою кількісною характеристикою є рівень спеціалізації робочих місць, який обчислюється за допомогою коефіцієнта закріплення операцій.

Виробництво сиру розбите на кілька основних процесів:



Переробка молока: для переробки на сир використовується лише сиропридатне молоко, що відповідає вимогам ДСТУ 3662-97 і технологічним інструкціям з виробництва твердих сичужних сирів.

Формування сиру: сукупність технологічних операцій, спрямованих на відділення сирного зерна від сироватки та утворення з нього монолітних індивідуальних сирних голівок або блоків потрібної форми, розміру, маси.

 Пресування: пресування сиру проводиться з метою ущільнення сирної маси, видалення залишків вільної (міжзернової) сироватки та утворення замкненого і міцного поверхневого шару (скоринки сиру).

Посол сиру в розсолі: харчова сіль відіграє роль смакового інгредієнта, що надає продукту специфічний смак і гостроту. Також сіль є регулятором мікробіологічних та ферментативних процесів.



Обсушування: обсушування сиру проводиться для видалення вологи із поверхні головки у спеціальному приміщенні або посольному відділенні протягом 1-6 доби при температурі 10(+/-2)°С і відносній вологості повітря від 90 до 95%.



Упаковка сиру: сир перед визріванням пакують у полімерну плівку або полімерне покриття на спеціальному устаткування і доправляють у камери визрівання сирів.

Визрівання: визрівання сиру являє собою складний комплекс взаємопов'язаний мікробіологічних, біохімічних і фізико-хімічних процесів, що протікають у сирній масі. При цьому всі його складові частини (молочний цукор, білки, живи та інші органічні і мінеральні компоненти) проходять певні перетворення, що у кінцевому результаті обумовлює формування властивих даному виду сиру органолептичних показників.

Зберігання: сири, що досягли кондиційної зрілості, перед відправкою з підприємства сортуються і оцінюються за якістю. Оптимальні строки зберігання і реалізації при температурі від 0 до 6°С і відносній вологості повітря від 80 до 85% складають не більше 4-х місяців.

Відкрите акціонерне товариство «Дубномолоко» засновано на добровільних засадах громадянами України шляхом об’єднання їх грошових коштів та часток в майні приватизованого підприємства. На сьогодні підприємство може переробляти 360 т молока в добу. Всього на ПАТ „Дубномолоко” виготовляється до 30 видів плавленого сиру, 17 видів твердого сиру, та 4 види масла і суха сироватка. Виробничі потужності підприємства дозволяють проводити 500т сиру в місяць. Вся продукція виходить на ринок під торговими марками “КОМО” і “Економ”. Головною метою діяльності є одержання прибутку від виробничо - комерційної діяльності, задоволення суспільних потреб у продукції, роботах, послугах.

2. ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОЇ СТРУКТУРИ

2.1. Розробка виробничої програми

Розробку виробничої програми починають виходячи з того, що виробнича програма визначає кількість продукції певного асортименту, що виготовляє підприємство. Вона складається з врахуванням особливостей продукції, на якій спеціалізується підприємство і обґрунтовується виробничою потужністю виробника.

Виробнича програма – це максимально можливий випуск продукції певного асортименту в кількісному співвідношенні, який може здійснювати виробник за певний період часу при встановленому режиму роботи, повному використанні площ і всіх засобів виробництва при раціональній організації праці і виробництва.

Виробнича програма складається з метою планування потреби комплектуючих і матеріалах, які необхідні для виробництва визначеної кількості готової продукції. Для планування раціонального управління запасами, для планування потреби в персоналі і необхідності фінансових ресурсів. Розрахунок балансу робочого часу. Розрахунок балансу робочого часу проведено в таблиці 2.1

Таблиця 2.1

Розрахунок балансу робочого часу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва показників | Відсоток від номінального фонду | Кількість днів |
| 1. Загальна кількість календарних днів |  | 366 |
| 2. Кількість неробочих днів |  | 115 |
| 2.1. святкових |  | 10 |
| 2.2. вихідних |  | 105 |
| 3. Кількість календарних робочих днів (номінальний фонд робочого часу) | 100 | 251 |
| 4. Невиходи на роботу, всього: | 12,4 | 31 |
| 4.1. чергові і додаткові відпустки | 9,6 | 24 |
| 4.2. відпустки по вагітності | - | - |
| 4.3. виконання державних обов’язків | - | - |
| 4.4. через хворобу | 2,8 | 7 |
| 4.5. навчання | - | - |
| 4.6. неявка з дозволу адміністрації | - | - |
| 4.7. прогули | - | - |
| 4.8. простої (з різних причин) | - | - |
| 5. Корисний фонд робочого часу | 87,6 | 220 |

З даної таблиці бачимо, що із загальної кількості календарних днів (366 днів) робочих днів працівника підприємства є 251 дні (тобто це і є номінальний фонд робочого часу). Кількість неробочих днів встановлених державою – складає 115 днів, з них: 10 днів – святкових, 105 дні – вихідні. Тому корисний фонд робочого часу при 31 днях (невиходів на роботу) складає 220 днів або 87,6 %.

Приймемо, що дане підприємство працює в одну зміну і тривалість робочої зміни становить 8 годин.

Використовуємо величину корисного фонду робочого часу визначаючи значення виробничої потужності по кожному виду обладнання і в цілому по підприємству за допомогою формули 2.1.

Виробнича потужність підприємства – характеризує можливий рівень обсягу (річний) випуску продукції за умови найбільш повного використання устаткування і виробничої площі.

***М = Фк ∙ Nоблад*** (2.1.)

М – потужність певного виду обладнання, верстато – годин;

Фк – фактичний час роботи обладнання протягом розрахункового періоду, год.;

Nоблад – кількість одиниць певного виду обладнання, од.

Фк = 220 ∙ 8=1760 год.,

Розрахунок виробничої потужності підприємства проводимо в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Розрахунок виробничої потужності підприємства

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Види обладнання | Кількість обладнання, Nобл.шт. | Виробнича потужність в умовних од., станко-год.(М) |
| 1. | Ливарне | 26 | 45760 |
| 2. | Металоріжуче | 26 | 45760 |
| 3. | Ковальне | 14 | 24640 |
| 4. | Штамповочне | 17 | 29920 |
| 5. | Електрозварювальне | 84 | 147840 |
| Всього | | 167 | 293920 |

Виробничу потужність підприємства (М) розраховуємо выдповідно до формули (2.1.), тобто Мл=26\*1760=45760 верстато-годин.

Виробнича потужність підприємства при заданій кількості обладнання становить 293920 верстато-годин. Звідси бачимо, що найменша виробнича потужність при 14 одиниць металоріжуче обладнання складає 24640 вестато-годин, а найбільша при 84 одиниць обладнання – 147840 вестато-годин. Тобто, чим більше одиниць обладнання, тим більша виробнича потужність.

Розрахунок виробничої програми підприємства проведено в таблиці 2.3 в такій послідовності:

1. Визначаємо величину потужності за видами обладнання, яке необхідне для виготовлення мінімальної кількості продукції за формулою. 2.2.

***Мmin = ∑ Ні Nmin***  (2.2)

Ні – норма верстато - годин на одиницю певного виду продукції;

Nmin – мінімальна кількість продукції певного виду.

1. Розраховуємо залишок потужності по всіх видах обладнання за формулою 2.3.

***∆М = М – Мmin*** (2.3)

1. Визначаємо потреби потужності по виготовленню одиниць всіх видів продукції за формулою 2.4.

***Мj = ∑ Ні*** (2.4)

1. Визначаємо, наскільки одиниць всіх видів продукції можна випустити більше, за формулою 2.5.

** (2.5)

1. Визначаємо мінімальну величину додаткової кількості продукції. Збільшуємо мінімальну кількість продукції на цю величину і визначаємо необхідну потужність для такої кількості за формулою 2.6.

** (2.6)

1. Визначаємо вільний залишок потужності по кожному виду обладнання, за формулою 2.7.

***∆M ' = M – Mmax***  (2.7)

1. Виявляємо ″вузьке місце″ даного виробництва за найменшим залишком потужності і формуємо остаточну виробничу програму підприємства в таблиці 2.4.

Згідно до поданих формул (2.2.-2.7.) проводимо розрахунки:

Витрати потужності на мін. об'єм продукції:

Мmin = 133\*40+150\*29+185\*38+144\*56+135\*59= 32729 верстато-год;

Залишок потужності:

∆М = 45760-32729= 13031 верстато-год;

Витрати потужності на виготовлення всіх видів продукції:

Мj = 133+150+185+144+135 = 747 верстато-год;

Кількість продукції понад план:

Nmax= 13031 /747 = 17 одиниць;

Витрати потужності на макс. об'єм продукції:

Мmax= 133\*(10+40)+150\*(10+29)+185\*(10+38)+144\*(10+56)+135\*(10+59) =

= 40439 верстато-год;

Вільний залишок потужності: *∆M ' =* 45760*-*40439*=* 5321 верстато-год.

