

Міністерство освіти та науки України

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Методичні вказівки

до курсового проекту з дисципліни
«Технологія ремонту автомобілів»
для студентів
спеціальності 015.20 Професійна освіта (Транспорт)

Затверджено
методичною радою університету
протокол № від 2018 р.

Харків 2018

Укладач Байцур М.В.

Кафедра технології машинобудування і ремонту машин

МЕТА ТА ЗАДАЧІ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Метою курсового проекту є закріплення теоретичних знань студентів і набуття ними практичних навичок розрахунку і проектування технологічних процесів ремонту деталей автомобілів.

Виконуючи роботу, студент повинен орієнтуватися на новітні досягнення науки і техніки в сфері ремонту машин, використовувати знання в області комплексної механізації і автоматизації виробничих процесів, використовувати ЕОМ при виконанні розрахунків.

1 ОБСЯГ І СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Курсовий проект виконується відповідно до робочої програми курсу «Технологія ремонту автомобілів» і включає пояснювальну записку обсягом 25-30 сторінок, оформлену за вимогами СТВНЗ 10.1-01:2017 та комплект технологічної документації.

Пояснювальна записка до курсового проекту повинна містити наступне:

- титульний аркуш;
- завдання;
- вступ;
- призначення та конструктивні особливості деталі;
- дефекти деталі та причини їх виникнення;
- обґрунтування способів відновлення поверхонь деталі;
- розробку технологічного процесу ремонту деталі;
- розрахунки режимів обробки та нормування операцій технологічного процесу;
- список використаної літератури з вказівкою прізвища та ініціалів автора, назви джерела, місця видання, найменування видавництва та року видання;
- додатки, що складаються з комплекту технологічної документації (маршрутні карти, операційні карти та карти ескізів до технологічних процесів). Технологічна документація оформляється на бланках стандартної форми (ГОСТ 3.1105-84; ГОСТ 3.1118-82; ГОСТ 3.1404-86).

Завдання на курсовий проект видає його керівник на бланку, розробленому кафедрою. У завданні повинні бути вказані наступні вихідні данні до курсового проекту:

- найменування деталі для розробки технологічного процесу;
- річна виробнича програма випуску деталей.

2 ОСНОВНІ РОЗДІЛИ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

2.1 Вступ

У вступі розглядається важливість та актуальність теми відповідно до останніх досягнень науки і техніки в області машинобудування, ремонтного виробництва, механізації і автоматизації виробничих процесів та ефективності виробництва. Вступ повинен бути пов'язаний з темою курсової роботи, а за обсягом не повинен перевищувати 1-2 сторінки.

2.2 Призначення та конструктивні особливості деталі

Розглядається призначення деталі, умови її роботи та експлуатаційні вимоги до неї. Аналізується, які вимоги є найважливішими з точки зору експлуатаційного призначення деталі.

2.3 Дефекти деталі та причини їх виникнення

Описують поверхні деталі, на яких можуть з'являтися дефекти в процесі експлуатації. Аналізують причини виникнення дефектів. Обґрунтовуються способи виявлення дефектів деталей під час дефектації. Визначають дефекти, що не можуть бути усунені в процесі відновлення деталі.

2.4 Обґрунтування способів відновлення поверхонь деталі

Розглядаються можливі способи усунення дефектів деталі. Порівнюються можливості цих способів та обирається найбільш раціональний, виходячи з умов виробництва, виконання експлуатаційних

вимог та забезпечення достатнього ресурсу відновленої поверхні деталі.

Вибір способу відновлення залежить від конструктивно-технологічних особливостей і умов роботи деталей, технологічних властивостей самих способів відновлення, які визначають довговічність відремонтованих деталей і вартість їх відновлення.

При виборі способу відновлення необхідно використовувати такі методи відновлення, які дозволяють відновити функціональні властивості деталей при мінімальних витратах усіх видів ресурсів.

2.5 Розробка ремонтного креслення деталі

Ремонтне креслення повинне відповідати вимогам ЄСКД і правилам, регламентованим ГОСТ 2.604-68. Поверхні, що підлягають відновленню при ремонті, виділяються на кресленні суцільною товстою лінією.

На ремонтних кресленнях указуються тільки розміри, граничні відхилення, параметри шорсткості, які мають бути витримані в процесі ремонту, при цьому, зображуються тільки ті види і перетини, які необхідні для проведення відновлення деталі.

