

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Методичні вказівки до самостійної роботи
студентів з дисципліни
"Базові технології"
за спеціальністю 015.13 Професійна освіта
(Метрологія, стандартизація та сертифікація),
освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр

Харків 2019

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Методичні вказівки до самостійної роботи
студентів з дисципліни
"Базові технології"
за спеціальністю 015.13 Професійна освіта
(Метрологія, стандартизація та сертифікація),
освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр

Затверджено
методичною радою університету,
протокол № від 20 р.

Харків 2019

Укладач: ЦИБУЛЬСЬКИЙ Вадим Анатолійович

Кафедра технології машинобудування і ремонту машин

Дані вказівки є посібником із самостійної роботи студентів автомобільного факультету, які навчаються в шостому семестрі за спеціальністю 015.13 Професійна освіта (Метрологія, стандартизація та сертифікація). Робоча програма з дисципліни "Базові технології" передбачає наступні види навантаження для студентів: лекції, лабораторні роботи, виконання домашніх завдань в межах самостійної роботи. Оцінка знань студента матеріалу курсу виконується викладачем протягом всього семестру за підсумками роботи студента на лекціях, лабораторних заняттях, за результатами самостійної роботи, а також тестового контролю знань студентів. Наприкінці семестру студенти здають екзамен, який має за мету спрямувати зусилля студента на більш глибоке усвідомлення, систематизацію і закріплення знань, отриманих ними під час аудиторних занять.

Дисципліна "Базові технології" є логічним продовженням попередніх спеціальних дисципліни і, здебільше, саме знання отримані під час вивчення матеріалу з цієї дисципліни є запорукою успішного засвоєння матеріалу дисциплін технологічного спрямування.

Студентам пропонуються наступні види самостійної роботи: вивчення лекційного матеріалу, а також окремих тем за допомогою рекомендованої літератури (протягом семестру); підготовка до лабораторних робіт; виконання домашніх завдань; підготовка до тестового контролю; вивчення матеріалу за екзаменаційними запитаннями; розв'язання типових задач, які включено до екзаменаційних білетів.

Методичні вказівки містять наступні матеріали: виписку з робочої програми навчальної дисципліни; основні поняття й визначення з дисципліни; теми й короткий зміст домашніх завдань; запитання до модульних тестів; приклади модульних тестів і екзаменаційних білетів, списки рекомендованої основної та додаткової літератури.

Самостійна робота студента є однією з важливіших складових загального процесу навчання, оскільки являє собою найбільш цінну складову всього ланцюга в системі освіти. Саме самостійна робота дозволяє студенту отримувати і засвоювати необхідні йому знання, демонструвати здатність самостійно розв'язувати практичні завдання, проявляти свої здібності і ліквідувати, при їх наявності, прогалини в своїх знаннях і вміннях.

1. РОБОЧИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

№ теми	Тема і короткий зміст лекційного матеріалу	Література
1	2	3
1	<p>Вступ. Мінерально-сировинна база промисловості. Поняття про сировину. Основна і допоміжна сировина, відходи і втрати. Поняття про якість сировини і собівартість продукції. Класифікація сировини. Способи збагачення сировини. Раціональні способи збереження і використання сировини.</p>	[1]
2	<p>Основні поняття і визначення технології. Поняття «технологія». Загальні відомості про технодинаміку. Виріб і його види.</p>	[1-4]
3	<p>Поняття виробничого і технологічного процесу. Поняття виробничого і технологічного процесу. Основні параметри технологічного процесу. Структура технологічного процесу.</p>	[1-4, 8, 9]
4	<p>Закономірності розвитку технологічних систем. Динаміка розвитку реального технологічного процесу. Еволюційний шлях розвитку ТП, його характеристика. Моделі і методи оцінки науково-технічного розвитку ТП. Поняття систем технологій і середовища технологій. Історичні етапи розвитку системи технологій.</p>	[1, 4]
5	<p>Службове призначення машини. Якість машини. Точність обробки. Стандартизація технологічних рішень. Основні засоби і методи забезпечення якості продукції. Точність механічної обробки і якість поверхні деталей. Методи досягнення необхідної точності.</p>	[3, 5, 7]
6	<p>Поняття про внутрішню будову матеріалів. Основні властивості металів і сплавів. Загальні відомості про матеріали. Терміни і визначення. Метали і неметали. Особливості атомно-кристалічної будови металів. Поняття про ізотропію і анізотропію. Особливості металів як тіл, що мають кристалічну будову. Властивості металів та сплавів. Методи дослідження металів.</p>	[1-4]
7	<p>Основи термічної обробки. Визначення термічної обробки і її мета. Перетворення при нагріві сталі (аустенітне перетворення). Перетворення в сталі при охолодженні. Діаграма ізотермічного перетворення аустеніту для евтектоїдної сталі (С-подібна діаграма). Особливості мартенситного перетворення. Критична швидкість охолодження. Вплив легувальних елементів на С-подібну діаграму.</p>	[5, 6, 10]
8	<p>Основи виробництва відливок. Лиття в разові форми. Спеціальні способи лиття.</p>	[2, 3, 5, 7]