Таблиця 2.3

Розрахунок виробничої програми підприємтва

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид обладнання** | **Виробнича потужність, верст.-год.** | **Норми витрат верс.-год. на од. продукції** | | | | | **Витрати потужності на мін. обсяг продукції, верст.-год** | **Залишок потужності, верст.-год.** | **Витрати потужності на одиницю всіх видів продукції, верст.-год.** | **Кількість продукції понад план, одиниць** | **Витрати потужності на макс. обсяг продукції, верст.-год.** | **Вільний залишок потужності, верст.-год** |
| **А** | **В** | **С** | **Д** | **Е** |
|  | **М** | **Ні** | **Ні** | **Ні** | **Ні** | **Ні** | **Мміп** | **∆М** | **Мі** | **Nmax** | **Mmax** | **∆M’** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Ливарне | 45760 | 133 | 150 | 185 | 144 | 135 | 32729 | 13031 | 747 | 17 | 40439 | 5321 |
| Металоріжуче | 45760 | 40 | 20 | 43 | 35 | 28 | 7426 | 38334 | 166 | 231 | 9139 | 36621 |
| Ковальне | 24640 | 64 | 78 | 146 | 70 | 96 | 19954 | 4686 | 454 | 10 | 24640 | 0 |
| Штамповочне | 29920 | 40 | 56 | 71 | 45 | 67 | 12395 | 17525 | 279 | 63 | 15275 | 14645 |
| Електрозварювальне | 147840 | 174 | 229 | 226 | 180 | 215 | 44954 | 102886 | 1024 | 100 | 55523 | 92317 |
| **Сума** | **293920** | **451** | **533** | **671** | **474** | **541** | **117458** | **176462** | **2670** | **422** | **145017** | **148903** |

Проаналізувавши дану таблицю, варто сказати наступне, що кожен із виду обладнання дає у своєму розрахунку певний вільний залишок потужності, так для виду ливарного – 5321 верстато-годин, металогріжучого – 36621 верстато-годин, ковальче – 0 верстато-годин, штамповочного – 14645 верстато-годин, електрозварювального – 92317 верстато-годин. Отож, порівнявши всі вище наведені залишки потужності, ковальче обладнання зовсім не має залишоку потужності. Щодо всіх інших видів обладнання, то їхню роботу необхідно оптимізувати, щоб скоротити вільні залишки потужності, які можна направити на виробництво якоїсь додаткової одиниці продукції.

Таблиця 2.4.

Виробнича програма підприємства

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид продукції | Мінімальна кількість продукції, од. | Можлива кількість продукції, од. | Максимальна кількість продукції, од. |
| А | 40 | 50 | 50 |
| B | 29 | 39 | 39 |
| C | 38 | 48 | 48 |
| D | 56 | 66 | 66 |
| E | 59 | 69 | 69 |
| Cума | 222 | 274 | 274 |

Під час розробки виробничої програми підприємства ми визначали величину корисного фонду робочого часу (1760 год). Oтже, розробивши виробничу програму підприємства ми визначили, що максимальний випуск продукції підприємства може становити 274 одиниць.

2.2. Обґрунтування виробничого процесу

При обґрунтуванні виробничого процесу враховують, що це процес перетворення сировини в готову продукцію. Виробничий процес складається з множини технологічних і нетехнологічних операцій.

Технологічні операціїявляють собою безпосередні зміни сировини, направлені на виготовлення продукції. Їх сукупність утворює технологічний процес виробництва.

Нетехнологічні операції являють собою необхідні за техніко-організаційними причинами перерви в технологічному процесі. Сюди відносять час на внутрішнє транспортування сировини і продукції, час внутрішньо-змінних і між змінних перетворень, час технічного контролю. Розраховуємо складові частини виробничого процесу.

Кожен технологічний процес представляється у вигляді технологічної схеми. Покажемо технологічну схему виготовлення виробів А, В, С, Д, Е на рис. 2.1.

Розробку технологічного процесу починають з аналізу деталей, які входять у виробничу програму. Розрахунку складових частин продукції А, В, С, Д, Е виконано в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Спеціалізація складових частин виробу

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Групи складових частин виробів | Питомі витрати на одиницю продукції | | | | | Загальні витрати на виробничу програму, одиниць | | | | | Всього на виробничу програму, од. |
| A | B | C | D | E | A | B | C | D | E |
| Корпусні деталі | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 50 | 39 | 48 | 56 | 59 | 252 |
| Деталі кріплення | 235 | 312 | 480 | 410 | 260 | 11750 | 12168 | 23040 | 22960 | 15340 | 85258 |
| Симетричні деталі обертання | 78 | 211 | 132 | 82 | 46 | 3900 | 8229 | 6336 | 4592 | 2714 | 25771 |
| Площинні деталі | 19 | 319 | 41 | 19 | 6 | 950 | 12441 | 1968 | 1064 | 354 | 16777 |
| Фігурні деталі | 112 | 7 | 49 | 25 | 17 | 5600 | 273 | 2352 | 1400 | 1003 | 10628 |

З таблиці бачимо, що на виконання виробничої програми підприємства необхідно затратити при цьому 85258 одиниць деталей кріплення, 25771 одиниць симетричних деталей обертання, 252 одиниць – корпусних деталей, 16777 одиниць – площинних деталей та 10628 одиниць фігурних деталей. Значення таблиці дають нам можливість розробити технологічний процес таким чином, щоб при найменших витратах отримати найкращі результати. Будуємо загальну технологічну схему виробничого процесу за стадіями.

Постадійна технологічна схема виготовлення виробів А, В, С, D, Е.

Заготівельна стадія

Обробна стадія

Збірна стадія

Заготівля деталей кріплення

Заготівля симетричних деталей і обертання

Зборка E

Заготівля корпусних деталей

Заготівля площинних деталей

Заготівля фігурних деталей

Зборка D

Зборка С

Зборка В

Зборка А

Шліфувальна обробка

Свердлильна обробка

Фрезерна обробка

Токарна обробка

Визначаємо для кожної складової групи виробів тип виробництва, використовуючи нормативну таблицю 2.6.

Таблиця 2.6.

Залежність типу виробництва від річного обсягу деталей та їх маси

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Маса деталі, кг. | Тип виробництва | | |
| Одиничне | серійне | масове |
| < 1,0 | < 1000 | 1000 – 100000 | > 100000 |
| 1,0 – 5,0 | < 500 | 500 – 75000 | > 75000 |
| 5,0 – 10,0 | < 300 | 300 – 50000 | > 50000 |
| >10,0 | < 200 | 200 – 25000 | > 25000 |

Використовуючи дані нормативної таблиці, встановимо тип виробництва для кожної групи складових частин виробу в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7.

Типи виробництва кожної групи деталей

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Групи складових частин виробів | Маса деталі, кг. | Загальна кількість на виробничу програму, од | Тип виробництва |
| Корпусні деталі | 420 | 252 | серійний |
| Деталі кріплення | 1,8 | 85258 | масове |
| Симетричні деталі обертання | 4,9 | 25771 | серійний |
| Площинні деталі | 12 | 16777 | серійний |
| Фігурні деталі | 14 | 10628 | серійний |

Дане підприємство використовує в основному серійний тип виробництва для таких деталей як симетричні деталі обертання, корпусні деталі та фігурні деталі.

Масове виробництво характеризується неперервним випуском одиничної продукції протягом тривалого проміжку часу на окремі робочі місця, постійно виконують одинакові технологічні операції.

Переваги:

* збільшення пропускної здатності робочих місць;
* можливість використання праці робітників низької кваліфікації;
* значне підвищення продуктивності праці в результаті чіткого закріплення за робочими місцями певних виробничих операцій.

Недоліки:

* складність переходу на інший вид продукції через специфічність обладнання.

Серійне виробництвоознаки: обробка виробів партіями з певною регулярністю після чого обладнання переналагоджується на інший виріб.

*Переваги:*

* повне використання обладнання;
* використання універсального обладнання і спеціалізованих пристосувань;
* швидке перенесення виробництва.

*Недоліки:*

* скритість розробки технологічного процесу при узгодженні технологічних операцій на окремих робочих місцях.

Одиничне виробництвоознаки:застосування при широкій номенклатурі виробів і відповідальності чи нерегулярності, повторювальності виробництва.

Проводимо вибір виду сполучення технологічних операцій.

Існує 3 види технологічних операцій:

* Послідовний
* Паралельний
* Паралельно-послідовний

Послідовний– це сполучення технологічних операцій при якому на кожному робочому місці виконується відповідна технологічна операція з усіма виробами, що входять в дану партію і тільки після цього вся партія поступає на наступне, по технічному порядку, робоче місце.

Паралельний – це сполучення технологічних операцій, при якому кожен виріб, що входить у склад даної партії передається на наступну операцію поступово, тобто над партією одночасно використовуються різні операції.

Змішувальний (паралельно-послідовний) - це сполучення технологічних операцій, при якому наступна по порядку операція використовується з першим у партії до того, як попередня виконана з усіма виробами партіями, тобто частина операцій використовується в послідовному сполученні, а частина – паралельному для ліквідації простоїв, що виникають через неоднакову тривалість технологічної операції.

Вид сполучення технологічної операції визначається типом виробництва. В умовах одиничного і масового виробництва застосовується паралельний вид руху виробів. Тривалість технологічного циклу при цьому становитиме:

Т = n ∑ t од (2.8)

n – кількість виробів партії, од;

∑ t од – час виконання всіх операцій з однією деталлю.

В умовах масового виробництва застосовується паралельний вид руху виробів. Тривалість технологічного циклу при цьому:

Т = ∑ t год + (n - 1) ∙ t гол (2.9)

t гол – тривалість головної (найдовшої) операції.

В умовах серійного виробництва застосовується змішаний тип руху виробів. Тривалість технологічного циклу при цьому становитиме:

Т = ∑ t год + (n - 1) ∙ (∑ t д  - ∑ t к) (2.10)

t д  - тривалість короткої операції, сек.

t к – тривалість довгої операції, сек..

Використовуючи вище наведені формули розрахувати тривалість технологічного процесу по кожній групі складових частин виробів.

