

Зміст

Розділ 1. Вступ

1.1. Роль машинобудування в економічному розвитку країни	5
--	---

Розділ 2. Передові методи металообробки

2.1. Використання прогресивних ріжучих інструментів	7
2.2. Використання прогресивних пристроїв та вимірювального інструменту	10

Розділ 3. Розрахунково-технологічна частина

3.1. Коротка характеристика деталі	13
3.2. Матеріал деталі і його властивості	14
3.3. Обґрунтування та вибір баз	15
3.4. Вибір і коротка характеристика обладнання	16
3.5. Вибір і характеристика ріжучого інструменту	19
3.6. Вибір і обґрунтування пристосувань	20
3.7. Розробка технологічного процесу обробки деталі з вибором пристосувань, ріжучого, вимірювального інструменту та режимів різання	21
3.8. Вимірювання та контроль деталі	25

Розділ 4. Організація праці на робочому місці

4.1. Раціональна організація робочого місця	27
4.2. Бережлива експлуатація робочого обладнання	28

Розділ 5. Техніка безпеки

5.1. Правила техніки безпеки на робочому місці.	29
Список використаних джерел	31

Пункт 1.1 Роль машинобудування в економічному розвитку країни. Машинобудування має велике значення для зміцнення економіки України і становлення її як незалежної високорозвиненої держави. "Економічне диво" ФРН, Японії, Південної Кореї та інших держав починалося з розвитку найсучасніших його галузей. Машинобудування є однією з провідних ланок важкої промисловості. Створюючи найбільш активну частину основних виробничих фондів (знаряддя праці), машинобудівна промисловість істотно впливає на темпи і напрями науково-технічного прогресу в різних галузях народного господарства, зростання продуктивності праці, інші економічні показники, які визначають ефективність розвитку суспільного виробництва.

В Україні цей комплекс - один з найрозвиненіших. З 1940 по 2002 рік обсяг його продукції виріс у 95 разів. З кінця 70-х років машинобудування стає провідною галуззю промисловості. На нього припадає понад 40% усього промислово-виробничого потенціалу індустріального виробництва. Частка продукції комплексу в загальному обсязі продукції промисловості становить 29%.

Роль машинобудування в економічному розвитку країни визначає його обслуговуюча функція в усіх міжгалузевих комплексах - паливноенергетичному, агропромисловому, будівельному, лісовиробничому тощо; участь у територіальному поділі праці (внутрішньо-державному та міждержавному). Саме від частки машинобудівної продукції в експортному секторі залежить, багато в чому, статус країни, її місце в міжнародних економічних інтеграційних процесах. Особливо велику роль відіграє машинобудування України в економічній інтеграції держав колишнього СРСР. Так, у 2002 р. Україна виготовляла 95-100% роторних екскаваторів, вугільних, кукурудзо- та буряко-збиральних комбайнів, 40% доменного та сталеплавильного устаткування, майже 50% силових трансформаторів та 30% екскаваторів тощо. У структурі експорту 2007 р., коли обсяги продукції цієї галузі знизились майже на 50% порівняно з 2002 р., машинобудування та металообробка все ж займали значне місце (на них припадало 13% експорту).

Поглиблення загальнодержавної кризи, похибки в системі ціноутворення особливо гостро позначились на цій галузі. У 1998 р. (у % до 2002 р.) вагонів вироблялось 10%, екскаваторів і бульдозерів - 2,6%, тепловозів - 0,5%, комбайнів: зернозбиральних - 1,4%, кукурудзозбиральних - 0,2%, бурякозбиральних - 1%.

Машинобудування і металообробка - надзвичайно складна комплексна галузь промисловості. Його численні підгалузі і виробництва певною мірою об'єднують спільність сировини, технологій, що застосовуються, призначення кінцевої продукції.

Багатогалузева структура машинобудування і металообробки, його техніко-економічні особливості (конструкційна складність машин, широкий розвиток процесів спеціалізації та кооперування, метало- і трудоємність, малотранспортабельність тощо) зумовлюють специфіку розміщення різних галузей. Вирішальне значення при їх розміщенні мають такі фактори, як споживчий, сировинний, трудовий, науковий і, особливо, зручне транспортно-географічне положення або поєднання всіх зазначених факторів. У найбільш узагальненому вигляді процес виробництва машин складається з 3 стадій:

а) виробництво заготовок (відливок, штамповок, поковок і т. д.), з яких потім виробляють деталі і частини машин. При цьому на одну тонну готової продукції машинобудування необхідно в середньому 1,3-1,6 т металевих заготовок;

б) механічна обробка заготовок за допомогою металорізальних верстатів та виготовлення деталей і вузлів майбутніх машин. При цьому в стружку витрачається до 20-35% всього початкового металу, який разом з металобрухтом потім переплавляється на переробних металургійних підприємствах;

в) складання деталей і частин, у результаті чого створюється нова машина.

Більшість галузей машинобудування вирізняється високою трудомісткістю, високим рівнем кваліфікації робітників та інженерно-технічних працівників. Складність виробництва машин вимагає не лише великих трудових витрат, а й розміщення машинобудівних заводів поблизу або безпосередньо в центрах зосередження науково-дослідних і конструкторських баз. Таким чином розміщуються галузі точного наукомісткого машинобудування, зокрема верстато- і приладобудування, електронного, електротехнічного та деяких інших підгалузей.

Пункт 2.1. Використання прогресивних ріжучих інструментів.

При роботі на токарних верстатах використовують різні ріжучі інструменти: різці, свердла, розгортки, мітчики, плашки, інструмент фасону і ін.

Токарні різці. Різець складається з головки (робочої частини) і стрижня. Передньою поверхнею різця називають поверхню, по якій сходить стружка. Задні (головна і допоміжна) поверхні звернені до оброблюваної заготовки. Головна ріжуча кромка виконує основну роботу різання. Вона утворюється перетином передньої і головної задньої поверхонь різця. Допоміжна ріжуча кромка утворюється перетином передньої і допоміжної задньої поверхонь. Місце перетину головної і допоміжної ріжучих кромок називають вершиною різця.

Різці класифікують:

по напрямку подачі - на праві і ліві. Праві різці на токарному верстаті працюють при подачі справа наліво, тобто переміщуються до передньої бабки верстата;

по конструкції головки - на прямі, відігнуті і відтягнуті;

по роду матеріалу - з швидкорізальної сталі, твердого сплаву і т. д.;

за способом виготовлення - на цільні і складові;

по перетину стрижня — на прямокутні, круглі і квадратні.

за видом обробки: прохідні; підрізні; відрізні; прорізні; розточувальні; фасонні; різьбові.

При використанні дорогих ріжучих матеріалів різці виготовляють складовими: головку - з інструментального матеріалу, а стрижень - з конструкційної вуглецевої сталі. Найбільш поширені складові різці з пластинками з твердого сплаву або швидкорізальної сталі. Пластинки з твердого сплаву припаюються або кріпляться механічно.

Свердла. Залежно від конструкції і призначення розрізняють спіральні, перові, для глибокого свердління, центрувальні, з пластинками з твердих сплавів і інші свердла.

Найбільш поширені спіральні свердла. Вони мають дві головні ріжучі кромки, утворені перетином передніх гвинтових поверхонь канавок свердла, по яких сходить стружка, із задніми поверхнями, зверненими до поверхні різання; поперечну ріжучу кромку (перемичку), утворену перетином обох задніх поверхонь, і дві допоміжні ріжучі кромки, утворені перетином передніх поверхонь з поверхнею стрічки. Стрічка свердла є вузькою смужкою на його циліндровій поверхні, розташованою уздовж гвинтової канавки, призначену для прямого свердла при різанні. Свердла залежать від кутів заточки. (наприклад для сталі він становить $116-118^{\circ}$; а для пластмаси 50°).