1	2	3
9	Сутність і основні способи обробки металів тиском. Виробництво чавуна і сталі. Способи обробки металів тиском.	[4-6, 10]
10	Зварювальне виробництво і способи зварювання матеріалів. Сутність процесу зварювання. Фізичні аспекти зварювання металів. Поняття зварюваності. Методи оцінки зварюваності і фактори, що на неї впливають. Зварюваність різних металів.	[6]
11	Основи технології формоутворення поверхонь деталей машин і ріжучі інструменти. Основи теорії різання. Якість і точність обробки різанням. Способи обробки металів різанням. Елементи режиму різання. Ріжучий інструмент. Характеристика ріжучого інструменту і обладнання, яке використовується.	[2, 4, 6]
12	Прогресивні технології отримання виробів. Метод порошкової металургії. Нові методи обробки. Методи оздоблювальної обробки поверхонь.	[1, 4, 9]
13	Складання машин і структури складальних одиниць. Контроль в машинобудуванні. Значення збірки при виготовленні машин і основні види складальних з'єднань. Вихідні дані для проектування процесів складання. Етапи і послідовність проектування технологічного пропроцесу складання. Організаційні форми складання.	[1, 4]

2. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ Й ВИЗНАЧЕННЯ, ЩО СТОСУЮТЬСЯ ТЕХНОЛОГІЇ

2.1. Основні терміни та визначення

Як самостійна наука, технологія машинобудування, започаткувалась в роки індустріалізації (1929-1932). Тобто виникла необхідність у задоволенні потреб технологів машинобудівних заводів по встановленню основних правил і закономірностей розроблення технологічних процесів (ТП). Виробом машинобудівного виробництва є виготовлений на підприємстві відповідний предмет виробництва. Єдиною системою конструкторської документації (ЄСКД) установлені такі види виробів: деталі, складальні одиниці, комплекси, комплекти.

Деталь – це виріб, отриманий з однорідного матеріалу без застосування складальних операцій.

Складальна одиниця – це виріб, складові частини якого підлягають з'єднанню між собою на підприємстві-виготовлювачі складальними операціями (згвинчуванням, клепою, зварюванням, пайкою й ін.). Приклади: тістоділитель, загортковий автомат, вовчок, редуктор та ін.

Комплекс – це два і більш специфіковані вироби, не з'єднаних між собою на підприємстві-виготовлювачі складальними операціями, але призначені для виконання взаємозалежних експлуатаційних функцій. Наприклад: цех-автомат або автоматична лінія для хлібобулочних виробів, потокова лінія для виробництва пельменів і ін.

Комплект – це набір виробів, що мають загальне експлуатаційне призначення допоміжного характеру (комплект запасних частин, комплект інструментів та ін.). Вироби залежно від наявності в них складових частин підрозділяються на дві групи: 1 – не специфіковані, що не мають складових частин (деталі); 2 – специфіковані, що складаються з двох і більш складових частин (складальні одиниці, комплекси, комплекти).

На машинобудівному або ремонтному підприємствах виконують різноманітні процеси, зв'язані з виготовленням або ремонтом виробів. Сукупність взаємозалежних дій людей і знарядь виробництва, необхідних на конкретному підприємстві для виготовлення або ремонту виробів називається виробничим процесом (ВП). ВП включає: виготовлення заготовок; обробку заготовок; складання, випробування та остаточну обробку виробу; підготовку засобів виробництва; збереження заготовок на складах; транспортування різних об'єктів та інше. Частина ВП, що містить дії по зміні з наступним визначенням стану предмета виробництва, називається технологічним процесом (ТП). Виконуючи його, змінюють форму, розміри, фізико-механічні властивості заготовки або напівфабрикату для одержання виробу, що відповідає заданим технічним вимогам. Змінити стан предметів виробництва можна не тільки за рахунок їхньої форми і розмірів (наприклад, куванням або обробкою різанням), але і за рахунок їхніх фізико-механічних властивостей після пластичного деформування поверхневого шару, термічної і хіміко-термічної обробки, а також за допомогою зварювання, або складання, одержуючи необхідне взаємне розташування окремих його елементів. У ВП може входити декілька ТП. Наприклад: лиття, кування, штампування, обробка на

металорізальних верстатах, термічне оброблення, нанесення покриття, складання. При аналізі існуючого ТП та перед тим як перейти до розробки нового ТП необхідно вміти підрозділяти його на складові частини.