На кресленні деталі, що відновлюється зварюванням, наплавленням, нанесенням металопокриття, указуються найменування, марка матеріалу, що використовується при ремонті, а також номер стандарту на матеріал.

На ремонтних кресленнях ремонтні розміри, що мають декілька категорій, позначають буквами, а їхні числові значення вказують у таблиці, яка розташовується в правій верхній частині креслення.

Код ремонтного креслення відрізняється від коду робочого креслення додаванням букви «Р» до позначення деталі (тобто ремонтний).

2.6 Розробка технологічного процесу відновлення деталі

При виконанні даного розділу необхідно:

– розробити технологічний маршрут відновлення деталі;

- вибрати устаткування, пристосування, різальний та вимірювальний інструмент;
- розрахувати режими технологічного процесу відновлення деталі;
- виконати технічне нормування розрахованих технологічних операцій;
- виконати карти ескізів до розрахованих операцій;
- заповнити технологічну документацію.

2.6.1 Визначення типу виробництва

Розмір партії деталей визначають за формулою

$$\Pi = \frac{N \cdot n}{D_p}, \quad (2.1)$$

де N – річна програма, шт. (дається в завданні на курсову роботу);

n – кількість днів запасу ($n = 5-10$ днів);

D_p – кількість робочих днів у році.

Користуючись даними таблиці 2.1, визначити тип виробництва.

Таблиця 2.1 – Залежність типу виробництва від обсягу випуску і маси деталі

Маса деталі, кг	Тип виробництва				
	одиничне	дрібносерійне	середнесерійне	крупносерійне	масове
<1,0	<10	10-2000	1500-100000	75000-200000	200000
1,0-2,5	<10	10-1000	1000-50000	50000-100000	100000
2,5-5,0	<10	10-500	500-35000	35000-75000	75000
5,0-10	<10	10-300	300-25000	25000-50000	50000
>10	<10	10-200	200-10000	10000-25000	25000

2.6.2 Розробка маршруту технологічного процесу

При розробці маршруту обробки деталі, необхідно враховувати вплив послідовності операцій технологічного процесу відновлення на його ефективність. Тому слід дотримуватись деяких правил:

– обробити спочатку ті поверхні, які не знижують твердості оброблюваної деталі, при цьому першими обробити поверхні, що не вимагають високої точності і якості;

– враховувати, на яких стадіях технологічного процесу доцільно робити механічну або термічну обробку, гальванічні покриття та інші методи обробки залежно від вимог креслення;

– оздоблювальні операції мають бути останніми операціями технологічного процесу обробки, за винятком тих випадків, коли поверхня слугує базою при виконанні наступних операцій.

При розробці технологічних операцій потрібно особливу увагу приділити вибору баз для забезпечення точності обробки деталей і виконання технічних вимог креслення. При виборі технологічних баз прагнути до дотримання основних принципів базування – постійності бази та суміщення баз. В якості баз приймають поверхні, що не підлягають обробці, або поверхні, що мають найменше відхилення від своєї осі або мають найменший припуск на обробку. За бази необхідно приймати поверхні, від яких ведеться відлік розмірів, що визначають положення оброблюваної поверхні. Бази повинні забезпечити відсутність неприпустимих деформацій деталі, а також простоту конструкції верстатного пристосування, в якому має бути зручно встановлювати, кріпити і знімати оброблювані деталі. У якості настановної технологічної бази при механічній обробці приймають:

– для деталей класу «корпус» – площина роз'єднання та настановні отвори, розташовані на ній;

– для деталей класу «круглі стрижні» – центрові отвори, рідше зовнішні поверхні;

– для деталей класу «порожні циліндри» – внутрішні та зовнішні поверхні і торці;

– для деталей класу «диски» – зовнішні та внутрішні циліндричні поверхні і торець;

– для деталей класу «некруглі стрижні» – поверхні стрижня та головки, а потім отвори і оброблені поверхні головки.

Крім того при виборі послідовності обробки необхідно враховувати доцільність концентрації або диференціації операцій.

2.6.3 Вибір устаткування, різального та вимірювального інструмента

При виборі устаткування для кожної технологічної операції необхідно враховувати річну виробничу програму випуску деталей, габаритні розміри деталі, розташування оброблюваних поверхонь, вимоги до точності і шорсткості поверхонь, економічність обробки.