Зенкери. Зенкери цільні і насадні. Вони призначені для обробки циліндрових і конічних отворів і торців. Цільні зенкери виготовляють діаметром до 32 мм. На вигляд вони децю схожі на спіральні свердла, але мають три гвинтові канавки і, отже, три ріжучі кромки. Ріжуча або огорожна частина виконує основну роботу різання. Калібруюча частина призначена для калібрування отворів і прямого зенкера при різанні. Хвостовик служить для закріплення зенкера у верстаті. Головний кут в плані зенкерів з швидкорізальної сталі рівний $45-60^{\circ}$, а для зенкерів твердосплавних $60-75^{\circ}$. У зенкерів, що виготовляються з швидкорізальної сталі, передній кут γ рівний $8-15^{\circ}$ при обробці сталевих деталей, $6-8^{\circ}$ при обробці чавуну, $25-30^{\circ}$ при обробці кольорових металів і сплавів. У

твердосплавного зенкера $\gamma=5^\circ$ при обробці чавуну і $0-5^\circ$ при обробці сталі. Насадні зенкери застосовують для обробки отворів діаметром до 100 мм. Ці зенкери мають чотири гвинтові канавки і, отже, чотири ріжучі кромки. Для попередження прокручування зенкера під час роботи на облямовуванні є два виступи (шпонки), які входять у відповідні пази на торці зенкера. Зенкери виготовляють з швидкорізальної сталі, а також оснащують пластинками з твердих сплавів.

Розвертки. Вони призначені для обробки отворів, до яких пред'являють високі вимоги по точності і шорсткості поверхні. Розрізняють машинні і ручні розгортки, а формою оброблюваного отвору — циліндрові і конічні. Число зубів розгортки 6-16. Розподіл зубів у розгортку по колу, як правило, нерівномірний, що забезпечує більш високу якість обробленої поверхні отвору.

По конструкції хвостовика розгортки можуть бути з циліндровим і конічним хвостовиками. Хвостова циліндрова розгортка складається з робочої частини, шийки і хвостовика. Робоча частина включає направляючий конус з кутом при вершині 90° , ріжучу, калібруючу частину і зворотний конус. Ріжуча частина виконує основну роботу різання. Калібруюча частина служить для напряду розгортки при різанні і калібруванні отвору. Зворотний конус, що знаходиться за калібруючою часткою, зменшує тертя розгортки об оброблену поверхню і знижує величину розбиття отвору. У ручних розгортках діаметр біля шийки менше калібруючого на 0,005-0,008 мм, у машинних — на 0,04-0,08 мм. Хвостовик у ручних розгортках виконаний циліндровим з квадратним кінцем, у машинних — конічним і циліндричним.

Мітчики. Вони призначені для нарізання або калібрування різьблення в отворах. Розрізняють мітчики ручні, машинні, гайкові (для нарізання різьблення в гайках) і плашечні (для нарізання і калібрування різьблення в плашках). Ручні мітчики поставляються комплектом. Комплект може складатися з 2 і 3 мітчиків. Чорнові мітчики мають занижені розміри, а чистовий — повний профіль різьблення. Гайкові мітчики виконують з коротким, довгим і зігнутим хвостовиками. Робоча частина мітчика складається з огорожної і калібруючої часток. Огорожна (ріжуча) частина у ручних чорнових мітчиків складає 4 витки, у чистового мітчика - 1,5 -2 витка. У машинних мітчиків довжина огорожної частини при нарізанні крізних отворів складає 5-6 витків, при нарізанні глухих отворів - 2 витки. У гайкових мітчиків довжина огорожної частини-11 -12 витків. Калібруюча частина служить для зачистки і калібрування різьблення, а також для напряду мітчика при нарізанні. Для зменшення тертя калібруюча частина має незначний зворотний конус. Хвостова частина мітчика є стрижнем; кінець хвостовика у ручних, а іноді і у машинних мітчиків має форму квадрата. Профіль канавки мітчика впливає на процес нарізання різьблення і повинен сприяти відведенню стружки. Широко поширені 3- і 5-канавочні мітчики. Передній кут мітчика $\gamma= 5-10^\circ$ при обробці сталі, $0-5^\circ$ при обробці чавуну і $10-25^\circ$ при обробці кольорових металів і сплавів. Задній кут $\alpha=4-12^\circ$. Звичайно мітчики виготовляють з прямими канавками, але для кращого відведення стружки канавки мають кут нахилу.

Плашки. Їх застосовують для нарізання або калібрування зовнішніх різьб за один робочий хід. Найбільш широко використовують плашки для нарізання різьб

діаметром до 52 мм. Плашка є загартованою гайкою з осьовими отворами, що створюють ріжучі кромки. Звичайно на плашках є від 3 до 6 отворів для відведення стружки. Товщина плашки вибирається в межах 8-10 витків. Ріжуча частина плашки виконана у вигляді внутрішнього конуса. Довжина огорожної частини складає 2-3 витки. Кут $2\varphi=40-60^\circ$ при нарізанні крізного різьблення і 90° при нарізанні різьблення до упора. Передній кут у стандартних плашок $\gamma=15-20^\circ$. Задній кут виконаний тільки на огорожній (ріжучої) частині. У стандартних плашок задній кут $\alpha=6-8^\circ$.

Фрези. Фреза - багатозубий ріжучий інструмент, який застосовують для обробки на токарних верстатах зовнішніх циліндрових і фасонів поверхонь, пазів, лисок, канавок і ін. Кожний зуб фрези є звичайним різцем. За матеріалом ріжучої частини фрези ділять на вуглецеві, швидкорізальні, твердосплавні, мінералокерамічні і оснащені композитом. По конструкції фрези бувають цільними, зуби яких виконані у згоді з корпусом, і збірними зі вставними зубами (ножами) або пластинками. За способом закріплення розрізняють фрези насадні, закріплювані на облямовуванні з шпонкою, і кінцеві, закріплювані за хвостовик. За призначенням (характеру виконуваних робіт) і розташовуванням лез фрези бувають циліндровими, торцями, дисковими і ін.

Фреза торцева це насадний багатозубий інструмент; буває збірною з пластинками з твердого сплаву і зі вставними ножами. Ріжуча частина кожного ножа має ріжучі кромки, розташовування, яких визначається проекцією на осьову площину, що проходить через вершину зуба фрези. Вершина зуба буває прямолінійною і округляє на радіусі $r=2-3$ мм. Останні фрези більш стійкі до зношування і менш чутливі до биття головних ріжучих кромок; їх застосовують для чорнового і напівчистового фрезерування. Задні кути α кожної ріжучої кромки вимірюють в площині, перпендикулярної проекції даної кромки на осьову площину фрези, і рівні 15° на пластинці і 20° на державці. Передній кут залежить від кута установки ножа в корпус, при $\gamma=5-8^\circ$ фаска дорівнює 0,4-0,6 мм з кутом.

Кінцева фреза-багатозубий інструмент, призначений для обробки пазів і поверхонь фасонів. Гвинтові кромки є головними ріжучими кромками. Кінцеві фрези діаметром від 5 мм мають на торці прямолінійні допоміжні ріжучі кромки. Між головними (гвинтовими) допоміжними (торцями) ріжучими кромками розташовуються перехідні кромки. Робочу частину кінцевої фрези роблять цільною з швидкорізальної сталі або твердого сплаву або складовий з гвинтовими твердосплавними пластинками, що напаяли на сталевий корпус.

Пункт 2.2. Використання прогресивних пристроїв та вимірювального інструменту

В машинобудуванні при виготовленні деталей використовуються багато пристроїв та вимірювальних засобів. Приведемо їхню характеристику.

Штангенциркуль - універсальний вимірювальний інструмент, призначений для виміру зовнішніх і внутрішніх діаметрів, довжин, товщини, глибин і т.д.

Точність виміру штангенциркулем визначається шкалою ноніуса. Використання ноніуса дозволяє отримати відлік дробових часток міліметра (0,1; 0,05 і 0,02 мм). Основною часткою штангенциркуля є штанга з міліметровими діленнями.

По ГОСТ 166-80 виготовляються штангенциркулі трьох типів: ШЦ-I, ШЦ-II і ШЦ-III.