2.2 Основні частини технологічного процесу машинобудівного виробництва

Однією з основних частин ТП є технологічна операція (ТО). *Технологічною операцією* називають закінчену частину ТП, яка виконується на одному робочому місці. При обробці довільної заготовки на металорізальному верстаті всі зв'язані з цим дії до обробки наступної заготовки на цьому верстаті відносяться до однієї ТО.

Установ — частина ТО, яка виконується при одному закріпленні заготовки або складальної одиниці. Наприклад, центрування заготовки вала на токарному верстаті виконується в два установи (по черзі центрується кожен з двох торців заготовки). Слід відмітити, що на двосторонньому центрувальному верстаті ця операція виконується в один установ (одночасно з двох торців). На рис. 2.1. показана заготовка, що обробляється навкруги і кріпиться в трьох кулачковому патроні. Якщо необхідно обробити незначну кількість заготовок, то вони будуть оброблені в одну ТО і два установи. Якщо ж необхідно обробити значну кількість заготовок, то ця робота може бути виконана в дві ТО по одному установу у кожній.

Позиція — окреме фіксоване положення, яке займає заготовка або складальна одиниця відносно інструмента або нерухомої частини пристрою для виконання визначеної частини ТО.

При обробці заготовок на токарно-револьверному верстаті позицією вважають кожне з послідовних положень револьверної голівки для запровадження в дію нового інструмента.

Технологічну операцію можна розділити на *технологічні і допоміжні переходи*.

Технологічний перехід (ТПр) – закінчена частина ТО, що характеризується незмінністю режиму роботи верстата та застосовуваного інструменту, а також незмінністю поверхонь заготовки, що обробляються або з'єднуються при складанні.

Допоміжний перехід – закінчена частина ТО, яка необхідна для виконання ТПр і визначається з дій людини і (або) обладнання, та не супроводжується зміною форми, розмірів і шорсткості поверхонь заготовки. Прикладами допоміжних переходів є установка заготовки, зміна інструмента, підведення інструмента, поворот різцевої головки та ін. ТПр складається з робочих і допоміжних ходів.

Робочий хід – закінчена частина ТПр, що складається з однократного переміщення інструмента відносно заготовки і супроводжується зміною форми, розмірів, шорсткості поверхні або властивостей заготовки. За кожен робочий хід знімається один шар матеріалу заданої товщини.

Допоміжний хід – закінчена частина ТПр, що складається з однократного переміщення інструменту відносно заготовки, але не супроводжується зміною її форми, розмірів, шорсткості поверхні або фізико-механічних властивостей. Допоміжний хід необхідний для виконання робочого ходу. Наприклад, допоміжним ходом супорта токарського верстата є переміщення його у вихідне положення після обточування заготовки.

2.3 Концентрація і диференціація технологічних операцій

При оцінюванні існуючого ТП концентрація ТО означає об'єднання декількох операцій в одну більш складну, а диференціація – роз'єднання однієї ТО на більш прості. Критерієм для визначення рівня концентрації або диференціації ТО є кількість переходів, що мають місце в ТО. Можна виділити два основних типи концентрації багатопереходної ТО: послідовну і паралельну. При послідовній концентрації ТО переходи виконуються послідовно друг за другом, а при паралельній – одночасно, тобто об'єднані в один складний перехід. При наявності в ТО декількох складних переходів концентрацію називають паралельно-послідовною, а при наявності складних і простих переходів – змішаною. При проектуванні ТП використання принципу концентрації ТО означає прагнення розділити всю обробку заготовки на можливо меншу кількість ТО. В ідеальному випадку – виконати її в одну операцію. Принцип же диференціації ТО в цьому випадку означає прагнення максимально спростити кожен ТО при

збільшенні їх кількості. У ідеалі – розділення обробки на ТО, кожна з яких містить один простий перехід.

Як концентрація, так і диференціація ТО мають певні переваги та недоліки.

Переваги концентрації ТО: зменшення кількості установок і установочних пристроїв; скорочення тривалості виробничого циклу; можливість використання верстатів підвищеної продуктивності (наприклад, багаторізцевих та ін.); спрощення планування та обліку ТП.