Перелік і стисла технічна характеристика основного устаткування надається в літературі [2, 4]. Тип токарських різців можна вибрати з довідників [4, 7] та аналогічних джерел. Залежно від матеріалу деталі різці застосовують зі швидкорізальної сталі або твердого сплаву. При виборі різців вказують розміри державки у поперечному перетині та геометричні параметри ріжучої частини інструмента. Тип фрези (циліндрична, торцева, дискова, кінцева, черв'ячна) вибирають залежно від виду обробки [1, 4, 7].

Вибираючи шліфувальні круги відповідно до вимог ГОСТ 3060-86, виходять з матеріалу оброблюваної деталі. Наприклад, для обробки сталі і чавуну застосовують круги на основі електрокорунда (Е), а для обробки бронзи та алюмінію – на основі карбіду кремнію (К) [1, 4, 7].

Вимірювальний інструмент використовується для міжопераційного та остаточного контролю деталі і, залежно від типу виробництва, може бути стандартним і спеціальним [4].

2.6.4 Розрахунок режимів обробки

Параметри режимів відновлення деталей визначають окремо для кожної операції. Нижче наведений перелік параметрів, які мають бути визначені при різних методах відновлення деталей [9]:

- при ручному (механізованому) електродуговому зварюванні (наплавленні): тип, марка, діаметр електрода (дроту), сила зварювального струму, напруга дуги, вид струму (постійний чи змінний), полярність, марка флюсу, вид захисного газу;

- при електричному осадженні металу: щільність струму, сила струму, вихід металу по струму, електрохімічний еквівалент;

- металізація напилюванням: сила струму, вид газу або іншого джерела енергії, тиск і витрата повітря (газу), відстань від сопла па-

льника до поверхні деталі, швидкість подачі дроту, його марка, частота обертання деталі та ін.

Достатньо велику частку технологічного процесу відновлення деталі складають операції механічної обробки.

При виборі режимів різання треба дотримуватися певного порядку, тобто, призначаючи і розраховуючи режим обробки, враховують тип і розміри різального інструменту, матеріал його ріжучої частини, матеріал заготовки, тип устаткування для того, щоб повною мірою використати ріжучі властивості інструмента та виробничі можливості технологічного устаткування. Варто пам'ятати, що елементи режимів обробки перебувають у взаємній функціональній залежності, яку відображають відповідні емпіричні формули. При розрахунках режимів різання спочатку встановлюють глибину різання (в міліметрах), призначаючи її якомога більшою в залежності від необхідного ступеня точності та шорсткості оброблюваної поверхні і технічних вимог на виготовлення деталі. Потім встановлюють подачу. Її призначають максимальною з урахуванням погрішності і жорсткості технологічної системи, потужності привода верстата, ступеня точності та якості обробки, і корегують відповідно до паспортних даних верстата. Далі визначають швидкість різання за емпіричними формулами з урахуванням необхідних поправочних коефіцієнтів, потім визначають частоту обертання шпинделя, корегуючи її за паспортними даними верстата, і розраховують дійсну швидкість різання. Після визначення дійсної швидкості різання визначають потужність, що витрачається на різання, з урахуванням поправочних коефіцієнтів. Необхідно перевірити чи достатньо потужності привода верстата для виконання операції ($N_{\text{різ}} < N_{\text{шп}}$) і зробити висновок про можливість обробки.

Режими різання за допомогою статистичного методу призначають у такий спосіб:

- встановлюють глибину різання, виходячи з умов обробки, вимог креслення і т.д.;
- встановлюють подачу, виходячи з умов міцності інструмента, жорсткості верстата і характеру встановлення заготовки;
- визначають швидкість різання. Швидкість різання встановлюється за нормативами для певних умов обробки. Після встановлення

швидкості різання визначають частоту обертання шпинделя, корегують її за паспортом верстата і визначають дійсну швидкість різання;
– перевіряють відповідність режимів різання потужності верстата. Споживана потужність при різанні не повинна перевищувати фактичної потужності електродвигуна верстата.

Режим обробки визначають окремо для кожної операції з розбивкою її на переходи. Необхідні довідкові таблиці можна знайти в [3, 4, 5].

2.6.5 Технічне нормування операцій

Для чотирьох розрахованих операцій виконати технічне нормування. Підрахувати штучний час на виготовлення деталі.

Норма часу є одним з основних факторів для оцінки досконалості технологічного процесу і вибору найбільш прогресивного варіанта обробки. Методика технічного нормування широко викладена в навчальній і довідковій літературі [1, 6, 9], тому в цих методичних вказівках надається лише короткий огляд питань, пов'язаних з розрахунком норм часу.