Штангенциркуль ШЦ-I з двостороннім розташуванням губок призначений для зовнішніх і внутрішніх вимірів, він має лінійку для виміру глибин, межі вимірів 0-125 мм і значення відліку 0,1 мм

Штангенциркуль ШЦ-II з двостороннім розташуванням губок призначений для виміру і для розмітки, межі виміру 0-200 і 0-320 мм, значення відліку 0,05 мм і 0,1 мм

Штангенциркуль ШЦ-III з односторонніми губками має межі виміру 0-500 мм при значенні відліку 0,05 і 0,1 мм і 240-710, 320-1000, 500-1400, 800-2000 мм при значенні відліку 0,1 мм

Мікрометр

Мікрометри служать для виміру зовнішніх розмірів з точністю до 0,01мм При токарних роботах найбільш часто застосовуються мікрометр гладкий для виміру зовнішніх розмірів заготовок і деталей і різьбовий мікрометр зі вставками.

Мікрометри гладкі випускаються з межами виміру 0-25; 25-50; 50-75; 75-100; 100-125; 125-150; 150-175; та ін.

Всі мікрометри, окрім мікрометра з нижньою межею вимірів, рівною нулю, забезпечуються настановними заходами. Мікрометри з верхньою межею більше 300 мм забезпечуються сполучними гільзами до настановних заходів, що забезпечують можливість виміру будь-якого розміру в межах вимірів даного мікрометра.

Мікрометр складається з скоби, що має на одному кінці п'яту, на іншому — втулку-стебло, всередину якої укручений мікрометричний гвинт. Торці п'яти і мікрометричного гвинта є вимірювальними поверхнями. На зовнішній поверхні стебла проведена подовжня лінія, нижче якій нанесені міліметрові ділення, а вище її - напівміліметрові поділки. Гвинт жорстко пов'язаний з барабаном, на конічній частині якого нанесена шкала ноніуса з 50 поділками.

Перед користуванням мікрометр перевіряють на правильність свідчень за допомогою мірного стрижня. Шкали мікрометра настроюють на нульове положення. Для цього відгвинчують ковпачок, повертають барабан до поєднання нульового ділення ноніуса з подовжньою лінією стебла і знов загвинчують ковпачок.

Мікрометричний нутромір

Мікрометричний нутромір призначений для виміру внутрішніх розмірів з точністю до 0,01 мм. Мікрометричні нутроміри виготовляють з межами вимірів 50-75; 75-175; 75-600; 150-1250; 800-2500; 1250-4000; 2500-6000 і 4000-10000 мм. Мікрометричний нутромір має стебло, в різьбовий отвір якого вставлений мікрометричний гвинт. Крок мікрометричної гвинтової пари рівний 0,5 мм. Кінці стебла і гвинта мають сферичні вимірювальні поверхні. Барабан жорстко пов'язаний з гвинтом гайкою. У встановленому положенні мікрометричний гвинт фіксується стопором.

Для збільшення меж вимірів використовують подовжувальні стрижні. Перед тим, що нагвинчує подовжувача із стебла згвинчують гайку, а після приєднання подовжувача її нагвинчують на різьбовий кінець останнього.

Нутроміром вимірюють по двох взаємноперпендикулярним діаметрам. Розмір відлічують за шкалами так само, як у мікрометра. До показника, прочитаного на нутромірі, додають розмір подовжувачів, що використовуються при даному вимірюванні.

При вимірюванні мікрометричний нутромір періодично перевіряють за допомогою кінцевих плиток або точним мікрометром.

Індикатори

Індикатори призначені для перевірки на точність вузлів токарного верстата, установки заздалегідь оброблених деталей, перевірки биття, овальності, конусності циліндрових поверхонь. У поєднанні з нутромірами, глибиномірами і іншими інструментами вони використовуються для виміру внутрішніх і зовнішніх розмірів, паралелі, площини і т.д.

Індикатори бувають часового і важільного типу, найбільш широко застосовують індикатори часового типу з ціною поділки 0,01 і 0,001 мм. Індикатори часового типу з ціною ділення 0,01 мм малогабаритного або нормального виконання випускаються з межами виміру 0-2; 0-3 і 0-10 мм.

Конструкція індикатора часового типу заснована на використанні зубчатих зчеплень, що перетворює поступальний рух вимірювального стрижня в обертальний рух стрілки. На циферблаті є дві шкали: чорна для відліку позитивних відхилень і червона - для негативних. Кожна шкала має 100 ділень. Переміщення стрижня на 1 мм відповідає одному обороту великої стрілки, тому ціна ділення рівна 0,01 мм. Мала стрілка на показнику відзначає число цілих міліметрів переміщення вимірювального стрижня.

Установка стрілки в нульове положення проводиться обертанням циферблата, сполученого з ободом, або поворотом головки вимірювального стрижня (при нерухомому циферблаті).

При вимірюванні індикатор кріплять до стійки за гільзу або вушко на корпусі, при цьому кулька вимірювального наконечника постійно знаходиться у контакті з вимірюваною поверхнею.

Калібри

Калібри - без шкальні вимірювальні інструменти, що використовуються для обмеження відхилень розмірів, форми і взаємного розташування поверхонь. Калібрами не визначають числового значення вимірюваної величини, а тільки встановлюють придатність або непридатність деталі. У виробництві застосовують граничні калібри, тобто калібри, що мають найбільший і

якнайменший граничні розміри. Відповідно до цих розмірів калібри мають дві (або дві пари) вимірювальні поверхні прохідної і непрохідної часток. Розрізняють калібри гладкі, різьбові, конусні і ін.

Для перевірки отворів використовуються калібри-пробки, а для валів - калібри-скоби. Прохідній стороні калібру-пробки відповідає якнайменший граничний розмір і робоча частина більшої довжини, непрохідна сторона має найбільший граничний розмір і робочу частину меншої довжини. Калібри-пробки можуть бути виконані з точковим контактом для діаметрів понад 250 мм, з лінійним контактом (зрізаючі пробки)- для діаметрів 100-250 мм і з поверхневим контактом (циліндрові пробки) для діаметрів до 100 мм.

Калібри-скоби мають дві пари вимірювальних поверхонь, відповідні найбільшому і якнайменшому граничним розмірам. Прохідна сторона має найбільший розмір, а непрохідна якнайменший. Вал вважається годним, якщо скоба, що опускається на нього прохідною стороною, ковзає під дією своєї ваги, а непрохідна сторона цієї скоби не проходить. Скоби односторонні і двосторонні, регульовані і нерегульовані.

Конусні калібри-втулки і калібри-пробки для контролю конічних валів і отворів мають дві граничні ризики на пробці і відповідні ступені на торці втулки для контролю найбільшого і якнайменшого отвору і валу. Кут конуса контролюється по фарбі, нанесеній тонким шаром на утворюючу пробку або втулку. При повороті пробки на 45-60° на конусній поверхні отвору фарба повинна рівномірно стиратися по всій довжині пробки.

Різьбові калібри пробки і кільця служать для контролю граничних розмірів середнього приведенного діаметра різьблення, який розраховується з урахуванням відхилень, що допускаються, по кроку різьблення, куту профілю і власне середньому діаметру різьблення.

Шаблони

Шаблони застосовуються для перевірки складних профілів деталей і виготовляються з високо вуглецевої листової або смугової сталі.

Різьбові шаблони-інструменти для визначення кроку й профілю різьблення. Вони є закріпленими в обойми наборами сталевих пластин завтовшки 1 мм з точними зубами різьблення. Шаблони комплектуються в два набори: для метричного різьблення з утлому профілю 60° і для дюймового різьблення з утлому профілю 55°. На кожній пластині вказано значення кроку або число ниток на дюйм, а на накладці обойми позначено різьблення метричне (60°) або дюймова (55°).

Шаблони радіусів служать для виміру відхилення розмірів опуклих і увігнутих поверхонь деталей. Ці шаблони складаються з набору тонких сталевих пластин з різними радіусами закруглює на кінцях. Значення радіусу закруглює на деталі визначається збігом того або іншого шаблона з профілем, що перевіряється (на провіт).

Пункт 3.1 Коротка характеристика деталі.

Для написання екзаменаційної дипломної роботи мені дісталася деталь – „Ключ до патрона”. Розглянувши креслення я згадав наші пробні роботи на виробничому навчанні і відразу ж приступив до виконання технологічного процесу, адже обробку циліндричних поверхонь ми засвоїли дуже добре. Моя деталь має циліндричну форму та є невід’ємним елементом токаря. Вона належить до деталей типу «Вал». Вал - це рухома деталь, яка із змонтованими на ній деталями або елементами служить для передачі обертового руху і обертового моменту. Вали відрізняються великою різноманітністю форм що залежать від функцій, які вони виконують.