Розрахунок проведемо у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8

Розрахунок тривалості технологічного циклу виготовлення виробів.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Групи складових частин виробів | Тривалість технологічних операцій, сек. | | | | | Тривалість технологіч  ного процесу, сек. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | год. | Дні |
| 1 | Корпусні деталі | 67 | 47 | 187 | 88 | 83 | 14,56 | 2 |
| 2 | Деталі кріплення | 17 | 8 | 17 | 13 | 15 | 402,62 | 50 |
| 3 | Симетричні деталі обертання | 36 | 14 | 29 | 20 | 27 | 415,22 | 52 |
| 4 | Площинні деталі | 89 | 19 | 51 | 26 | 78 | 806,25 | 101 |
| 5 | Фігурні деталі | 41 | 30 | 93 | 46 | 55 | 333,64 | 42 |

При розрахунку тривалості виробничого циклу вважається, що виробничий цикл – це проміжок часу від моменту запуску сировини чи матеріалів у виробництво до повного виготовлення і здачі продукції. Виробничий цикл складається з робочого періоду і періоду перетворення.

Робочий період включає час технологічних операцій, підготовчо-заготівельних робіт, природних процесів, технічного контролю, транспортування матеріалів в процесі обробки.

Період перерв складається з часу між змінних і міжопераційних перерв.

Тривалість виробничого циклу визначається для одного виробу чи партії виробів за формулою:

 де

∑tmех –загальна тривалість технологічних операцій;

∑tп-з – загальна тривалість підготовчо-заготівельних процесів;

∑tзб – загальна тривалість збірних процесів;

∑tпр – загальна тривалість природних процесів;

∑tк – загальна тривалість технічного контролю;

∑tmр – загальна тривалість на транспортування напівфабрикатів;

∑tмз – загальна тривалість міжзмінних перерв у виробництві;

∑tмо – загальна тривалість міжопераційних перерв у виробництві.

Розрахунок тривалості виробничого циклу проводиться для всієї виробничої програми в таблиці 2.9. Для цього розраховуються складові тривалості виробничого циклу кожного виду виробу. Тривалість технологічних операцій розподіляємо виходячи з їх загальної кількості на виготовлення певної групи виробів і питомих витрат на одиницю виробу.

Таблиця 2.9

Розрахунок тривалості виробничого циклу

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид ви-робу | Тривалість основного технологічного процесу, год. | | | | | ∑tmех | ∑tп-з | ∑tзб | ∑tпр | ∑tк | ∑tmр | ∑tмз | ∑tмо | Тривалість виробничого циклу | |
| Корпусні деталі | Деталі кріплення | Симетричні деталі обертання | Площині деталі | Фігурні деталі | год. | днів |
| А | 2,89 | 55,48 | 62,84 | 45,65 | 175,80 | 342,7 | 68,53 | 102,8 | 17,13 | 17,13 | 34,27 | 205,60 | 137,07 | 788,14 | 99 |
| В | 2,25 | 57,46 | 132,58 | 597,88 | 8,57 | 798,7 | 159,7 | 239,6 | 39,94 | 39,94 | 79,87 | 479,25 | 319,50 | 1974,19 | 247 |
| С | 2,77 | 108,80 | 102,08 | 94,58 | 73,84 | 382,1 | 76,41 | 114,6 | 19,1 | 19,1 | 38,21 | 229,24 | 152,83 | 1198,27 | 150 |
| D | 3,24 | 108,42 | 73,99 | 51,13 | 43,95 | 280,7 | 56,15 | 84,22 | 14,04 | 14,04 | 28,07 | 168,44 | 112,29 | 798,51 | 100 |
| E | 3,41 | 72,44 | 43,73 | 17,01 | 31,49 | 168,1 | 33,62 | 50,42 | 8,404 | 8,404 | 16,81 | 100,85 | 67,23 | 498,87 | 62 |

Провівши всі необхідні розрахунки можна побудувати календарний графік виробництва продукції (Таблиця 10)

Використовуючи узагальнену таблицю класифікації поточних ліній, коротко характеризуємо поточні лінії, які забезпечують виробництво продукції виду A, B, C, D, E.

2.3 Організація допоміжного виробництва

Ремонтне господарство підприємства призначене для виконання сукупності робіт з технічного обслуговування обладнання для запобігання передчасному спрацюванню машин і механізмів, своєчасному ремонту і модернізації обладнання для забезпечення робочої готовності обладнання. Організація ремонту і обслуговування обладнання опирається на систему планово-попереджувального ремонту, зміст якої заключається в проведенні міжремонтного обслуговування, оглядів, малих середніх і капітальних ремонтів з певною послідовністю і періодичністю.

В залежності від розмірів і серійності основного виробництва, складу і особливостей обладнання ремонтне господарство може функціонувати за централізованою, децентралізованою чи рухомою формою організації. *Централізована* форма організації зосереджує в одному централізованому підрозділі (ремонтний цех) всіх видів ремонтів. Застосовується для невеликих підприємств з кількістю обладнання до 600 одиниць. *Децентралізована* форма організації передбачає створення в кожному виробничому підрозділі ремонтного господарства, яке виконує всі види ремонту обладнання, тільки певного виробничого підрозділу. Виходячи з наявної кількості виробничого обладнання приймають форму організації ремонтного господарства. Згідно даних умов нашому підприємству відповідає централізована форма організації ремонтного господарства. В загальному випадку при такій формі організації ремонтний цех складатиметься з таких дільниць:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * заготівельна; * демонтажна; * механічна; | * слюсарно-збірна; * ковальна; * випробувальна; | * термічна; * зварочна; * фарбувальна. |

Організація інструментального господарства призначена для забезпечення основного виробництва інструментами, приладами, технікою. Необхідність створення інструментального господарства на кожному підприємстві, хоча його роль в галузях промисловості різна, в залежності від характеру використання інструменту. До виробничих функцій інструментального господарства входять:

1. проектування і виготовлення інструменту;
2. отримання готового стандартного інструменту;
3. зберігання і видача інструменту у виробництво;
4. ремонт і виготовлення інструменту;
5. заточка ріжучого інструменту.

Проводимо розрахунок обсягів ремонтних робіт у таблиці 2.11.

Таблиця 2.11

Об’єми ремонтних робіт

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид робіт | Працеємність ремонтної одиниці кожного виду обладнання, люд-год. | | | | | Загальна працеєм-ність, люд-год. |
| Ливарне | Металорі-зальне | Кова-льське | Штампу-вальне | Електро-зварю-вальне |
| Кількість ремонтних одиниць | 390 | 650 | 154 | 391 | 840 | 2425 |
| 1.Слюсарні | 2,1 | 13,5 | 41,1 | 6,9 | 1,2 | 19629 |
| 2.Станочні | 0 | 1,2 | 12,6 | 2,1 | 0 | 3542 |
| 3.Зварні | 0 | 1,2 | 3,3 | 4,5 | 0 | 3048 |
| 4.Налагоджувальні | 0,9 | 1,5 | 5,4 | 7,2 | 0 | 4973 |
| 5.Жестяні | 0 | 0 | 0 | 2,4 | 0 | 938 |
| Сума | | | | | | 32130 |

Таким чином з таблиці видно, що необхідно створити слюсарну дільницю, оскільки саме тут найбільша працеємність, яка складає 19629 людино-годин. І тому слюсарні роботи потребують великих затрат часу на виготовлення продукції

# 2.4. Організація обслуговуючих підрозділів

Транспортне господарство призначене для безперебійного постачання вантажів до складів, зберігання вантажів під час транспортування, а також переміщення сировини і матеріалів до робочих місць. В процесі функціонування транспортне господарство передбачає вирішення таких задач:

1. створення чіткої системи внутрішнього транспортування вантажів відповідно до організаційного рівня виробничого процесу;
2. визначення потреб ресурсів для запланованого функціонування внутрішнього транспорту;
3. погодження виробничих і транспортних задач.

Транспорт за призначення поділяється на:

* + зовнішній;
  + міжцеховий;
  + внутрішньо цеховий.

Вибір зовнішнього транспорту проводять на основі техніко-економічних розрахунків. Для цього порівнюють варіанти зовнішніх перевезень з існуючими видами транспорту і вибирають той, де приведені витрати мінімальні.

 (2.13)

де, Sе – сумарні щорічні експлуатаційні витрати по варіанту;

ЕН – нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень;

К – сумарні капіталовкладення по варіанту.

Міжцеховим транспортом у більшості випадків виступає автомобільний і електротранспорт. Сфери застосування окремих видів транспорту наведемо в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12

Сфери застосування транспортних засобів

|  |  |
| --- | --- |
| Вид транспортного засобу | Дальність транспортування |
| 1. Універсальні автомобілі і автомобілі самоскиди | понад 2000 м |
| 2. Автомобілі тягачі і електротягачі | 400-2000 м |
| 3. Автонавантажувачі і електронавантажувачі | 150-400 м |

Використовуючи дані таблиці і конкретні умови виробництва вибираємо вид міжцехового транспорту і розраховуємо кількість транспортних засобів для забезпечення вимог виробництва.

1. визначимо час руху протягом одного рейсу:

, (хв.) (2.13)

де, l – дальність транспортування, м; (300 м)

V – швидкість транспортування, м/год.; (5,6 км/год)

V=1,56 (м/с)  (хв.)

1. визначимо тривалість рейсу:

, (хв.) (2.14)

 (хв.)

1. визначимо кількість рейсів, які може зробити погружчик за одну робочу зміну:

 (рейсів) (2.15)

де Фt – фактичний час роботи протягом зміни, год.

1. визначимо обсяг продукції, що перевезе погружчик:

 (кг) (2.16)

де, q – середня вантажопідйомність за один рейс, кг.