Норму часу на виконання окремої операції виражають нормою штучного часу $T_{шт}$ (ГОСТ 3.1109-82).

$$T_{шт} = T_o + T_{доп} + T_{тех} + T_{орг} + T_{відп}, \quad (2.2)$$

де T_o – основний (технологічний) час,

$T_{доп}$ – допоміжний час,

$T_{тех}$ – час технічного обслуговування,

$T_{орг}$ – час організаційного обслуговування,

$T_{відп}$ – час, що витрачається людиною на додатковий відпочинок і на особисті потреби.

Значення складових норми штучного часу можна встановити у відповідній літературі [1, 6, 9].

2.6.6 Розрахунок нормативної чисельності основних і допоміжних робітників та кількості основного устаткування

Виходячи з режиму роботи підприємства та річного фонду часу необхідно встановити нормативну чисельність основних і допоміж-

них робітників, фахівців (ІТП), службовців (СКП) і молодшого обслуговуючого персоналу; визначити кількість основного устаткування (робочих місць) та величину виробничої ділянки для розміщення устаткування.

При проектуванні машинобудівного (ремонтно-механічного) підприємства відповідно до ОНТП 02-86 рекомендується приймати наступний режим роботи: п'ятиденний робочий тиждень з двома вихідними днями, тривалість якого – 41 година, кількість робочих днів у році – 253, кількість змін – 1.

Річні фонди часу для устаткування і робітників можна визначити за даними, наведеним у літературі [8].

Розрахунок кількості основних робітників необхідно вести за обліковим складом.

Кількість основних робітників по професіях потрібно визначити окремо за кожним видом робіт з формули

$$m = \frac{T_p}{\Phi_{др} \cdot \eta}, \quad (2.3)$$

де T_p – трудомісткість річної програми за даним видом робіт, люд.-год.;

$\Phi_{др}$ – дійсний річний фонд робочого часу, год.;

η – коефіцієнт багатостанкового устаткування (для машинобудівних підприємств $\eta = 2$).

Чисельність допоміжних робітників основного та допоміжного виробництва, а також фахівців, службовців і МОП варто приймати за відповідними нормативами [8]. Для попередніх розрахунків кількість допоміжних робітників можна прийняти в межах 30 % від основних робітників. Чисельність фахівців – 18 %, службовців – 5 %, молодшого обслуговуючого персоналу – 1 % від загальної кількості основних і допоміжних робітників.

До основного належить устаткування, призначене для виконання технологічних операцій, що визначають функціональне призначення основного виробництва.

Для розрахунку основного устаткування по кожній технологічній операції головним вихідним параметром є величина річної трудомісткості технологічної операції.

Загальну кількість основного устаткування, що використовується у всіх технологічних операціях можна розрахувати за формулою

$$n = \frac{T_p}{\Phi_{др}}, \quad (2.4)$$

де $\Phi_{др}$ – дійсний річний фонд часу устаткування.

Кількість робочих місць можна розрахувати за формулою

$$n = \frac{T_p}{\Phi_{др} \cdot k \cdot y}, \quad (2.5)$$

де k – число робітників, що одночасно працюють на робочому місці;

y – кількість змін за добу.

Після розрахунку кількості устаткування і його вибору відповідно до технологічного процесу потрібно скласти відомість устаткування у вигляді таблиці (додаток А).

Розрахунок площі цеху (ділянки, відділення) може виконуватись на підставі раніше отриманих результатів щодо визначення чисельності працівників, номенклатури та кількості устаткування, з урахуванням обсягу виробництва.

Загальний розрахунок площі може виконуватись, виходячи з питомої площі, що припадає на одного виробничого робочого в найбільш численній зміні (перша зміна – 60% робітників від їх загальної кількості):

$$F = m \cdot f, \quad (2.6)$$

де m – кількість виробничих робочих, що працюють у першу зміну;

f – питома площа на одного виробничого робітника ($f = 20-30 \text{ м}^2$ для механічної, слюсарно-складальної та розбірної ділянок цеху; $f = 15-17 \text{ м}^2$ для ділянки дефектації і сортування).

Крім вищевикладеного способу площа приміщень цехів (ділянок, відділень) основного та допоміжного виробництва може бути попередньо розрахована за сумарною площею, яку займає технологічне устаткування, і коефіцієнтом громіздкості $K_{п}$, що враховує про-

ходи і проїзди біля устаткування. Значення цього коефіцієнта можна визначити з додатку Б.