Вали постійного діаметру і ступінчасті – це невід’ємна деталь великої кількості машин і механізмів: двигунів, верстатів, редукторів, в яких вони сприймають і передають обертові моменти.

колінчасті вали, входячи до складу кривошипно-шатунного механізму, беруть участь в перетворенні обертового руху у поступальний та навпаки;

кулачкові являються деталями механізму газорозподілення двигунів;

карданні – разом із спеціальними шарнірами забезпечують передачу руху під постійним та змінним кутом.

Особливу групу утворюють гнучкі вали, які мають змінну форму своєї осі (застосовуються, наприклад, в спідометрах, переносних свердлильних або гвинтових пристроях).

До валів крім витримки розмірів, правильної циліндричної поверхні та частоти обробки пред’являють додаткові вимоги:

Точність взаємного розміщення поверхонь.

Співвісність циліндричних участків.

Перпендикулярність уступів до осі.

Загальна довжина моєї деталі 175 мм; найбільший діаметр Ø 35мм. Крім цього є ще циліндрична поверхня довжиною 100 мм із трьома фасонними галтелями довжиною по 5 мм кожна; також міститься елемент квадратної форми довжиною 35 мм та □14; з однієї та іншої деталі зроблені фаски(справа на ліво $1\cdot45^0$, зліва на право $2\cdot45^0$), що забезпечують більш надійне і швидке з’єднання; на циліндричній поверхні Ø 35мм довжиною 40 мм міститься фаска $5\cdot45^0$ та наскрізний отвір Ø 17мм.

Пункт 3.2 Марка деталі та її властивості.

Сталь 45 є замінником сталі: 40х, 50, 50Г2

Вид постачання: Сортовий прокат, зокрема фасонний, пруток, що калібрується, лист товстий, лист тонкий, стрічка, смужка, дріт, поковки і ковани заготовки, труби.

Призначення: Вал-шестерні, колінчасті і розподільні вали, шестерні, шпинделі, бандажі, циліндри, куркульки і інші нормалізовані, покращувані і такі, що піддаються поверхневій термообробці деталі, від яких вимагається підвищена міцність.

Хімічний склад в % матеріалу сталі 45

C	-	(вуглець) - 0.42 - 0.5;
Si	-	(кремній) - 0.17-0.37;
Mn	-	(марганець) - 0.50-0.80;
Ni	-	(нікель) - до 0.25;
S	-	(сірка) - до 0.04;
P	-	(фосфор) - до 0.035;
Cr	-	(хром) – до 0.25;
Cu	-	(мідь) – до 0.25;
As	-	(миш'як) – до 0.08.

Температура критичних точок:

$A_{c1} = 730$, $A_{c3}(A_{cm}) = 755$, $A_{r3}(A_{rcm}) = 690$, $A_{r1} = 780$, $M_n = 350$

Механічні властивості: $\sigma_s = 590$ МПа та $\sigma_m = 245$ МПа, має понижену пластичність $\delta = 19\%$, $\psi = 42\%$.

Фізичні властивості:

E – модуль нормальної пружності $2 \cdot 10^5$ МПа; густина $\rho = 7826 \text{ кг/см}^3$;

Технологічні властивості

Температура кування: Початкова 1250°C , кінцева 700°C . Деталі перерізом до 400 мм охолоджуються на повітрі.

Зварюваність: важко зварювана, способи зварки: РДЗ і КТЗ. Необхідний підігрів і подальша термообробка.

Оброблювана різанням: У гарячекатаному стані при НВ 170-179.

Схильність до відпускнуї здатності: Не схильна.

Пункт 3.3 Обґрунтування та вибір баз

Потрібну точність розмірів і взаємного розміщення поверхонь деталей можна отримати при правильному виборі баз, використаних для установки і вимірюванні заготовок в процесі обробки. Розрізняють технологічні, вимірювальні, конструкторські та збірні бази. Технологічною базою - називається поверхня використана для визначення положення заготовки чи вибору в процесі виготовлення чи ремонту. Технологічні бази поділяються на установочі, чорнові та чистові. Установочними базами називаються поверхні, які служать для установки заготовки на верстаті і орієнтують її відносно ріжучого інструмента. Основні бази – це такі бази, що використовуються при обробці, самі поверхні застосовують при складанні продукції. Допоміжні – це такі бази, які використовуються тільки при обробці (центрувальні отвори). Установочні бази бувають чорнові і чистові. При виборі установочних баз необхідно дотримуватись наступних правил:

Чорнові бази можна використовувати тільки один раз для першої установки. Часом при чорновій обробці від цього правила відступають, коли в якості першої чорнової бази використовують відносно рівну і чисту необроблену поверхню (прокат). Рекомендують брати за бази поверхні з меншим припуском. Кінцеву обробку поверхонь з точним взаємним розташуванням слід вести від одної і тої ж єдиної бази (установках в центрах і на оправках). Установочна база повинна забезпечувати постійне повздовжнє розташування заготовок на верстаті.

Використовувати при обробці принцип постійності баз. Згідно прийнятим базам вибирають способи установок заготовок в залежності від потрібної жорсткості кріплення та точності центрування. Попередню обробку довгих заготовок виконують в патроні і задньому центрі, кінцеву – в центрах.

Короткі заготовки з чорною чи попередньо обробленою базою закріплюють в 3-х кулачковому самоцентрувальному патроні. При великому припуску на обробку такі заготовки піджимають заднім центром.

При токарній обробці своєї деталі за чорнову базу я буду приймати зовнішній діаметр заготовки прокату $\varnothing 40$ мм з підтримкою заднім центром при другій установці (після підрізання торця та центрування отвору).

При чистовій обробці за чистову базу приймаю $\varnothing 35$ мм. Токарну обробку я проводжу в 3-ох кулачковому самоцентрувальному патроні .

При фрезерній операції за установчу базу використовую УДГ-200.

Пункт 3.4 Вибір і коротка характеристика обладнання

Свою деталь я оброблю на металорізальному верстаті.

Металорізальний верстат – це машина, яка призначена для надання обробленій заготовці потрібної форми, розмірів, заданої точності шляхом зняття шару металу. Металорізальні верстати поділяються на 9 типів.

Кожній моделі верстата присвоюється номер, що складається з трьох або чотирьох цифр, іноді з додаванням букв, якими позначають додаткову характеристику.

До верстатів токарної групи належать верстати, головний обертальний рух у яких здійснює деталь, а поступальний рух подачі - різальний інструмент.

Залежно від маси токарні верстати поділяються на легкі, маса яких не перевищує 1 т (довжина станини верстата $L=100\ldots 200$ мм), середні - до 10 т ($L=200\ldots 300$ мм), великі - 10...30 т ($L=630\ldots 1200$ мм), важкі – 30... 100 т ($L=1600\ldots 4000$ мм), надважкі, або унікальні-понад 100 т ($L=3500\ldots 10000$ мм).

За ступенем точності верстати поділяються на п'ять класів: нормальної точності (Н), підвищеної (П), високої (В), особливо високої (А) й надточні (С).

Індксація верстатів, тобто позначення моделі, складається з трьох-чотирьох знаків - цифр та літер. Перша цифра означає групу верстатів (наприклад, 1 - токарні верстати, 6 - фрезерні). Друга цифра вказує на тип верстата. Одна або дві цифри в кінці індексу характеризують типорозмір.

Операція токарна

Для обробки своєї деталі я вибрав універсальний токарно-гвинторізний верстат 1К62, призначений для виконання різних токарних робіт, в тому числі для нарізання метричної, дюймової, модульної, пітчевої різьби підвищеної точності.

Технічна характеристика верстата

Токарно-гвинторізний верстат 1К62.

Найбільший діаметр заготовки встановлений під станиною – 400 мм.

Найбільший діаметр точіння над нижньою частиною поперечного супорта в мм – 220, найбільший діаметр обробленого прутка в мм – 50.

Відстань між центрами в мм – 710; 1000; - 1400; 2000.