1. визначимо загальну кількість погружчиків:

 (чол.);  (чол.) (2.17)

де, Qзм – обсяг перевезень за одну робочу зміну, кг

 (кг) (2.18)

де, Qр – обсяг перевезень на всю виробничу програму за рік, кг.

Розрахунок обсягу перевезень на всю виробничу програму проведемо в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13

Розрахунок обсягу перевезень міжцеховим транспортом

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Групи складових частин виробів | Загальна кількість на виробничу програму, од. | Маса деталі, кг | Річний обсяг перевезень, кг |
| Корпусні деталі | 252 | 420 | 105840 |
| Деталі кріплення | 85258 | 1,8 | 153464,4 |
| Симетричні деталі обертання | 25771 | 4,9 | 126277,9 |
| Площинні деталі | 16777 | 13 | 218101 |
| Фігурні деталі | 10628 | 14 | 148792 |
| Всього | 138686 | 453,7 | 752475,3 |

Отже, провівши певні обрахунки варто сказати наступне, що на виконання даної операції необхідний 3 працівник, який досить добре вкладається в свою зміну. Йому необхідно використовувати переважно автомобілі та електротягачі. Але загальний річний обсяг перевезень для 16 перевезень при цьому складає 752475,3 кг.

Організація енергетичного господарства

Енергетичне господарство призначене для забезпечення основного виробництва необхідними видами енергії в достатніх об’ємах і в певні проміжки часу. Задачею енергетичного господарства є :

1. підбір енергоносія для повного задоволення потреб та дотримання економічних норм та вимог;
2. створення енергетичного балансу;
3. безперебійне постачання внутрішніх споживачів підприємства;
4. економічне функціонування енергетичного обладнання;
5. систематична економія енергоресурсів.

До складу енергогосподарства підприємства входять:

1. силове господарство (котельні, парові та повітряні мережі, водопостачання та каналізація);
2. газове господарство (газові мережі, кисневі та ацетиленові станції, холодильні установки, промислова вентиляція);
3. електросилове господарство (підстанції, електромережі, акумуляторні дільниці, трансформаторні дільниці);
4. електроремонтні майстерні;
5. зв'язок (АТС, телефонні мережі, диспетчерський зв'язок).

Остаточно склад енергетичного господарства встановлюють виходячи з питомих витрат різних видів енергії та виробничої програми підприємства, враховуючи необхідність у певних засобах комунікації (таблиця 2.14).

Таблиця 2.14.

Розрахунок енерговитрат на виробничу програму

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид продукції | Виробнича програма, од. | Питомі витрати | | | Загальні витрати | | |
| Пара, кКал | Електро-енергія, тис. кВт | Вода, м3 | Пара, кКал | Електро-енергія, тис. кВт | Вода, м3 |
| А | 50 | 0,19 | 8,6 | 6,6 | 9,5 | 430 | 330 |
| B | 39 | 0,37 | 12,6 | 2,4 | 14,43 | 491,4 | 93,6 |
| C | 48 | 0,16 | 9,8 | 5,9 | 7,68 | 470,4 | 283,2 |
| D | 66 | 0,14 | 7,1 | 5 | 9,24 | 468,6 | 330 |
| E | 69 | 0,31 | 12,4 | 2,1 | 21,39 | 855,6 | 144,9 |
| Сума | 272 | 1,17 | 50,5 | 22 | 62,24 | 2716 | 1181,7 |

Виходячи з питомих витрат доцільно створити такі дільниці електросилову, теплосилову, водопостачання та зв’язку. Зі створенням даних дільниць підприємство може заощадити деякі кошти, які воно або переплачує або навпаки. Ці дільниці також полегшать роботу працюючих, так як воно забезпечить процес виробництва необхідними видами енергії.

Доцільність функціонування складу певного призначення обґрунтовується розрахунком площі необхідної для зберігання протягом певного періоду необхідного обсягу матеріалів. Розрахуємо площу складу готової продукції. Розрахунок проведемо для всієї виробничої програми використовуючи такі формули:

; (2.19)

 (2.20)

де, Fск – загальна площа складу, м2;

Fк – корисна площа складу, м2;

γ – коефіцієнт, що враховує проходи;

G – виробничі програми, од.;

Нз – норма запасу в днях;

α – коефіцієнт нерівномірності поступання виробів;

β – коефіцієнт нерівномірності реалізації виробів;

Т – термін реалізації продукції;

Нв – норма вкладання, од./м2.

Розрахунок проведемо в таблиці 2.15.

Таблиця 2.15

Розрахунок загальної площі складу готової продукції

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид продукції | *G* | *T* | *Hз* | *α* | *β* | *Hв* | *Fк* | *γ* | *Fск* |
| А | 50 | 20 | 10 | 1,1 | 1,3 | 0,75 | 47,67 | 0,5 | 95,33 |
| B | 39 | 20 | 10 | 1,1 | 1,3 | 0,75 | 37,18 | 0,5 | 74,36 |
| C | 48 | 20 | 10 | 1,1 | 1,3 | 0,75 | 45,76 | 0,5 | 91,52 |
| D | 66 | 20 | 10 | 1,1 | 1,3 | 0,75 | 62,92 | 0,5 | 125,84 |
| E | 69 | 20 | 10 | 1,1 | 1,3 | 0,75 | 65,78 | 0,5 | 131,56 |
| Сума | 272 | 100 | 50 | 5,5 | 6,5 | 3,75 | 259,31 | 2,5 | 518,61 |

# Провівши наступні обрахунки, можна зробити наступні висновки, що загальна площа, яку займають всі види продукції складає 518,61 метрів квадратних. Слід відмітити, що саме електрозварювальне обладнання на даному складі займає найбільшу площу серед інших видів обладнання і становить 131,56 кадратних метра, а найменшу площу займає металорізальне – 74,36 метрів квадратних.

# 2.5. Розрахунок чисельності робітників

Розрахунок кількісного складу працівників підприємства проводиться згідно функціонального розподілу праці за такими категоріями:

* робітники;
* інженерно-технічний персонал і службовці;
* молодший обслуговуючий персонал.

Розрахунок чисельності робітників проведемо окремо для основного, допоміжного і обслуговуючого виробництв. Розрахунок кількості основних робітників проводиться за формулою:

 (чол.) (2.21)

де, Чрн – кількість робочих місць, які обслуговуються даною групою робітників;

Чод – число робочих місць, які обслуговуються одним робітником;

Рн – відсоток невиходів і втрат робочого часу у відсотках від номінального фонду робочого часу.

Розрахунок проводимо за групами виробничого обладнання в таблиц 2.16.

Таблиця 2.16

Розрахунок чисельності основних робітників

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування обладнання | Кількість обладнання, од. | Норма обслуговування одиниці обладнання | Відсоток втрати робочого часу | Чисельність робітників |
| Ливарне | 26 | 1 | 12,4 | 30 |
| Металоріжуче | 26 | 5 | 12,4 | 6 |
| Ковальне | 14 | 3 | 12,4 | 6 |
| Штамповочне | 17 | 2 | 12,4 | 10 |
| Електрозварювальне | 84 | 1 | 12,4 | 95 |
| Сума | 167 | 12 |  | 147 |

З таблиці бачимо, що на кожне найменування продукції відповідає певна кількість робітників. Загальна кількість на всі 5 видів обладнання необхідна у 147 чоловіка, але при цьому варто відмітити, що все-таки питому частку робітників складає саме електрозварювальне обладнання. Ця кількість обумовлена більш всього роботою, яка виконується на цьому обладнанні.

Чисельність допоміжних робітників визначаємо діленням загальних потреб в людино-годинах на корисний фонд роботи одного робітника:

 (чол.) (2.22)

де, N – кількість випуску виробів, шт.;

t – працеємність технологічних операцій, люд.-год./шт.;

n – кількість видів робіт;

Фк – корисний фонд робочого часу, год.

В даній роботі розрахунок допоміжних робітників проведемо на прикладі ремонтного господарства. Розрахунок чисельності робітників інструментного господарства проводиться аналогічно робітникам-ремонтникам. В даній роботі приймемо, що чисельність робітників інструментного господарства в 1,5 рази більша ніж чисельність ремонтників:

 (чол.) (2.23)

Розрахунок чисельності обслуговуючих робітників проводиться в основному за кількістю робочих місць, що обслуговуються і нормами їх обслуговування. В даній роботі чисельність робітників енергетичного і транспортного господарств приймається умовно:

 (чол.) (2.24)

 (чол.) (2.25)

Визначимо загальну чисельність робітників по підприємству:

 (чол.) (2.26)

Провівши ряд обрахунків, ми визначили загальну кількість робітників по підприємству, що складає 240 чоловік, але при цьому і визначили необхідну кількість робітників при різних видах господарств. Так, наприклад, для інструментного господарства – 29 робітника необхідно для виробництва певного виду продукції, для транспортного – 30 чоловік, для енергетичного – 15 чоловік.

# 2.6. Побудова оптимізованої виробничої структури підприємства

Структуру підприємства утворюють підрозділи підприємства, їх взаємозв’язок в процесі випуску продукції і обслуговування колективу, кількість, склад, співвідношення за чисельністю робітників, зайнятої площі і територіальне їх розміщення.

Виробнича структура являє собою форму організації виробничого процесу і знаходить свій вираз в розмірах підприємства, в кількості і складі філіалів, цехів, служб, в кількості і розміщенні дільниць, робочих місць всередині цехів.

Первинною ділянкою виробничої структури є робоче місце. *Робоче місце* – це частина виробничої площі обладнаної комплексом знарядь праці, за допомогою яких один або група робітників виконують певну частину виробничого процесу по перетворенню сировини і матеріалів у готовий продукт, або по обслуговуванню процесу виробництва.