Переваги диференціації ТО: спрощення налагодження на кожній ТО; зниження вимог до кваліфікації робітників; можливість призначення найвигідніших режимів оброблення заготовки в кожному ТПр. Слід відмітити, що концентрація ТО на базі автоматизації виконання ТП – найбільш прогресивний шлях розвитку сучасного машинобудування. У теперішній час усе більше поширення одержує концентрація ТО з використанням агрегатних верстатів та верстатів з числовим програмним керуванням (ЧПК), а також автоматичних ліній у серійному виробництві.

2.2 Розроблення технологічних процесів виготовлення специфікованих виробів

Процес розроблення ТП виготовлення специфікованих виробів може бути поділений на три основні етапи:

- 1) виготовлення заготовок;
- 2) оброблення заготовок в деталі;
- 3) складання виробів.

Оскільки виготовлення специфікованих виробів ґрунтується на виготовленні окремих деталей (не специфікованих виробів), то розглянемо основні етапи розроблення ТП виготовлення деталей.

2.3 Основні етапи розроблення технологічного процесу виготовлення деталей

Основна задача розроблення ТП виготовлення деталі полягає у реалізації для даних виробничих умов оптимального варіанта переходу від напівфабрикату, що поставляється на машинобудівний завод, до готової деталі. Обраний варіант ТП повинний забезпечувати необхідну якість деталі при найменшій її

собівартості. Технологічний процес виготовлення деталі рекомендується розробляти в наступній послідовності:

1. Вивчити по кресленнях технічне або службове призначення (СП) деталі і проаналізувати відповідність йому технічних вимог і норм точності.

2. Визначити кількість деталей, що підлягають виготовленню в одиницю часу по заданому кресленню, намітити вид і форму організації виробничого процесу.

3. Вибрати напівфабрикат або заготовку, з якого повинна бути виготовлена деталь.

4. Вибрати ТП виготовлення заготовки, якщо неефективно або фізично неможливо виготовляти деталь безпосередньо з напівфабрикату.

5. Обґрунтувати вибір технологічних баз і установити послідовність оброблення поверхонь заготовки.

6. Вибрати способи оброблення поверхонь заготовки й установити кількість ТПр по обробленню кожної поверхні заготовки виходячи з вимог до якості деталі.

7. Розрахувати припуски та міжпереходні розміри і допуски на відхилення всіх показників точності деталі.

8. Оформити креслення заготовки.

9. Вибрати режими оброблення заготовки, що забезпечують необхідну якість деталі і продуктивність її виробництва.

10. Провести нормування ТП виготовлення деталі.

11. Сформувати технологічні операції з переходів.

12. Визначити необхідне технологічне обладнання та пристрої для виконання кожної ТО і розробити вимоги, яким повинний відповідати кожен вид устаткування.

13. Розробити інші (альтернативні) варіанти ТП виготовлення деталі, розрахувати їх собівартість і вибрати найбільш економічний варіант.

14. Оформити технологічну документацію.

15. Розробити технічні завдання на конструювання нестандартного обладнання – спеціальних пристроїв, ріжучого і вимірювального інструмента. Розглянемо основні особливості кожного з вищезгаданих етапів.

3. ТЕМИ І ДОМАШНІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

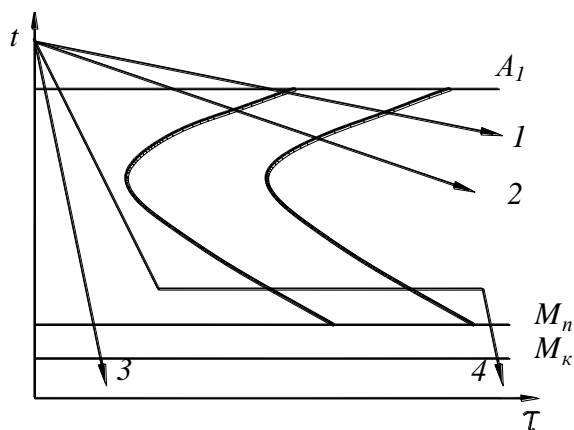
3.1 Тема: Основи термічної обробки

Завдання для розв'язання:

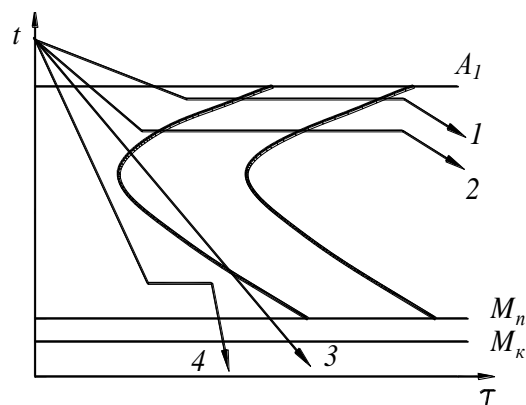
1. Визначити структури, які утворюються в евтектоїдній сталі при охолодженні за режимами 1, 2, 3, 4 (рис. а, б, в)? З яких фаз вони складаються і чим відрізняються одна від іншої?