Найбільша довжина обточування в мм – 645; 935; 1335; 1933.

Діапазон частот обертання в об/хв. – 12,5 – 1600.

Границі подач, мм/об:

поздовжня – 0,07-4.16;

поперечна – 0,035-2.08.

Кроки нарізання різьб:

метричної, мм – 0,5-112;

дюймової (число ниток "1") – 56-0,25;

модульної (в модулях) – 0,5-112;

пітчевої (в пітчах) – 56-0,025.

Діаметр отвору в шпинделі, мм – 52.

Потужність електродвигуна в, кВт – 10

Коробка швидкостей

12,5	16	20	25	32,5	40
50	63	80	100	125	160
200	250	315	400	500	630
630	800	1000	1250	1600	2000

Коробка подач

0,07	0,074	0,084	0,097	0,11	0,12
0,15	0,195	0,21	0,26	0,3	0,34
0,43	0,52	0,61	0,7	0,87	1,04
1,21	1,4	1,56	2,08	2,42	2,8

Кроки метричної різьби

0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5
4	5	6	7	8	10	12	14	16	20
24	28	32	40	48	56	64	80	96	112

Операція свердлильна

Вертикально - свердлильний верстат 2Н135

Найбільший $\varnothing$ 35 мм; конус шпинделя Морзе № 2; найбільше осьове переміщення шпинделя 150 мм; виліт шпинделя 200 мм; відстань від кінця шпинделя до стола змінюється в межах 0-650 мм;

Частота обертання шпинделя 177-2840 об/хв.;

Кількість частот обертання шпинделя – 9;

Подача 0.1- 0.56 мм/об.;

Кількість подач – 6;

Потужність електродвигуна головного руху 1.5кВт;

Частота обертання вала електродвигуна 1420 об/хв.;

Габаритні розміри 870х590х2080 мм.

Операція фрезерна

За прийнятою класифікацією фрезерні верстати відносять до шостої групи, тому перша цифра марки фрезерного верстата - 6, наприклад: 6М80Г, 6Н81, 6Р12 і т. д. Друга цифра означає тип верстата, третя або третя з четвертою - основний параметр верстата.

Класифікують верстати фрезерної групи залежно від виконуваної роботи, положення осі шпинделя, конструктивної особливості стола тощо та поділяють їх на такі типи:

- горизонтально-фрезерні; вертикально-фрезерні; універсально-фрезерні; поздовжньо-фрезерні; агрегатно-фрезерні; копіювально-фрезерні; карусельно-фрезерні; спеціальні фрезерні верстати; різьбофрезерні; зубофрезерні.

Для виготовлення своєї деталі на фрезерній операції я вибираю консольно-вертикально-фрезерний верстат 6Р13.

6 – фрезерна група;

1 – консольно-вертикальний;

3 – номер стола.

Технічна характеристика верстата 6Р13

Розмір робочої поверхні стола в, мм – 400х600.

Внутрішній корпус – №3.

Кількість позицій швидкостей шпинделя – 18.

Найбільша і найменша частота обертів шпинделя – 31,5-1600.

Найбільша і найменша подача стола, мм/об:

поздовжня – 25-1250;

поперечна – 25-1250;

вертикальна – 8,3-416.

Потужність двигуна в кВт

шпинделя – 10

подач – 3.

Габаритні розміри верстата в, мм :

довжина – 2260;

ширина – 2060;

висота – 2060.

Вага верстата в, кг – 4200.

Коробка швидкостей

31,5	40	50	63	80	100
125	160	200	250	315	400
500	630	800	1000	1250	1460
					1600

Пункт 3.5 Вибір і характеристика ріжучого інструменту

Токарна обробка.

Для підрізання торця та фасок я використовую правий прохідний відігнутий різець. Матеріал робочої частини – пластини – твердий сплав T15K6; матеріал державки різня – сталь 45. Розміри відповідають стандарту, тобто приймаємо $B \times H = 16 \times 25$ мм. Довжина різця 150 мм. Геометричні параметри $\phi = 45^\circ$; $\phi_1 = 10^\circ$; $\gamma = 15^\circ$; $\alpha = 12^\circ$; $r = 1$ мм; $f = 0.6$ мм; $\gamma_f = -5^\circ$; $\lambda = 0$.

Центрувальне свердло, матеріал робочої частини швидкорізальна сталь P6M5. Тип A, $\varnothing 3$ мм, $L = 7.5$ мм, $l = 3.6$ мм, $2\phi = 118^\circ$.

При чистовій обробці я буду використовувати такий ріжучий інструмент:

Прохідний упорний правий різець із твердосплавною пластинкою T15K6, державка – сталь 45, $H \times B = 16 \times 25$, довжиною 140 мм $\phi = 90^\circ$, $\gamma = 15^\circ$, $\lambda = 0^\circ$.

Для виконання галтелей використаю фасонний різець з радіусною канавкою $R < 20$ мм.

При свердлильній обробці

Спіральне свердло $\varnothing 17$ мм, матеріал робочої частини P6M5, $2\phi = 118^\circ$, $\alpha = 12^\circ$, $\psi = 50^\circ$.

Операція фрезерна

На фрезерній операції я буду використовувати такий ріжучий інструмент:

Суцільна торцева швидкорізальна фреза із сталі P18; кількість зубів 8; $\gamma = 15^\circ$, $\alpha = 12^\circ$.

Пункт 3.6 Вибір і обґрунтування пристосувань.

При обробці своєї деталі я використовую такі затискні пристрої: Універсальний трикулачковий самоцентрувальний патрон; обертовий задній центр(токарна обробка); прихоплювач із східчастою опорою(при свердлінні); при фрезеруванні: УДГ-200.

Обробка токарна

Заготовки невеликої довжини прикріплюють до шпинделя верстата за допомогою спеціального затискного пристрою - самоцентрувального патрона. Універсальний трикулачковий самоцентрувальний патрон має три кулачки, котрі одночасно сходяться до центра або розходяться від нього, забезпечуючи точне центрування заготовки та її надійне затискання. Кулачки переміщуються в радіальних пазах корпусу патрона. Своїми виступами на підшві кулачки заходять у канавки спіральної нарізки великого конічного зубчастого колеса («планетарки»), яке приводять в обертання ключем, що вставляють у гніздо одного з малих зубчастих коліс. По спіральній нарізці планетарки кулачки патрона рухаються до центра або від нього відповідно закріплюючи чи звільняючи заготовку.

Заготовки великих діаметрів закріплюють у перевернутих кулачках. У цьому разі уступи кулачків створюють надійний упор заготовки.

Заготовки валів, довжина яких перевищує діаметр у п'ять разів і більше, як правило, обробляють, встановлюючи їх торцевими центровими отворами на центри верстата. Передній центр закріплюють у шпинделі, а задній - у пінолі задньої бабки. Можливе закріплення заготовки одним кінцем у патроні, а другим - на задньому центрі.

Центрові отвори стандартизовані: типу А призначені для заготовок, після обробки яких потреба в центрових отворах відпадає; типу В - для заготовок, котрі й при подальшій обробці закріплюються в центрах; типу R - для заготовок точних деталей (забезпечується надійний кільцевий контакт з поверхнею головки центра навіть при деяких перекосах).

При високій частоті обертання шпинделя застосовують обертовий задній центр. Шпиндель центра встановлюють у підшипники: осьове навантаження сприймають упорний підшипник і задній голчастий підшипник, а радіальне - радіальний підшипник. Кришка вкручується в корпус і упирається в торець зовнішнього кільця радіального підшипника, що дає змогу регулювати зазор. Фетрові ущільнювачі в кришці захищають підшипники від забруднення й не дають мастилу витікати.

Операція фрезерна

При фрезерній операції я буду використовувати УДГ-200 з висотою центрів 200 мм, яка служить для закріплення деталей. За стандартом прийнятий ряд головок з діаметром поверхні заготовки $D=160, 200, 250, 320, 400, 500$ мм.

Ділильна головка - це пристрій для закріплення заготовки, який дає можливість повертати її на заданий кут, тобто виконувати поділ циліндричної (або конічної) поверхні на рівні частини. Найпростіша ділильна головка (ділильна бабка) з ділильним диском (лімбом) має рівномірно розташовані по колу отвори, в які "заскакує" (фіксатор) рукоятки. Як правило, по колу розташовано 24 отвори, за допомогою яких виконується поділ на 2, 4, 6, 8, 12, 24 частини.