Робочі місця зв’язані між собою певним виробничим процесом по виготовленню деякої частини готового продукту або які виконують однакові операції об’єднуються у виробничу дільницю. Виробничі ділянки можуть об’єднуватись в цехи або просто формувати виробничі дільниці.

*Цех* – це виробничий адміністративно-відокремлений підрозділ підприємства, в якому виготовляється продукція (або її частини) чи виконується певна стадія виробництва, в результаті якої створюється напівфабрикат, який використовується на цьому або на іншому підприємстві.

Кількість ступенів виробничої структури залежить від масштабів виробництва, кількості однотипних робочих місць і складності управління виробничим процесом. В залежності від частини виробничого процесу виробничі підрозділи поділяються на підрозділи основного виробництва, підрозділи допоміжного виробництва, підрозділи обслуговуючого виробництва.

Побудуємо виробничу структуру підприємства для реалізації розробленої виробничої програми підрозділами різного призначення.

Кількість підрозділів основного виробництва була обґрунтована в розділі 2, вони можуть будуватися за технологічним, предметним або змішаним принципом.

Технологічний принцип представляє собою побудову цехів і виробничих підрозділів за технологічною однорідністю і застосовуються в умовах випуску продукції широкого асортименту.

Предметний принцип представляє собою спеціалізацію виробничого підрозділу на виробах обмеженого асортименту, а внутрішні підрозділи спеціалізуються на випуску складових частин виробів.

Орієнтована виробнича структура наведена в Додатку Б .

На основі проведених розрахунків ми бачимо, що корисний фонд робочого часу становить 220 днів. Виробнича верстатопотужність для виготовлення усіх видів продукції становить 293920 верстато-годин. Максимальна кількість продукції відповідає можливій і становить 274 одиниці. Усі групи складових частин виробів відносяться до серійного типу виробництва. Тривалість виробничого циклу для продукції А становить 99 дні, для продукції B – 247 днів, для продукції С – 150 день, для продукції D – 100 днів, для продукції E – 62 дні. Загальна працеємність ремонтних робіт становить 79049 людино-години для 2425 ремонтних одиниць.

Розрахунковим методом було визначено, для транспортування продукції на склад необхідно здійснити 16 рейсів тривалістю 33,6хв кожний для перевезення 752475,3 кг продукції. При цьому необхідний лише 3 навантажувача.

Енерговитрати на виробничу програму є наступними: пар – 62,24 кКал, електроенергія – 2716 тис.кВт, вода – 1181,7 м3. Загальна площа складу готової продукції становить 518,61м2. Провівши ряд обрахунків, ми визначили загальну кількість робітників по підприємству, що складає 240 чоловік.

3. СКЛАДАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ

3.1. Різання як основний процес обробної стадії виробництва

Обробка металів різанням — це процес зняття різальним інструментом шару металу заготовки (стружки) для надання виробу потрібної форми, заданих розмірів і чистоти поверхні. Види обробки металів різанням розрізняють залежно від конструкції різального інструмента, що застосовують, або від характеру руху інструмента і заготовки при обробці вручну чи на металорізальному верстаті.

Усі види руху при обробці різанням поділяються на три групи:

1. робочий рух (або рух різання);
2. установчий;
3. допоміжний.

Складовими робочих рухів є головний рух і рух подачі. Головний рух здійснює процес зняття стружки, а рух подачі — процес різання. Наприклад, під час свердлення головним рухом є обертання свердла, а його переміщення вздовж осі або вбік — є рух подачі, що дозволяє одержати наскрізний отвір або канавку певної глибини.

У металорізальних верстатах головний рух найчастіше буває обертальним (токарні, свердлувальні, фрезерні, шліфувальні верстати) або прямолінійним (стругальні, довбальні верстати). Головний рух надається заготовкам (верстати токарної групи) або різальному інструменту (фрезерні, поперечно-стругальні тощо). У верстатах з головним обертальним рухом подача і різання безперервні, у верстатах з головним зворотно-поступальним — різання переривчасте.

До основних понять щодо процесу різання відносять:

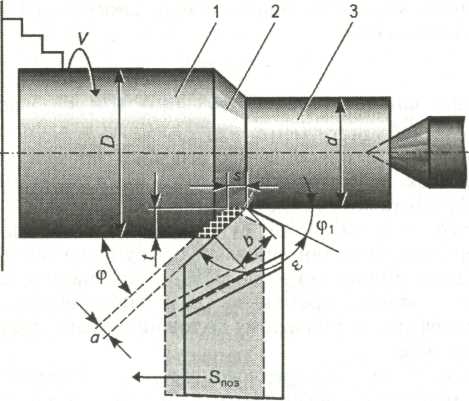
1. поверхні заготовки;
2. координатні площини;
3. елементи різальної частини;
4. геометрію різця (кути, режими різання і розміри заданого шару металу).

Оброблювана поверхня (рис. 3.1) – це поверхня заготовки, з якої знімають стружку (1); оброблена поверхня (3) — це та, з якої знято стружку; поверхня різання (2) утворюється головним різальним лезом різця.

Координатними площинами називають площину різання, дотичну до поверхні різання, що проходить через головне різальне лезо різця, і основну площину, паралельну напрямку поздовжньої (SПОЗ) і поперечної подач.

Основні елементи різального інструмента (різця) розглянемо на прикладі токарного різця, який складається з різальної частини (II - головки) і стрижня (І) для кріплення його в держаку верстата.

Елементи різальної частини різця такі: передня поверхня, по якій збігає стружка; вершина різця— точка перетину різальних лез; головна задня поверхня, обернена до поверхні різання; допоміжна задня поверхня, повернена до обробленої поверхні заготовки; головне лезо різання, утворене перетином передньої та головної задньої поверхонь, яке здійснює основну роботу — різання; допоміжне різальне лезо, утворене перетином передньої і допоміжної задньої поверхонь.



1 — оброблювана поверхня;

2 — поверхня різання;

З — оброблена поверхня

Рис. 3.1 - Елементи різання і геометрія шару металу, що зрізується

До основних параметрів процесу різання відносять глибину і швидкість різання, подачу, ширину і товщину шару металу, що зрізується, та номінальну площу його перерізу.

Швидкістю різання (V) називають швидкість головного руху. Вона визначається шляхом, що пройшла точка оброблюваної поверхні заготовки відносно різальної кромки інструмента за одиницю часу, і вимірюється у метрах за хвилину (м/хв), крім випадків, коли швидкість різання дуже велика (шліфування). Тоді її вимірюють у метрах за секунду (м/с). За умов головного обертального руху (фрезерування, точіння, свердлення)

,

де D - діаметр заготовки (або інструмента), мм;

n - частота обертання заготовки (або інструмента), хв.

.

Глибиною різання *(t)* називається товщина шару металу, який знімається різцем за один прохід. При повздовжньому обточуванні циліндричних поверхонь припуск визначається:



де *h* – припуск (при чистовій обробці h = 0,5... 2 мм);

*D1* – діаметр оброблюваної поверхні, мм;

*D2* – діаметр обробленої поверхні, мм.

Сили та потужність різання.

Щоб зняти стружку із заготовки, треба подолати сили зчеплення частинок металу, а також сили тертя, які виникають між поверхнями різця і стружки.

Подача (S) — це переміщення різальної кромки інструмента відносно заготовки в напрямку подачі за один оберт (мм/об) або подвійний хід заготовки (чи інструмента) (мм/под.хід). Залежно від напрямку руху подача може бути поздовжньою, поперечною, похилою, вертикальною, тангенціальною, круговою тощо.

Ширина шару різання (в) — це відстань між двома послідовними положеннями різальної кромки за час повного оберту заготовки, заміряна в напрямку, нормальному до товщини шару зрізаного металу (a), де a = S sin φ.

Номінальну площу поперечного перерізу шару, що зрізується, (в квадратних міліметрах) визначають добутком подачі на глибину різання або товщини шару, що зрізується, на його ширину (f = st = ав).

Якість обробленої поверхні характеризують її шорсткість, хвилястість, наявність мікротріщин, надривів, подрібнення структури, нагартування і залишкові напруження. Шорсткість має визначальний вплив на експлуатаційні властивості виробів — стійкість проти спрацювання, втомну міцність, корозійну стійкість тощо.

Шорсткістю називають сукупність нерівностей поверхні деталі на певній (базовій) її довжині. Для кількісної оцінки шорсткості існують шість пара­метрів:

1. середнє арифметичне відхилення профілю (Ra);
2. висота нерівностей профілю за десятьма точками (Rв);
3. найбільша висота нерівностей (Rmax);
4. середній крок нерівностей;
5. середній крок нерівностей за їх вершинами;
6. відносна довжина профілю.

З чотирнадцяти існуючих класів шорсткості найбільш грубою і шорсткою є поверхня першого класу (Rz = 160...320 мкм), а найбільш гладкою — поверхня чотирнадцятого класу (Rz < 0,1 мкм).

Рівень шорсткості залежить від умов різання. Для зменшення шорсткості необхідно або збільшити радіус заокруглення вершини різця, або зменшити кути різця в плані.

При вдавлюванні різальної частини інструмента в оброблюваний матеріал виникає (під дією зовнішньої сили) пружно- і пластично-деформований об'єм. Це зона випереджаючої деформації або стружкоутворення, що охоплює як зрізаний шар металу, так і його частину під поверхнею, що оброблюється. Процес утворення елемента стружки можна поділити на три етапи. На першому відбувається пружне і пластичне деформування і майбутній елемент стружки зміцнюється в зоні стружкоутворення. На другому.— елемент стружки зміщується по площині зсуву саме тоді, коли напруження у шарі перевищують опір зсуву. На третьому етапі здійснюється додаткове пластичне деформування елемента стружки, що утворився під час його руху по передній поверхні інструмента.