2. Сталь з вмістом вуглецю 0,8 % оброблена за режимами 1, 2, 3, 4 (рис. г). Для кожного режиму указати приблизні значення твердості. Пояснити, чому вони відрізняються.

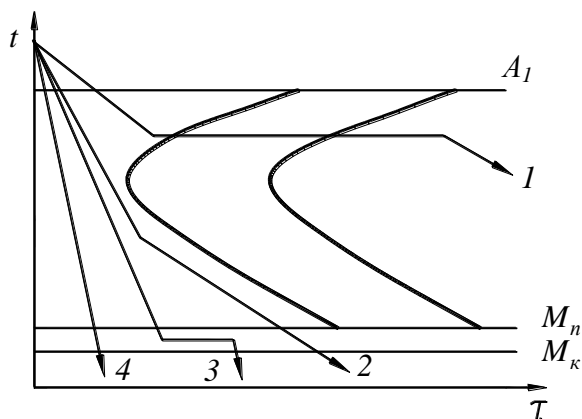
3. Дві марки сталі з приблизно однаковим вмістом вуглецю нагріті до однієї й тієї ж температури вище критичної точки A_{C3} . Після охолодження в одній сталі розмір зерна відповідає другому балу, в другій – шостому. В чому причини такої різниці?



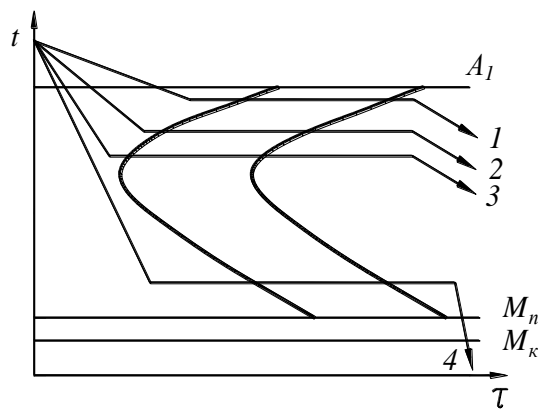
а



б



в



г

3.2 Тема: Основні види термічної обробки сталі

Завдання для розв'язання

1. Треба загартувати валик зі сталі 40Х діаметром 15 мм і довжиною 50 мм. Який вид браку найбільш ймовірний при гартуванні виробів з великим відношенням довжини до перерізу? Як запобігти його виникненню?

2. При гартуванні вуглецевої сталі у воді виникли тріщини. Що можна запропонувати для зменшення ймовірності утворення тріщин?

3. Після гартування сталі 38ХС отримана нерівномірنا твердість: у виробі на фоні необхідної твердості присутні плями з твердістю нижчою, ніж вимагається. Що може бути причиною цього явища? Чи можна виправити цей брак?

4. Заготовка, з якої виготовляється виріб, на поверхні має помітно меншу твердість, ніж в середині. Що є причиною цього явища? Як враховується наявність такого знеміцненого поверхневого шару, щоб запобігти його впливу на властивості виробу?

5. Після гартування з наступним відпуском твердість виробу вища, ніж необхідна. В чому причина цього дефекту і як одержати потрібну твердість?

6. Після нормально виконаного гартування і наступного відпуску одержана нижча твердість, ніж вимагається. Поясніть причину низької твердості і запропонуйте термічну обробку, яка може виправити цей брак.

7. Після термічної обробки в сталі отримано зерно другого балу. Укажіть причини утворення такого зерна. Як це позначиться на властивостях? Призначте термічну обробку для подрібнення зерна.

8. Яка з наведених сталей має найвищу загартуваність? Яка з них має найнижчу прогартуваність?

Сталі 20Х2Н4ВА, 85, 60С2А, 40ХГНР.

9. Дві сталі після гартування мають структуру мартенситу, але різну твердість: у однієї НРС 25, у другої НРС 58. Поясніть причини різної твердості.

10. Сталі 40 і 40Х після гартування мають структуру мартенситу. Чи відрізняється їх твердість? Обґрунтуйте відповідь.

4. ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ЗАПИТАНЬ ДО ІСПИТУ

- 1 Поняття системи, технологічної системи і історичні етапи розвитку систем технологій.
- 2 Класифікаційні ознаки систем технологій.
- 3 Структура технологічної системи виробництва.
- 4 Поняття про сировину.
- 5 Класифікація сировини.
- 6 Види та основні характеристики палива.
- 7 Види і властивості металів.
- 8 Виробництво чавуну.
- 9 Виробництво сталі.
- 10 Теоретичні основи обробки металів тиском. Фактори, що впливають на пластичність металу.
- 11 Холодна і гаряча обробка металів тиском.
- 12 Основні види обробки металів тиском.
- 13 Сутність процесу прокатки.
- 14 Сутність процесів пресування і волочіння.
- 15 Сутність процесу кування. Основні операції кування.
- 16 Гаряча об'ємна штампування. Різновиди і схеми.
- 17 Ливарне виробництво. Вимоги до матеріалів.
- 18 Методи отримання виливків. Характеристика основних способів отримання заготовок литтям.
- 19 Метод порошкової металургії.
- 20 Виріб і його види. Приклади різних виробів.
- 21 Виробничий і технологічний процеси.
- 22 Поняття операції. Елементи технологічної операції.
- 23 Поняття заготовки та вихідної заготовки.
- 24 Основні положення до вибору оптимальної заготовки.
- 25 Поняття точності обробки і фактори, що визначають точність обробки.
- 26 Методи забезпечення точності при механічній обробці заготовок.
- 27 Поняття економічної точності обробки.
- 28 Поняття технологічної системи, її жорсткості і податливості.
- 29 Якість поверхні. Геометричні характеристики поверхні і фізико-механічні властивості поверхневого шару.
- 30 Технологічні фактори, що впливають на якість оброблюваної поверхні. Поняття технологічної спадковості.

- 31 Базування заготовок і поняття бази. Правило шести точок.
- 32 Класифікація баз за різними ознаками.
- 33 Загальні відомості про матеріали. Терміни і визначення.
- 34 Особливості атомно-кристалічної будови металів.
- 35 Поняття про ізотропію і анізотропію.
- 36 Особливості металів як тіл, що мають кристалічну будову.
- 37 Властивості металів та сплавів. Методи дослідження металів.
- 38 Термічної обробки і її мета.
- 39 Перетворення при нагріві сталі (аустенітне перетворення).
- 40 Перетворення в сталі при охолодженні.
- 41 Діаграма ізотермічного перетворення аустеніту для евтектоїдної сталі (С-подібна діаграма).
- 42 Особливості мартенситного перетворення.
- 43 Критична швидкість охолодження. Вплив легувальних елементів на С-подібну діаграму.
- 44 Сутність процесу зварювання. Фізичні аспекти зварювання металів.
- 45 Поняття зварюваності.
- 46 Методи оцінки зварюваності і фактори, що на неї впливають.
- 47 Основи теорії різання.
- 48 Якість і точність обробки різанням.
- 49 Способи обробки металів різанням. Елементи режиму різання.
- 50 Ріжучий інструмент. Характеристика ріжучого інструменту і обладнання, яке використовується.
- 51 Метод порошкової металургії.
- 52 Нові методи обробки.
- 53 Значення збірки при виготовленні машин і основні види складальних з'єднань.
- 54 Вихідні дані для проектування процесів складання .
- 55 Етапи і послідовність проектування технологічного пропроцесу складання.
- 56 Організаційні форми складання.
- 57 Методи досягнення точності складання.
- 58 Вибір складального устаткування, оснащення і підйомно-транспортних засобів.

5. ТИПОВІ ЗАДАЧІ ДО ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ ДЛЯ СКЛАДАННЯ ІСПИТУ

Задача 1

При токарній обробці ділянки вала $\varnothing 30$ мм, довжиною $l = 20$ мм обробку спочатку виконували зі швидкістю $V = 25$ м/хв. Після проведення оргтехзаходів з метою підвищення продуктивності обробки, стало можливим підвищити швидкість до $V = 30$ м/хв. Як змінилась при цьому норма основного часу на операцію, подача в обох випадках дорівнює $S_o = 0,02$ мм/об.