Пункт 3.7 Розробка технологічного процесу обробки деталі з вибором пристосувань, ріжучого, вимірювального інструменту та режимів різання

Технологічним процесом механічної обробки називається частина виробничого процесу, безпосередньо зв'язана із зміненням форми, розмірів, зовнішнього виду та властивостей заготовок, з яких отримують деталі машин.

Операцією називається закінчена частина технологічного процесу, яка виконується над однією заготовкою (або декількома одночасно оброблюваних заготовок) одним робочим (або групою робочих) безперервно на одному робочому місці до зняття з обробки чи переходу до обробки другої або других заготовок.

Установкою називається частина операції, яка виконується при одному і тому ж закріпленні заготовки.

Переходом називається частина операції, яка виконується над одною ділянкою (або декількома ділянками) поверхні заготовки одним ріжучим інструментом (або декількома ріжучими інструментами) при одній настройці верстату на режими різання (глибина, подача, швидкість різання).

Робочим ходом називається частина переходу, яка зв'язана із зняттям одного шару металу (матеріалу).

Перехід може складатися з одного і більше проходів. Розробка технологічного процесу включає в себе вибір способу обробки та їх послідовності, вибір обладнання, пристроїв, ріжучого інструменту, визначення режимів роботи, встановлення способів контролю вимірювального інструменту.

Одиничний технологічний процес, який відноситься до виробів одного найменування, типу, розміру, виконання. Він розробляється у випадку, якщо маршрут виготовлення деталі принципово відрізняється від маршруту типового технологічного процесу.

Маршрутний технологічний процес – це процес, який виконується по документації, в якій зміст операцій викладається без вказування переходів і режимів обробки.

Маршрутно-операційний технологічний процес – це процес, який виконується по документації, в якій зміст окремих операцій вказується без вказування переходів і режимів обробки.

Операція токарна

При обрахунку режиму різання, я використовую заготовку з діаметром оброблювальної поверхні $D=40$ мм, діаметр обробленої поверхні $d=35$ мм, довжиною оброблюваної заготовки $l=180$ мм, тобто для виконання 3 переходу при установці Б(згідно технологічної карти).

При розрахунку режимів різання я користувався довідниками токаря під редакцією Блюмберг В.А.; Зайцев Б.Г., Рицев С.Б. та іншою довідниковою літературою.

Операція токарна

При даній операції я користуюся прохідним правим різцем з твердосплавною пластинкою Т15К6 з головним кутом в плані $\varphi=45^\circ$ $\varphi_1=10^\circ$, $\alpha = 8^\circ$ $\gamma=10^\circ$, $\lambda=0^\circ$ радіус заокруглення $r=1$ мм. Переріз різця державки 16x25, стійкість різця $T=60$ хв.

Обробку виконую із застосуванням МОР(5%- емульсію мастильного концентрату типу ФМІ)

Вибираю заготовку $\varnothing 40$ мм довжиною 180 мм.

1. Розраховуємо режим різання на проточування циліндричної поверхні $\varnothing 35$ на $l=40$ мм з шорсткістю 1,25.

Вибираємо глибину різання:

$$t = \frac{D-d}{2} = \frac{40-35}{2} = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ мм}$$

Припуск на обробку здійснюємо за один прохід і враховуємо, що після токарної обробки дана поверхня підлягає шліфуванню.

2. Визначаємо подачу, при цьому потрібно враховувати, що при чорновій обробці значення подачі залежить від матеріалу який оброблюється, жорсткості системи, розміру заготовки, глибини різання, що визначають стійкість різця і міцність різальної кромки.

По довіднику В.А.Блюмберга вибираємо подачу. $S_{таб} = 0,3 - 0,4$ мм/об

Коректуємо з паспортними даними верстата 1К62:

$$S_{дій} = 0,34 \text{ мм/об.}$$

3. По довіднику вибираємо табличну швидкість різання:

$$V_{таб} = 157 \text{ м/хв.}$$

Приймаємо поправочні коефіцієнти для зміни умов роботи в залежності від:

$$V = V_{таб} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 = 157 \cdot 1,15 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,81 \cdot 1 = 146,2 \text{ м/хв.}$$

4. Розраховую оберти шпинделя:

$$n = \frac{1000 V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 146,2}{3,14 \cdot 40} = \frac{146200}{125,6} = 1164,1 \text{ об/хв.}$$

Коректуємо з паспортними даними верстата:

$$n = 1000 \text{ об/хв.}$$

5. Знаходимо дійсну швидкість різання:

$$V_{дійс} = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 40 \cdot 1000}{1000} = \frac{125600}{1000} = 125,6 \text{ м/хв.}$$

Розраховуємо дійсну силу різання:

Оскільки $\sigma_s = 61 \text{ кгс/мм}^2$ то $K = 178 \text{ кгс/мм}^2$, $t = 2,5 \text{ мм}$, $S = 0,34 \text{ мм/об.}$

$$P_z = 178 \cdot 2,5 \cdot 0,34^{0,75} = 178 \cdot 2,5 \cdot 0,44 = 195,8 \text{ кгс}$$

$$N_{різ} = \frac{P_z \cdot V}{60 \cdot 75 \cdot 1,36} = \frac{195,8 \cdot 125,6}{60 \cdot 75 \cdot 1,36} = 4,1 \text{ кВт}$$

За паспортними даними визначаємо допустиму потужність N_0 верстата 1К62 = 7 кВт при $n = 1000$ об/хв.

$N_{різання} \leq N_{верстата}$

$$4,1 \text{ кВт} < 7 \text{ кВт};$$

Визначаємо коефіцієнт використання верстата $K_n = N_{різ}/N_0 = 4,1/7 = 0,5857$; $K_n < 1$ отже обробка можлива; $K_n \cdot 100\% = 0,5857 \cdot 100\% = 58,5\%$.

Обертальний момент $M_{різ}$ (кгс·м)

$$M_{різ} = P_z \cdot D / 2 \cdot 1000 = 195,8 \cdot 40 / 2000 = 3,916 \text{ (кгс·м)};$$

$$M_{дон} = 7 \text{ (кгс·м)};$$

$$K_m = M_p / M_0 = 3,916 / 7 = 0,559; \quad K_n \sim K_m$$

Процент використання верстата $K_m \cdot 100\% = 55,9\%$;

Верстат і режими різання вибрані вірно.

6. Визначаємо основний час:

$$T_{\text{маш}} = \frac{L}{n_{\partial} \cdot S_{\partial}} \cdot i = \frac{l+y}{n_{\partial} \cdot S_{\partial}} \cdot i$$

L - робочий шлях різця, мм;

l - довжина оброблювальної поверхні, мм;

y - перебіг різця для безударного урізування і виходу, мм для прохідних різців $t=3..5$ мм; для упорно-прохідних $y=2..3$ мм;

i - кількість проходів; n_{∂} - частота обертання шпинделя, хв^{-1} ;

S_{∂} - подача, мм/об.

$$T_{\text{маш}} = \frac{L}{n_{\partial} \cdot S_{\partial}} \cdot i = \frac{l+y}{n_{\partial} \cdot S_{\partial}} \cdot i = \frac{40+2}{1000 \cdot 0.34} \cdot 1 = \frac{42}{340} = 0.12 \text{ хв}$$

Операція токарна.

Установка А.

Перехід 1.

Точити начисто торець

кількість проходів – 1; $t = 2.5$ мм; $S_{\text{хв}} = 0,3$ мм/об ;

$V = 78$ м/хв.; $n = 800$ об/хв.; $T = 0,15$ хв.

Перехід 2.

Точити циліндр до $\varnothing 35$ на довжину 40 мм

кількість проходів – 1; $t = 2.5$ мм; $S_{\text{хв}} = 0,34$ мм/об ;

$V = 157$ м/хв.; $n = 1000$ об/хв.; $T = 0,12$ хв.

Перехід 3.