Залежно від умов різання і властивостей оброблюваного матеріалу може формуватися стружка трьох основних видів (рис. 1.7).

Зливна стружка (рис. 1.7, а) має вигляд суцільної стрічки з гладкою внутрішньою (біля різця) і шорсткою зовнішньою поверх­нями. Границі між елементами стружки не спостерігаються.

Суставчаста стружка відколу (рис. 1.7, б) утворюється при оброблюванні менш пластичних, твердих матеріалів. Поверхня стружки біля різця також гладка, а на зовнішній поверхні видно зазубринки. Стружка складається з елементів (що не втратили зв'язку між собою) з видимими границями.

Стружка надлому (рис. 1.7, в), або елементна, утворюється при оброблюванні крихких матеріалів і складається з окремих елементів випадкової форми, не пов'язаних між собою. Таку стружку іноді називають стружкою відриву, оскільки її утворення викликане дією напружень розтягування.

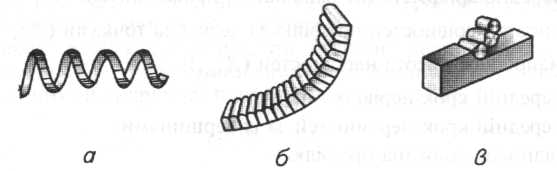
Вигляд стружки часто використовується як непряма характеристика роботи різання. Найбільших витрат енергії потребує утворення суставчастої стружки (значний ступінь пластичної деформації), менших - утворення зливної, і найменших - утворення стружки надлому (незначна пластична деформація).

Процес різання супроводжується пружним і пластичним дефор­муванням шару, що зрізується, усадкою стружки, утворенням наросту на передній поверхні різця, зміцненням поверхневого шару оброблюваної деталі, тепловиділенням.

Пружне і пластичне деформування шару, що зрізується, відбувається під дією нормальних і дотичних напружень при вдавлюванні різця в метал. Максимальне пластичне деформування в зоні утворення стружки, зсувні явища в шарі металу, що зрізується, призводять до ковзання окремих частин зерен по кристалографічних площинах і витягування зерен.

До моменту руйнування ці зерна додатково деформуються і витягуються під дією сил тертя при контакті з передньою поверхнею різця.

Усадка стружки, тобто зменшення довжини і збільшення товщини стружки порівняно з довжиною і шириною шару, що зрізується, залежить від властивостей оброблюваного матеріалу, режимів різання, геометричних параметрів різця, ступеня пластичного деформування поверхневого шару деталі. Підвищення пластичності оброблюваного матеріалу збільшує усадку стружки, а застосування мастильно-охолоджувальних рідин - зменшує.



а — зливна; б — суставчаста; в — стружка надлому

Рис. 1.7 - Види стружки різання.

Наріст - це явище формування щільного утворення частинок металу, міцно закріплених на передній поверхні різця. Спостерігається воно під час різання пластичних матеріалів (латуні, сталі). Наріст утворюється внаслідок гальмування нижніх шарів стружки під час її ковзання по передній поверхні різця, високого тиску і значної температури в зоні контакту стружки з різцем. Метал наросту дуже деформований, твердість його значно (іноді у 2...З рази) переважає твердість оброблюваного металу. Під час процесу різання наріст періодично руйнується, виноситься разом зі стружкою і утворюється знову. Він захищає вершину різця і різальну кромку від завчасного спрацювання, покращує тепловідбір, проте якість і точність виготовлення поверхні погіршується. Тому чистову обробку виконують ретельно доведеними різцями зі значними передніми кутами при підвищених швидкостях різання із застосуванням мастильно-охолоджувальних рідин.

Залежно від режиму різання поверхневий шар оброблюваної деталі в процесі різання деформується на глибину до 1мм. Порівняно з основним металом твердість металу поверхні може підвищуватися у 2...З рази. Поверхневе зміцнення може бути як корисним, підвищуючи стійкість деталі проти спрацювання і втомну міцність виробу, так і шкідливим, ускладнюючи подальшу обробку деталі різанням і підвищуючи її шорсткість.

Під час різання металів близько 95 % механічної роботи деформації і тертя переходить у теплоту, до 5 % - у скриту енергію викривлення кристалічної ґратки. Теплота, що виділяється, розподіляється між стружкою, заготовкою та інструментом. Незначна частина теплоти потрапляє до навколишнього середовища як випромінювання (у разі застосування мастильно-охолоджувальних речовин) і конвенція. На температуру нагрівання різального інструмента найбільше впливає швидкість різання, менше - подача та глибина різання. Обробка різанням повинна здійснюватися без перегріву різального інструмента. Для інструменту з вуглецевої сталі температура не повинна перевищувати 200...250°С, з твердого сплаву - 800...1000°С, з металокераміки - 1000...1200°С.

Теплові процеси при різанні можуть істотно впливати на якість поверхні та розміри виробів, призвести до фазових перетворень, змінювати властивості матеріалу.

Мастильно-охолоджувальні речовини застосовують здебільшого для зниження температури. Проте ці речовини не лише охолоджують, а й зменшують сили зовнішнього тертя і сприяють видаленню з зони різання стружки та продуктів зношування. Для цього використовують переважно рідини, до яких додають тверді речовини (графіт, бітум, мило, парафін, дисульфід молібдену, соду тощо). Дуже рідко для цього використовують гази.

Найкращу охолоджувальну дію мають водні розчини з домішками 1...5%-ї кальцинованої соди, бури, нітрату натрію тощо. Для охолодження застосовують також масляні емульсії - розчини у воді 1,5...10 % - х емульсолів (мінеральних масел з різними домішками) та масляні рідини - мінеральні масла з домішками до 30% рослинних олив. Охолоджувальна дія масляних рідин досить низька.

3.2. Проектування технологічних процесів

*Технологічна документація*

Технологічна документація призначена для регламентації технологічного процесу виробництва. Вона складається з декількох окремих документів певної форми. Цю документацію на заводі розробляють у відділі головного технолога. Детальну технологічну документацію розробляють лише на вироби масового виробництва.

Основними формами технологічної документації механічної обробки є маршрутна карта, операційна карта, технологічна карта механічної обробки, зведена карта технологічного процесу, специфікація оснащення і карта змін технологічного процесу.

Маршрутна карта складається на механічну обробку кожної деталі окремо на всіх робочих місцях або верстатах. В ній в технологічній послідовності запитують операції, які належить виконувати, вказують типи і марки верстатів, записують назву робочого і вимірювального інструмента; вказують розміри, до яких треба обробити деталь, розряд роботи і норму часу на кожну операцію.

Операційна карта є основним документом і складається на кожну операцію окремо. В операційну карту записують всі установки, переходи і проходи, точно вказують режим обробки, робочий і вимірювальний інструменти, способи контролю, час на виконання окремих елементів операції.

Технологічна карта – складається при розробці укрупненого технологічного процесу на деталь. В цю карту не записують режиму різання чи іншої обробки. Вона використовується при поодиноких і дрібносерійних виробництвах, а також для перспективного планування.

Зведена карта технологічного процесу складається на підставі маршрутних і операційних карт. В неї записують всі дані операційних карт в порядку проходження цехів.

Карта змін складається окремо як додаток до зведеної технологічної карти. Іноді всі зміни заносять в спеціальну графу зведеної карти.

*Основи проектування технологічного процесу*

Проектування є: проектним і виробничим.

Проектне проектування технологічних процесів полягає в розроблені технології виробництва на нові види продукції або для нових цехів і заводів, які споруджуються. В цьому випадку враховують найновіші досягнення науки і техніки, вибирають найновіші типи верстатів та оснащення.

Виробниче проектування технологічних процесів полягає в розробленні технології з обрахуванням наявного устаткування з метою найбільш доцільного його використання при даних розмірах виробничого завдання.

Для розробки технологічного процесу виготовлення виробу або деталі потрібно мати креслення заготовки, програму випуску продукції паспорти верстатів, специфікацію ріжучих і вимірювальних інструментів. Технологічний процес складається в такій послідовності:

1. розробляти структуру процесу механічної обробки, поділивши його на операції, встановлення (позиції), переходи, проходи;
2. вибрати первинну установчу базу та інші бази;
3. вибрати операційні розміри, допуски і припуски;
4. вибрати оптимальні режими різання;
5. встановити послідовність переходів і операцій;
6. провести технічне нормування з метою встановлення часу, потрібного для обробки;
7. звести технологічний процес в карту;
8. проаналізувати його техніко-економічні показники (завантаження устаткування, витрати енергії, інструментів, собівартість продукції тощо);
9. звести в технологічний процес необхідні корективи.

*Технологічне нормування. Норма часу.*

Одним з важливих засобів підвищення продуктивності праці є технічне формування. Основним завданням технічного нормування є встановлення прогресивних технічно обґрунтованих норм часу або норм виробітку.

Нормою часу називається час, який дається робітнику на виконання певної операції.

Технічно обґрунтованою нормою часу називається час потрібний для виконання заданої операції при умові повного використання всіх можливостей верстата, інструмента, передового досвіду, повного і раціонального використання часу при найдоцільнішій побудові технологічного процесу.

Обсяг роботи, який дається робітнику на одиницю часу, називається нормою виробітку.

*Структура і обчислення норм часу*

Технічна норма часу на виготовлення партії деталей складається з підготовчо-заключного часу і штучного часу.