Задача 2

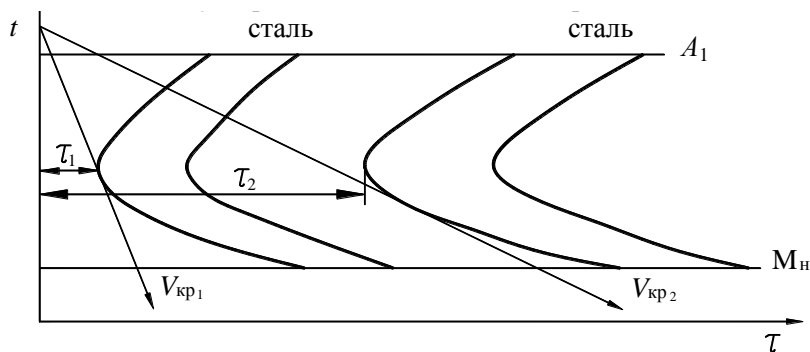
Листова сталь 15кп, призначена для холодного штампування, підчас прокатки наклепалася. Пояснити, що це означає з фізичної точки зору. Призначити режим обробки, щоб сталь стала придатною для холодного штампування.

Задача 3

Визначити величину основного часу на обробку торця деталі, яка уявляє собою порожній циліндр з зовнішнім діаметром $D = 200$ мм; діаметр отвору $d = 60$ мм. Обробка ведеться на токарно-гвинторізному верстаті при режимах: $n = 150$ хв.⁻¹ і $S = 0,35$ мм/об.

Задача 4

Поясніть зображене на рисунку, а саме чому дві діаграми, для яких сталей, чому різняться τ і V ?



Задача 5

Визначити величину швидкості різання і глибину різання при свердленні у деталі отвору $D = 10$ мм, якщо частота обертання шпинделя $n = 450$ хв.⁻¹.

Задача 6

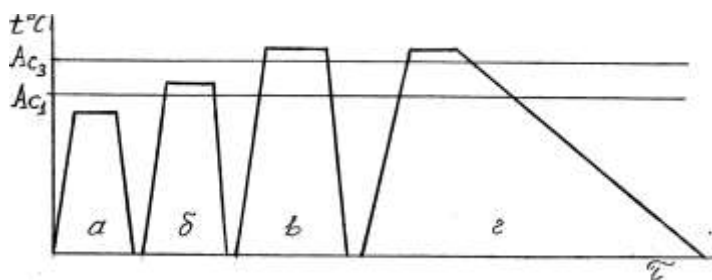
Визначити тривалість технологічного циклу при послідовному русі предметів труда (заготовок), якщо технологічний процес складається з трьох операцій, тривалість яких $t_{ум1} = 2$ хв., $t_{ум2} = 3$ хв., $t_{ум3} = 1$ хв. Кількість деталей в партії $n = 5$ шт. Кожна операція виконується на одному робочому місці.

Задача 7

Визначити на яку відстань зміститься різець за 30 с при повздовжній подачі $S = 0,3$ мм/об, якщо заготовка, що обробляється, обертається з частотою 950 об/хв.

Задача 8

Виберіть вірну відповідь і обґрунтуйте, якому режиму гартування сталі з вмістом вуглецю 0,4 % відповідає схема



Задача 9

Визначити величину такту випуску $t_в$ робочого місця і величину темпу роботи поточної лінії $T_л$, якщо на поточній лінії протягом року обробляється $N = 120000$ заготовок. Річний фонд часу роботи обладнання $F_д = 4015$ годин (2 зміни).

Задача 10

Знайти середнє напруження, амплітуду напружень і коефіцієнт асиметрії циклу, якщо $\sigma_{\max} = 600$ МПа, $\sigma_{\min} = 300$ МПа.

Задача 11

Визначити необхідну кількість робітників-фрезерувальників, якщо трудомісткість фрезерних операцій при виготовленні корпусної деталі дорівнює 25 хв. Річний обсяг випуску деталей $N = 50$ тис. штук.

Задача 12

Визначити значення розрахункового періоду стійкості свердла з швидкоріжучої сталі, якщо нормативне значення стійкості $T = 15$ хв.; допустима величина сточування $L = 6$ мм; величина шару, який знімається за одне переточування $l = 1,0$ мм.

Задача 13

Визначити величину швидкості різання і глибини різання при свердленні у деталі отвору $D = 20$ мм, якщо частота обертання шпинделя $n = 400$ хв.⁻¹.

Задача 14

Для сталі отримано два значення характеристик міцності – 400 МПа і 900 МПа. Вказати, яке з них відповідає тимчасовому опору σ_B , а яке умовній границі витривалості σ_{-1} .

Задача 15

Визначити штучно-калькуляційний час для операції, якщо норма штучного часу дорівнює $t_{um.} = 1,25$ хв., підготовчо-заклучний час $t_{n-3} = 1,0$ хв., кількість деталей у партії $n = 50$ штук.

6. КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС СКЛАДАННЯ ЕКЗАМЕНУ

Відповідь по кожному запитанню оцінюється диференційовано. Загальна оцінка за чотирьохбальною системою визначається як середнє арифметичне з трьох складових (два теоретичні питання білету і одна задача).

Критерії оцінок:

"Відмінно" – за відповідь на запитання чи задачу, у яких студент виявив всебічні, систематизовані, глибокі знання програмного матеріалу на основі вивчення матеріалу курсу лекцій та ознайомлення з основною і додатковою літературою, а також творчого використання цих джерел.

"Добре" – за відповідь на запитання або задачу, у яких студент показав повне знання програмного матеріалу, успішне виконання завдань, знання матеріалу курсу лекцій та основної літератури.

"Задовільно" – за відповідь на запитання або рішення задачі, у яких студент показав знання основного програмного матеріалу в обсязі, достатньому для зрозуміння основ даної дисципліни, а також здібність виконувати завдання, передбачені програмою на рівні репродукування.

"Незадовільно" – за відповідь, у якій є значні недоліки у знаннях основного матеріалу, допущені принципові помилки при виконаннях завдань на рівні репродукування.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Базова література

1.1 Производственные технологии: учебник / В. В. Садовский [и др.] ; под ред. В. В. Садовского. – Минск : БГЭУ, 2008. – 431 с.

1.2 Лебедев В.А. Технология машиностроения: проектирование технологии изготовления изделий / В.А. Лебедев, М.А. Тамаркин, Д.П. Гепта, – Ростов н/Д.: Феникс, 2008. – 361 с.

1.3 Виноградов В.М. Технология машиностроения: Введение в специальность: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В.М. Виноградов – 2-е изд., стер. – М.: Изд-кий центр «Академия», 2007. – 176 с.

1.4 Солнышкин П.П. Технологические процессы в машиностроении. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2000. – 344 с.

1.5 Дьяченко С.С. Материаловедение: Учебник / С.С. Дьяченко, И.В. Дощечкина, А.А. Мовлян, Э.И. Плешаков; под. ред. С.С. Дьяченко. – Харьков: Изд-во ХНАДУ, 2010. – 464 с.

1.6 Гладкий И.П. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Учебн. пособие / И.П. Гладкий, В.И. Мощенок, В.П. Тарабанова, Н.А. Лалазарова, Д.Б. Глушкова. – Харьков: ХНАДУ, 2014. – 528 с.

1.7 Кузін О.А., Яцюк Р.А. Металознавство та термічна обробка металів. Підручник / О.А. Кузін, Р.А. Яцюк. – Львів: Афіша, 2002. – 304 с.

2. Допоміжна література

2.1 Гурин Ф.В., Клепиков В.Д., Рейн В.В. Технология автотракторостроения. – М.: Машиностроение, 1971. – 344 с.

2.2 Технология машиностроения. В 2 т. Т. 1. – Основы технологии машиностроения / Под ред. А.М. Дальского. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998. – 564 с.

2.3 Прейс Г.А. Технология конструкционных материалов: Учебник / Г.А. Прейс. – К.: Выща шк., 1991. – 391 с.

2.4 Композиционные материалы: Справочник / Под ред. Д.М. Карпиноса. К.: Наукова думка, 1985. – 592 с.

2.5 Головин Ю.И. Введение в нанотехнику / Головин Ю.И. – М.: Машиностроение, 2007. – 496 с.

2.6 Соппротивление материалов / Под ред. акад. Писаренко Г.С. – 5-е изд., перераб. и доп. – К.: Вища шк., 1986. – 775 с.

2.7 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Под ред. А.М. Дольского, А.О. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, т. 1, 2003. – 912 с.; т. 2, 2004 – 944 с.

Методичні вказівки до самостійної роботи
студентів з дисципліни
"Базові технології"
за спеціальністю 015.13 Професійна освіта
(Метрологія, стандартизація та сертифікація),
освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр

Укладач: ЦИБУЛЬСЬКИЙ Вадим Анатолійович

Відповідальний за випуск Подригало М.А.

Редактор

Підписано до друку Формат 60x84 1/16. Папір тип. №
Віддруковано на ризографі Умовн.друк.арк 1,5 Обл.вид.арк. 1,2
Замовлення № Тираж 25 прим.

Адреса редакції видавця та поліграфпідприємства
ХНАДУ, 61002, Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25

Віддруковано видавництвом Харківського національного
автомобільно-дорожнього університету