Підрізати фаску $2 \cdot 45^{\circ}$

кількість проходів – 1; $t = 2$ мм; $S_{\text{хв}} = 0,2$ мм/об ;

$V = 80$ м/хв.; $n = 800$ об/хв.; $T = 0,23$ хв.

Установка Б.

Перехід 4(1).

Точити начисто торець

кількість проходів – 1; $t = 2.5$ мм; $S_{\text{хв}} = 0,3$ мм/об ;

$V = 78$ м/хв.; $n = 800$ об/хв.; $T = 0,15$ хв.

Перехід 5(2).

Центрувати отвір центрувальним свердлом $\varnothing 3$

кількість проходів – 1; $t = 1.5$ мм; $S_{\text{хв}} = 0,03$ мм/об(руч) ;

$V = 15$ м/хв.; $n = 500$ об/хв.; $T = 0,31$ хв.

Перехід 6(3).

Заготовку закріпити в 3-ох кулачковому патроні з підтримкою обертовим центром з вильотом $l=160$ мм;

Точити циліндричну поверхню до $\varnothing 25$ на довжину $l=135$ мм;

кількість проходів – 2; $t = 2.5$ мм; $S_{\text{хв}} = 0,43$ мм/об ;

$V = 146$ м/хв.; $n = 1250$ об/хв.; $T = 0,6$ хв.

Перехід 7(4).

Точити циліндр до діаметра $\varnothing 18$ на довжину 35 мм

кількість проходів – 1; $t = 3$ мм; $S_{\text{хв}} = 0,32$ мм/об ;

$V = 78.5$ м/хв.; $n = 1000$ об/хв.; $T = 0,34$ хв.

Перехід 8(5).

Точити фаску $1.5 \cdot 45^0$

кількість проходів – 1; $t = 1.5 \text{ мм}$; $S_{\text{хв}} = 0,5 \text{ мм/об}$;

$V = 45 \text{ м/хв.}$; $n = 800 \text{ об/хв.}$; $T = 0,034 \text{ хв.}$

Перехід 9(6).

Підрізати фаску $5 \cdot 45^0$ на відстані 35 мм від правого торця.

кількість проходів – 1; $t = 2.5 \text{ мм}$; $S_{\text{хв}} = 0,2 \text{ мм/об}$;

$V = 80 \text{ м/хв.}$; $n = 800 \text{ об/хв.}$; $T = 0,23 \text{ хв.}$

Перехід 10(7).

Точити галтель (3 шт) на відстані від торця 55 мм; на відстані 65 мм; на відстані 120 мм.

кількість проходів – 1; $t = 1.5 \text{ мм}$; $S_{\text{хв}} = 0,2 \text{ мм/об}$;

$V = 80 \text{ м/хв.}$; $n = 800 \text{ об/хв.}$; $T = 0,48 \text{ хв.}$

Операція свердлильна**Установка В****Перехід 11(1)**

Свердлити наскрізний отвір $\varnothing 17 \text{ мм}$ на циліндрі $\varnothing 35 \text{ мм}$ довжиною 40 мм.

кількість проходів – 1; $t = 8 \text{ мм}$; $S_{\text{хв}} = 0,15 \text{ мм/об}$; $V = 27 \text{ м/хв.}$;

$n = 390 \text{ об/хв.}$; $T = 0,42 \text{ хв.}$

Операція фрезерна.**Установка Г.****Перехід 12(1).**

Фрезерувати чотиригранник довжиною 35 мм та $\square 14 \cdot 14 \text{ мм}$

$t = 2 \text{ мм}$; $S_z = 0,18 \text{ мм/об}$; $v_{\text{табл}} = 104 \text{ мм/хв.}$; врахувавши поправочні коефіцієнти на обробку визначаємо, що $v_{\text{різ}} = 69.5 \text{ мм/хв.}$; $n = 465 \text{ об/хв.}$; (коректуємо з паспортними даними верстата $n = 500 \text{ об/хв.}$). Визначаємо дійсну швидкість різання врахувавши дані обрахунків

$V = 39.25 \text{ м/хв.}$; $T = 0,50 \text{ хв.}$

Пункт 3.8 Вимірювання та контроль деталі

До поняття якість виробу входять такі його характеристики, як екологічність і зручність в експлуатації, висока продуктивність і безпека праці, стабільність показників точності, сучасний технічний рівень, дизайн, зручність у керуванні та обслуговуванні, надійність і довговічність.

У механічному цеху підприємства із серійним і масовим виробництвом застосовують такі основні форми контролю якості продукції:

контроль, який здійснює сам робітник у процесі роботи (цей контроль є обов'язком робітника, оскільки за умов масового виробництва іншого шляху забезпечення високої якості продукції немає);

вибірковий контроль, який здійснює виробничий майстер на своїй дільниці;

операційний контроль, здійснюваний контролером ВТК. Цей контроль є головним для попередження браку в процесі обробки й забезпечення необхідної якості виконання кожної операції. Операційному контролю підлягають лише розміри й технічні вимоги до даної операції, які зазначено на операційному ескізі технологічної карти. Операційний контроль здійснюється або безпосередньо на робочому місці, або на контрольному пункті (робочому місці контролера);

проміжний (міжопераційний) контроль - це контрольна операція, яку виконує контролер на певній стадії незакінченого виробничого циклу виготовлення деталі;

остаточний контроль - обов'язкова завершальна операція для кожної деталі або складальної одиниці (вузла) з метою виявлення можливого браку.

На продукцію, що пройшла проміжний та остаточний контроль, ставиться клеймо згідно з порядком, установленим на підприємстві або ж указаним у технологічній операційній карті контролю.

Браком вважається продукція, що не відповідає вимогам стандарту, кресленню, технічним умовам або технологічній документації. За можливістю подальшого використання брак поділяється на остаточний і такий, що можна виправити. Остаточо забракованим є виріб, котрий не може бути використаний за призначенням внаслідок порушень вимог креслення та технічних вимог, оскільки не підлягає виправленню. Виріб з виправленим браком можна використати за призначенням за умови попереднього усунення недоліків, якщо таке виправлення економічно доцільне, тобто його вартість не перевищуватиме вартості виготовлення нової деталі.

При виборі вимірювальних засобів слід звернути увагу на такі фактори:

Точність, яка задається на кресленні (допуск).

Тип виробництва (одиначне чи серійне).

Конструктивні особливості деталі; Економічний фактор.

Для контролю своєї деталі я буду використовувати такі вимірювальні прилади.

Операція токарна

Штангенциркуль ШЦ-1. Цим інструментом можна проконтролювати довжину всіх обточених циліндричних участків.

Ціна поділки ШЦ-1 – 0,1 мм, границя вимірювання 0 – 125 мм.

Штангенциркуль ШЦ-2. Відрізняється від всіх інших конструкцій тим, що у нього відсутня лінійка глибиноміра, губки для зовнішнього вимірювання мають гострі кінці для виконання плоскої розмітки, а другі губки мають поверхні для

зовнішніх і внутрішніх вимірювань. Крім цього, ШЦ-2 оснащений мікроподачею для плавного відведення і підведення губок до поверхні вимірювальної деталі. Ціна поділки у ШЦ-2 – 0,05 мм, границя вимірювання 0 – 250.

При вимірюванні своєї деталі я буду використовувати більш точний вимірювальний засіб. В даному випадку це буде мікрометр: ціна поділки – 0,01 мм, границя вимірювання 25 – 50 мм. Цим інструментом я буду вимірювати діаметри більш відповідної точності та в межах допустимих відхилень. Для контролю різьби використаю різьбовий мікрометр з відповідними насадками під крок різьби.

Операція фрезерна

На цій операції я буду використовувати такий засіб контролю як ШЦ-1 для контролю параметрів ширини і глибини пазів.

Пункт 4.1. Раціональна організація робочого місця.

Робочим місцем називається частина виробничої площі цеху, на якій розміщується один або кілька операторів-верстатників і обслуговувана ними одиниця технологічного устаткування (верстат), а також оснастка (на обмежений час) предмети виробництва.