Підготовчо-заключний час – це час, потрібний для ознайомлення із завданням, кресленням, операційною картою, для підготовки робочого місця, верстата і пристроїв та завдання готових виробів. Якщо весь час поділити на кількість деталей, які потрібно обробити, то матимемо підготовчо-заключний час на одну деталь. Підготовчо-заключний час затрачається один раз для виготовлення всієї партії.

Штучний час складається з основного і допоміжного часу обслуговування робочого місця та часу на перерви і відпочинок та особисті справи.

Основний технологічний час (машинний) при обробці на верстаті – це час, протягом якого з оброблювальної деталі зрізують стружку.

Основний час може бути: машинним, якщо деталь обробляють при механічній подачі різця або виробу; машинно-ручним, якщо переміщують різець вручну; ручним, коли робота виконується в ручну.

Основний час операції розраховується за формулою:

, хв.. (3.1)

де L – довжина оброблюваної де6талі, мм;

і – число проходів;

S – подача мм/об;

n – число обертів оброблювальної деталі, об/хв.

Розраховуємо довжину оброблюваної поверхні визначають по формулі:

L=l+y, мм (3.2)

де l – довжина оброблюваної поверхні деталі, мм;

у – величина заходу і виходу різця, мм.

Довжину оброблюваної поверхні в напрямку подачі визначають по кресленню деталі. При зовнішньому повздовжньому точінні, l дорівнює довжині оброблюваної поверхні; при поперечному точінні, підрізці, відрізці суцільного поперечного перерізу – половині діаметра деталі, а при відрізанні і підрізанні торців пустолітих деталей – піврізниці зовнішнього і внутрішнього діаметрів.

Технічну норму штучного часу розраховують за формулою:

, хв. (3.3)

де Тшт – допоміжний час, що затрачається робітником для забезпечення основної роботи – це час, що затрачається на встановлення, закріплення і зняття оброблюваної деталі, на пуски і зупинки верстата, переключення швидкостей та подачі, вимірювання виробу і ін.;

Тобол – час обслуговування – час який витрачається для зміни затупленого інструменту, наладки верстата, підготовки робочого місця перед початком роботи і прибирання його наприкінці роботи, змащування і очистка верстата, тощо;

Твід – час перерв для відпочинку і особистих потреб (час на особисті потреби – 2% від оперативного).

*Методи встановлення норм часу*

Основними методами встановлення норм часу є аналітичний і дослідно-статистичний.

Аналітичний ділиться на: аналітично-розрахунковий і аналітично-дослідний. При аналітично-розрахунковому методі основний час визначають за формулами при оптимальних режимах різання (швидкості різання, глибинні різання, величині подачі). Інші складові елементи норми часу визначають на підставі нормативів часу.

При аналітично-дослідному методі нормування тривалість всіх елементів операції обробки, які входять до норм часу визначають безпосередньо на робочому місці на підставі хронометражу, тобто спеціального спостереження і вимірювання всіх складових елементів норми часу за допомогою секундоміра (хронометра).

Дослідно-статистичний метод застосовується при поодинокому виробництві де детально розробленого технологічного процесу немає. Він поділяється на дослідний, де нормувальник встановлює норму часу на підставі відповідно існуючого досвіду; статистичний – норма часу встановлюється на основі статистичних даних; порівняльний – норма часу встановлюється шляхом порівняння даної операції з іншими подібними операціями, де норма часу є встановлена.

3.3. Розробка технологічної карти

*Операційна карта* – є основним документом і складається на кожну операцію окремо. В операційну карту записують детально всі установки, переходи і проходи, точно вказують режим обробки, робочий і вимірювальний інструмент, способи контролю, час на виконання окремих елементів операцій.

Вихідні дані:

1. Назва деталі – вісь
2. Ескіз

183

78

48

45о

45о

352 206 159

717

1. з вихідних даних : D1 = 183; D2 = 78; D3 = 48; *l*1 *=*352;  *l*2 = 206;

*l*3 = 159; D = 220

1. Назва виробу – комбайн зернозбиральний
2. Марка матеріалу – сталь 45
3. Міцність σв 55 кГ/мм
4. Твердість – Нв>280
5. Устаткування – токарний верстат
6. Потужність верстата – визначається
7. Розмір партій 100+N (N – порядковий номер списку - 1)
8. Інвентарний номер – (N групи -41)
9. Матеріал ріжучих інструментів – сталь П5К6
10. Характер обробки - 3
11. Вимірювальний інструмент – штангенциркуль
12. Висота центрів станка – 200 мм

**Порядок розрахунків**:

* + 1. Встановлюємо технологічну послідовність обробки деталі

|  |  |
| --- | --- |
| № переходу | Перехід |
| 1. | Встановити заготовку діаметром 220 мм в самоцентруючому патроні. |
| 2. | Обточити заготовку з діаметра 220 мм до 185 мм на довжині 720 мм (чорнове точіння) |
| 3. | Обточити заготовку з 185 мм до 80 мм. На довжині 365 мм (чорнове точіння) |
| 4. | Обточити заготовку з 80 мм до 50 мм на довжині 159 мм. (чорнове точіння) |
| 5. | Обточити заготовку з 185 мм до 183 мм на довжині 352 мм (чистове точіння). |
| 6. | Обточити заготовку з 80 мм до 78 мм на довжині 206 мм. (чистове точіння) |
| 7. | Обточити заготовку з 50 мм до 48 мм на довжині 159 мм. (чистове точіння) |
| 8. | Зняти фаску 1х45 на 78 мм. |
| 9. | Зняти фаску 1х45 на 183 мм. |
| 10. | Відрізати заготовку 183 мм. |

**Перехід 1,2**

а). Призначаємо глибину різання (3-8 мм) t = 3 мм.

Визначаємо припуск h :



Визначаємо кількість проходів (раза)

В залежності від діаметра заготовки і глибини різця визначаємо подачу

S = 0,8 мм/об.

б). Визначаємо швидкість різання в залежності від подачі і глибини різання.

V = 30 м/хв.

в). Визначаємо число обертів

 об/хв.

Марка верстату 1А62

Приймаємо максимальне число обертів n = 46 об/хв.

г). Розрахунок основного часу. Визначаємо довжину оброблювальної поверхні з урахуванням величини заходу і виходу різця

L = l1+l2+l3+y мм L= 352+206+159+2=720 мм.

Визначаємо основний час:

 хв.

д). Визначаємо допоміжний час на проходку:

Тд = 0,8 хв.

Допоміжний час на встановлення і зняття деталі при точінні в самоцентруючому патроні:

Тд = 1,7хв.

Тд=Тд+Тд=1,7+0,8=2,5 хв.

**Перехід 3**

а). Призначаємо глибину різання (3-8 мм) t = 5 мм.

Визначаємо припуск h :



Визначаємо кількість проходів  (раза)

В залежності від діаметра заготовки і глибини різця визначаємо подачу

S = 0,8мм/об.

б). Визначаємо швидкість різання в залежності від подачі і глибини різання.

V = 25 м/хв.

в). Визначаємо число обертів

 об/хв.

Марка верстату 1А62

Приймаємо максимальне число обертів n = 46 об/хв.

г). Розрахунок основного часу. Визначаємо довжину оброблювальної поверхні з урахуванням величини заходу і виходу різця

L = l2+l3+y мм L= 206+159+2=367 мм.

Визначаємо основний час:

 хв.

д). Визначаємо допоміжний час на проходку:

Тд = 0,8 хв.

**Перехід 4.**

а). Призначаємо глибину різання (3-8 мм) t = 5 мм.

Визначаємо припуск h :



Визначаємо кількість проходів  (раза)

В залежності від діаметра заготовки і глибини різця визначаємо подачу

S = 0,8 мм/об.

б). Визначаємо швидкість різання в залежності від подачі і глибини різання.

V = 25 м/хв.

в). Визначаємо число обертів

 об/хв.

Марка верстату 1А62

Приймаємо максимальне число обертів n = 120 об/хв.

г). Розрахунок основного часу. Визначаємо довжину оброблювальної поверхні з урахуванням величини заходу і виходу різця

L =l3+y мм L= 159+2=161 мм.

Визначаємо основний час:

 хв.

Визначаємо допоміжний час:

Тд= 0,8 хв.

**Перехід 5.**

а). Призначаємо глибину різання (3-8 мм) t = 2 мм. кількість проходів і=1

В залежності від діаметра заготовки і глибини різця визначаємо подачу

S = 0,5 мм/об.

б). Визначаємо швидкість різання в залежності від подачі і глибини різання.

V = 143 м/хв.

в). Визначаємо число обертів

 об/хв.

Марка верстату 1А62

Приймаємо максимальне число обертів n =305 об/хв.

г). Розрахунок основного часу. Визначаємо довжину оброблювальної поверхні з урахуванням величини заходу і виходу різця

L = l1+y мм L= 352+2=354 мм.

Визначаємо основний час:

 хв.

Визначаємо допоміжний час:

Тд = 0,8 хв.

**Перехід 6.**

а). Призначаємо режим різання t = 2 мм.

Визначаємо кількість проходів 

В залежності від діаметра заготовки і глибини різця визначаємо подачу

S = 0,5 мм/об.

б). Визначаємо швидкість різання в залежності від подачі і глибини різання.

V = 143 м/хв.

в). Визначаємо число обертів

 об/хв.

Марка верстату 1А62

Приймаємо максимальне число обертів n = 770 об/хв.

г). Розрахунок основного часу. Визначаємо довжину оброблювальної поверхні з урахуванням величини заходу і виходу різця

L = l2+y мм L= 206+2=208 мм.

Визначаємо основний час:

 хв.