Планування робочого місця токаря залежить від габаритних розмірів і призначення верстата, розмірів і маси оброблюваних заготовок, а також типу виробництва. В умовах одиничного та серійного виробництва, коли обробляються різноманітні заготовки, на робочому місці встановлюють інструментальну шафу і стелаж. Заготовки і деталі укладають на стелажі (причому великі на його нижній полиці). Якщо в обробці короткі деталі, які закріплюють у патроні правою рукою, стелаж установлюють праворуч від токаря.

Робоче місце токаря повинно містити:

решітку;

інструментальну шафу;

планшет для креслення;

лоток для інструментів;

стелаж;

ящики для заготовок та готових деталей.

У верхньому ящику зберігають креслення, технологічні карти, робочі наряди, довідники, вимірювальний інструмент. У середній ящик вкладають різці, згруповані за типами й розмірами. Нижче послідовно розміщують різальні інструменти, перехідні втулки, центри, хомутики, підкладки. У найнижче відділення вкладають патрони і кулачки до них. Не слід захищувати шафи зайвим запасом інструмента: все необхідне для роботи ліпше отримати на початку зміни з комори. Перед початком роботи розміщують усі предмети, які беруть правою рукою, праворуч від працюючого, а ті, що беруть лівою рукою, — ліворуч; предмети, якими користуються частіше (наприклад, ключ патрона) кладуть ближче, ніж предмети, якими користуються рідше (наприклад, ключ різцетримача).

Часто використовувані ключі й підкладки укладають на лоток, який розташовують на передній бабці.

На підлогу перед верстатом кладуть дерев'яну решітку. Важливо робоче місце завжди утримувати в чистоті, оскільки бруд і безладдя призводять до втрати робочого часу, браку, нещасних випадків, простоювання й передчасного спрацювання верстата.

Підлога на робочому місці має бути рівною й чистою, без підтьоків масла та змащувально-охолоджувальної рідини (ЗОР).

Робоче приміщення обладнується пристроями для видалення забрудненого повітря і притоку чистого. Температура повітря в цеху (майстерні) має становити 15...18 °С.

Пункт 4.2 Бережлива експлуатація робочого обладнання

Продуктивність і точність верстату в значній мірі залежить від догляду за ним. Тому токар повинен систематично чистити верстат від стружки, бруду і регулярно змазувати його. Очистку верстата необхідно проводити один раз на зміну. Якщо на верстаті оброблялися чугунці деталі, потрібно скрізь змести стружку.

Після очистки всі оброблені поверхні верстату потрібно змастити мастилом щоб захистити її від корозії.

Особливе важливе значення має завчасне змазування всіх тертьових поверхонь верстату. В корпус коробки швидкостей повинно бути залито в достатній кількості індустриального масла для змазування підшипників.

Коробка подач змазується так само як і коробка швидкостей розприскуванням.

Через отвори змазуються один раз в зміну всі ковзаючі поверхні в супорті. Не менше ніж один раз в зміну необхідно змазувати чистим маслом напрямні станини і частини супорта, поверхню ходового гвинта і вала, їх підшипники. Необхідно також раз в зміну змазувати пінолі і гвинти задньої бабки.

Змазування деяких частин верстату проводить вазеліном, яким наповнюється масльонка.

Пункт 5.1. Правила техніки безпеки на робочому місці.

Перед початком роботи:

упорядкувати робочий одяг, застібнути гудзики на рукавах, заправити халат (комбінезон), прибрати волосся під головний убір;

Слід пам'ятати: недбалість в одязі може призвести до травми;

пересвідчитися у справності верстата, тобто перевірити захист зубчастих коліс, приводних пасів та гітари верстата: перевірити встановлення світильника місцевого освітлення (світло не повинно сліпити очі), перевірити верстат на холостому ході й переконатися в справності кнопок «Пуск» і «Стоп», органів керування гальма, систем змащування й охолодження, підйомних і завантажувальних пристроїв;

працювати на несправному верстаті небезпечно;

перевірити надійність заземлення електродвигуна, шафи керування й станини;

довести до ладу робоче місце — прибрати все зайве з верстата й площі робочого місця, зручно встановити тару для заготовок і деталей, перевірити справність дерев'яної решітки; порядок на робочому місці — запорука безпеки праці;

про несправність у верстаті та його електроустаткуванні негайно повідомити майстра або чергового слюсаря (електрика), і до усунення несправності до роботи не ставати;

працювати в спецодязі, що не заважає рухам і виключає можливість захоплення його рухомими частинами верстата;

- для встановлення й знімання заготовок масою понад 20 кг користуватися підйомними пристроями:

а) при цьому надійно стропувати заготовку;

б) звільняти заготовку від підвісу лише після її встановлення й надійного закріплення на верстаті;

- встановлення й зняття важких патронів (наприклад, на важкому верстаті) виконувати за допомогою кранбалки чи спеціального підйомника;

- при заточуванні різців не підводити інструмент до торця плоского круга; не допускати великого зазора між підручником і кругом, не притискувати інструмент до круга з великим зусиллям; користуватися захисним щитком або окулярами;

- при отриманні інструмента з комори перевіряти, чи немає забоїв на конусних хвостовиках інструмента, тріщин у твердосплавних пластинках, сколів або викришених відрізків на різальних кромках і чи надійне механічне кріплення пластинки;

не знімати й не відкривати захисної огорожі та запобіжних пристроїв; не знімати футлярів з електрообладнання, не відчиняти дверей електрошафи, не доторкуватися до клем.

Під час роботи:

захищати очі від стружки захисним екраном або ж окулярами чи щитком, прикривати патрон запобіжним щитком (у деяких верстатах при відкинутому щитку шпиндель не вмикається);

не працювати на верстаті в рукавичках; якщо палець забинтовано — поверх бинта надіти гумовий чохлик; витирати руки чистим ганчір'ям, не користуватися для цього матеріалом для протирання верстата, слідкувати, щоб

охолоджувальна рідина чи масло не потрапила на решітку або підлогу в зоні робочого місця; при виявленні витікання масла з картерів верстата негайно викликати слюсаря; не спиратися на верстат під час його роботи;

при роботі з жорстким заднім центром своєчасно заповнювати мастилом центрові отвори заготовок; періодично перевіряти, чи не відходить задній центр; не розсовувати кулачки патрона до виходу їх із корпусу; у кулачковому патроні без підтримки центром задньої бабки закріплювати лише короткі заготовки, довгі ж - підтримувати центром задньої бабки;

міцно закріплювати оброблювані заготовки на верстаті (в патроні, центрах чи на оправці);

не нароцувати рукоятки ключа для закріплення заготовок у патроні (для закріплення заготовки у патроні користуватися «самовідхідним» ключем); не застосовувати підкладок між зівом ключа і гранями гайки; правильно й надійно закріплювати інструмент; при встановленні різця застосовувати мінімальну кількість підкладок; не прибирати стружку від працюючого верстата, а лише після його зупинки видаляти гачком і щіткою;

не відрізати пруток при великому вильоті зі шпинделя; кінець прутка, що виступає, огорожувати трубчастим кожухом з неробочого боку шпинделя;

не виконувати ніяких вимірювань універсальним вимірювальним інструментом чи калібрами на ходу верстата.

Після закінчення роботи:

вимкнути електродвигун верстата;

довести до ладу робоче місце, очистити й змастити верстат;

акуратно скласти на робочому місці заготовки та деталі.

Список використаних джерел

1. Барбашов Ф.А. Фрезерна справа: -М.:Вища школа, 1980;
2. Ганевський Г.М. Гольдин І.І. Допуски та посадки, технічні вимірювання в машинобудуванні- М.:Вища школа-1987;
3. Зайцев Б.Г., Рицев С.Б. Справочник молодого токаря-М.:Вища школа-1988;
4. Стискін Г.М. та ін. Технологія токарної обробки: -К.: Либідь,1998.-176 с.
5. Чумак М.Г. Матеріали та технологія машинобудування:-К.:Либідь, 2000;
6. Технологія механічної обробки на металообробних верстатах /Стискін Г.М.
7. М.П. Ревнівцев, В.В. Томащенко/К.: -Техніка, 2005;
8. Чумак М.Г., Мохорт А.В. Мохорт В.А. Фрезерна справа- К.:Либідь-2004;
9. Феценко В.М. Махмутов Р.А. Токарна обробка- М.:Вища школа-1984;