Визначаємо допоміжний час:

Тд1 = 0,8 хв.

**Перехід 7.**

а). Призначаємо режим різання t = 2 мм.

Визначаємо кількість проходів 

В залежності від діаметра заготовки і глибини різця визначаємо подачу

S = 0,5 мм/об.

б). Визначаємо швидкість різання в залежності від подачі і глибини різання.

V = 143 м/хв.

в). Визначаємо число обертів

 об/хв.

Марка верстату 1А62

Приймаємо максимальне число обертів n = 960 об/хв.

г). Розрахунок основного часу. Визначаємо довжину оброблювальної поверхні з урахуванням величини заходу і виходу різця

L = l3+y мм L= 159+2=161 мм.

Визначаємо основний час:

 хв.

Визначаємо допоміжний час:

Тд1 = 0,8 хв.

**Перехід 8.**

При проточці фасок роботу виконують з ручною перемінною подачею і без змінни обертів попереднього переходу. Основний час на проточку фасок під кутом 45 о при D2 (78 мм) .

То = 0,12 хв.

Тд=0,07 хв.

**Перехід 9.**

При проточці фасок роботу виконують з ручною перемінною подачею і без зміни обертів попереднього переходу. Основний час на проточку фасок під кутом 45о при D1 (183 мм) .

То = 0,26 хв.

Тд = 0,07 хв.

**Перехід 10.**

1. Призначення режимів різання.

а). Глибина різця при відрізанні рівна ширині різця, прийнявши ширину різця рівною 3 мм отримаємо t = 3 мм.

б). В залежності від матеріалу і діаметра деталі визначаємо подачу

S = 0,2 мм/об.

в). Визначаємо швидкість різання в залежності від подачі і глибини різання.

V = 27 м/хв.

г). Визначаємо число обертів

 об/хв.

Марка верстату 1А62

Приймаємо максимальне число обертів n = 46 об/хв.

д). Розрахунок основного часу. Визначаємо довжину оброблювальної поверхні з урахуванням величини заходу і виходу різця

L = D/2+y мм L= 220/2+2=112 мм.

е). Визначаємо основний час:

 хв.

є). Визначаємо допоміжний час:

Тд = 0,2 хв.

2. Визначення норм часу

а). Визначаємо повний основний час на всі операції

∑tос =117,39+104,72+5,03+2,32+0,54+0,34+0,12+0,26+12,17=242,89 хв.

б) Визначаємо допоміжний час на всі операції

∑tд=2,5+0,8+0,8+0,8+0,8+0,8+0,07+0,07+0,2=6,84 хв.

в). Визначаємо оперативний час:

Топ = ∑tос+ ∑tд =242,89+6,84=249,73 хв.

г). Визначаємо додатковий час:

Тдод =Топ\*К/100, де к=8

Тдод =249,73\*8/100=19,98 хв.

д). Визначаємо підготовчо заключний час:

Тп.з. = 9 хв.

е). Визначення норми часу при умові, що потрібно обробити партію деталей із 101 шт.

Тн= То+Тд+Тдод+Тп.з./101=249,73+6,84+19,98+9/101=276,64 хв.

є). Визначаємо необхідну потужність верстата:

 верстато-годин

де Pz – Сила різання:



Ср – постійний коефіцієнт різання =200 для сталі.

у – показник ступення =0,75

t – глибина різання

S - подача

Лише після того, як виконанні всі обрахунки, складемо операційну карту, заповнюючи всі вказані графи прийнятої форми таблиці (Додаток В).

Отже для виготовлення деталі різанням нам необхідно здійснити 10 переходів. Використовуємо верстат марки 1А62. Основний час для 1 і 2 переходів становить 117,39 хв. З прийнятою подачею 0,8 мм. Додатковий час для 1 і 2 переходів становить 2,5 хв. Основний час для 3 переходу становить 104,72 хв., для четвертого переходу – 5,03 хв, для 5 переходу 2,32 хв, для шостого – 0,54 хв, для сьомого - 0,34 хв., для восьмого – 0,12 хв, для дев’ятого – 0,26 хв і для 10 переходу основний час становить 12,17 хв. Додатковий час на переходах 3-7 становить 0,8 хв. На 8 і 9 переході він становить 0,07 хв. А на 10 переході – 0,2 хв. Отже, норма часу при умові, що необідно обробити партію з 101 деталей становить 276,64 хв.

**ВИСНОВОК**

Виробництво матеріальних благ і послуг становить основу життя і розвитку будь-якого суспільства. Воно не тільки забезпечує людей необхідними споживчими благами, а і є рушієм технічного прогресу й розвитку людини.

Отже, об’єктом моєї курсової роботи було ПАТ «Дубномолоко», яке займається виробленням молочно-сирних виробів.

В курсовій роботі проведено аналіз господарської діяльності підприємства, а саме операційної системи. Було досить ретельно проаналізовано саме підприємство (його рід діяльності, ринкові позиції, конкурентні переваги), організаційну структуру, виробничу структуру. Переді мною стояла задача оптимізувати виробничу структуру і я гадаю, що справилася із цією роботою, провівши при цьому певний аналіз та обрахунки і в результаті чого було створено операційну карту.

Визначивши виробничу потужність кожного виду наявного обладнання, я обрахувала виробничу програму, яка загалом складає 293920 верстато-годин, тобто це той час протягом якого можна випустити максимальну кількість продукції при повному використанні площ і всіх засобів виробництва. Але порівнявши кінцеві залишки потужності, то саме ковальне обладнання використовується найефективніше, так як залишок потужності дорівнює 0. Після оптимізації виробничої програми було визначено, що підприємство може виготовляти 274 одиниць продукції.

Під час наступних обрахунків було визначено, що в основному підприємство займається серійним виробництвом: обробка виробів партіями з певною регулярністю після чого обладнання переналагоджується на інший виріб.

Провівши ряд розрахунків по визначенню тривалості технологічного циклу (процесу), я оптимізувала час, який іде на виготовлення певного виду продукції, таким чином, щоб менше часу було втрачено, а отримано більші результати. Тому було визначено загальний час на виконання виробничої програми для кожного виробу окремо: А становить 99 днів, для виробу В — 247 дні, для С — 150 днів, для D – 100 днів, для Е – 62 дні.

Стосовно складу готової продукції, то його площа складає 518,61 метрів квадратних, що є доволі просторим приміщенням, а також вигідним стосовно розміщення продукції.

Було проведено аналіз чисельності основних робітників, яких було нараховано 147 чоловік. Але при цьому було визначено і кількість допоміжних робітників у сумі 19 чоловік. А загальна чисельність робітників по підприємству становить 240 чоловік. Саме така кількість робітників в змозі виконати ту виробничу програму, яку поставило підприємство на сьогодні.

Для підтвердження своїх обрахунків було створено операційну карту, що є основним документом і складається на кожну операцію окремо.

До умов, що дозволяють постійно вдосконалювати виробничий потенціал підприємства (розширити її граничні можливості), належать:

* здатність забезпечити внутрішню гнучкість виробничої системи за рахунок оснащення виробничого процесу адаптивними засобами технологічного оснащення та іншого обладнання;
* здатність забезпечити внутрішню гнучкість виробничої системи за рахунок формування адекватного до змін цілей виробничої системи кадрового потенціалу;
* здатність здійснювати зміни архітектурно-планових рішень, адекватних до змін цілей виробничої системи;
* здатність забезпечувати рівень конкурентоспроможності товарів і послуг, необхідний для захоплення лідерства в теперішніх та перспективних сегментах ринку;
* здатність забезпечити виробництво продукції та послуг в обсягах, які відповідають потенційному попитові на них у відповідних сегментах ринку з врахуванням конкурентного статусу фірми та запланованої частки захоплення ринку.

Список використаної літератури

1. Козловский В. А., Маркина Т. В., Макаров В. М. Производственный и операционный менеджмент: Учеб. — СПб.: Спец. литература, 1998. — 366 с.
2. Курочкин А.С. Операционный менеджмент. –К.: МАУП, 2000.
3. Лапидус В. А. Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях / Гос. ун-т управления; Нац. фонд подготовки кадров. — М.: ОАО «Типография «Новости», 2000. — 432 с.
4. Макаренко М.В. Махалина О.М. Производственный менеджмент.– М.: 1998.
5. Минаев Э. С., Агеева Н. Г., Аббата Дага А. Управление производством и операциями: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 15. — М.: ИНФРА-М, 1999. — 328 с.
6. Плоткін Я.Д., І.Н.Пащенко. Виробничий менеджмент. –Львів:1999.
7. Производственный менеджмент: Учеб. для вузов / С. Д. Ильен­кова, А. В. Бандурин, Г. Я. Горбовцов и др.; Под ред. С. Д. Ильенковой. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. — 583 с.
8. Сачко Н. С. Теоретические основы организации производства. — Минск.: Дизайн ПРО, 1997. — 320 с.
9. Соснін О.С., Казарцев В.В. Виробничий і операційний менеджмент. – К.: 2001.
10. Стивенсон В. Дж. Управление производством: Пер. с англ. — М.: БИНОМ, Лаб. базовых знаний, 1999. — 928с.
11. Фатхутдинов Р. А. Организация производства: Учеб. — М.: ИНФРА-М, 2001. — 672 с.
12. Фатхутдинов Р. А. Производственный менеджмент: Учеб. для вузов. — М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. — 447 с.
13. Чейз Р. Б., Эквилайн Н. Дж., Якобс Р. Ф. Производственный и операционный менеджмент. — 8-е изд.: Пер. с англ. — М.: Издат. дом «Вильямс», 2001. — 704 с.