2.7 Заповнення технологічної документації

Попередня розробка технологічного процесу відновлення заданої деталі закінчується складанням і оформленням комплексу документів технологічного процесу за ГОСТ 3.1118-82 і ГОСТ 3.1121-84. Для курсової роботи рекомендується операційний або маршрутно-операційний ступінь деталізації опису технологічного процесу.

В операційному технологічному процесі маршрутна карта містить найменування всіх операцій у технологічній послідовності (включаючи контроль і переміщення), перелік документів, що застосовуються при виконанні операції, найменування технологічного устаткування та величину витрат часу. Операції показані на операційних картах.

У маршрутно-операційному технологічному процесі передбачається короткий опис змісту окремих операцій у маршрутній карті, а інші операції оформляються на операційних картах.

До заповнення граф технологічних документів висуваються наступні вимоги:

- кожен рядок умовно ділиться по горизонталі навпіл, і інформацію записують у його нижній частині, залишаючи верхню частину вільною для внесення змін;

- запис інформації допускається в скороченому вигляді, передбаченому ГОСТ 2.316-68 та іншими нормативними документами;

- для граф, що виділені потовщеними лініями, існує три варіанти заповнення. У контрольній роботі рекомендується варіант, при якому інформація надається у вигляді кодів з їхньою розшифровкою;

- незаповнені графи свідчать про наявність інших документів, що є носіями цієї інформації. У випадку відсутності інформації для будь-якої графи, в ній ставлять прочерк.

Комплект документів технологічного процесу повинен містити:

- титульний аркуш (ТЛ) відповідно до ГОСТ 3.1105-84, форма 2;

– маршрутну карту (МК) відповідно до ГОСТ 3.1118-82, форма 2, у якій дається послідовність всіх операцій, прийнятих у розробленому технологічному маршруті;

– операційні карти:

а) для обробки різанням (ОК) відповідно до ГОСТ 3.1404-86, форма 3;

б) зварювання або наплавлення (ОКН) відповідно до ГОСТ 3.1407-86, форма 1;

– для електролітичного покриття (КТТП) відповідно до ГОСТ 3.1408-85, форма 1, 1а;

– карти ескізів (КЕ) відповідно до ГОСТ 3.1105-84, форма 7.

При оформленні МК, ОК, ОКН, КТТП необхідно вивчити основні позначення і службові символи, що використовуються у формах технологічних документів:

А – номер операції, код і найменування операції, позначення документів, що використовуються при виконанні операції;

Б – код, найменування устаткування та інформація щодо витрат часу;

М – інформація про застосований основний матеріал і вихідну заготовку, допоміжні і комплектуючі матеріали з вказівкою коду, одиниці величини, кількості на один виріб і норми витрати;

О – зміст операції (переходу). Інформація записується по всьому рядку, при необхідності продовження інформації переноситься на наступні рядки. Записують розміри поверхонь, що обробляються;

Т – інформація про технологічне оснащення в такій послідовності: пристосування, допоміжний інструмент, різальний інструмент, слюсарно-монтажний інструмент, засоби вимірювання;

Р – рядок вводиться, якщо потрібно вказати інформацію про режими обробки.

СМ – ступінь механізації: 2 – робота за допомогою машин (токарські, свердлильні та ін.); 3 – вручну при машинах (установка ТВЧ, наплавлення); 4 – вручну без машин (слюсарні, зварювальні);

ЕН – одиниця нормування, на яку встановлена норма (1, 10, 100);

ЕВ – одиниця величини (маси);

P (графа) – розряд робочого, необхідний для виконання операції;

УТ – умови праці за класифікатором ОКПДТР, включає цифру (умови праці) і букву, що вказує спосіб визначення норми часу: 1 – нормальні; 2 – важкі, шкідливі; 3 – особливо важкі, особливо шкідливі;

P – аналітично-розрахунковий;

И – аналітично-дослідницький;

X – хронометраж;

O – дослідно-статистичний;

KP – кількість виконавців (робітників), зайнятих при виконанні операції;

KOИД – кількість одночасно встановлюваних деталей;

P_{проф} – код професії за класифікатором ОКПДТР (додаток Г);

K_{шт} – коефіцієнт штучного часу при багатOVERстатному обслуговуванні: 1,0 – при обслуговуванні одного верстата; 0,65 – при обслуговуванні двох верстатів;

T_{пз} – норма підготовчо-заклучного часу на операцію;

T_{шт} – норма штучного часу на операцію;

K – інформація з комплектації виробів;

Номер операції вказується в технологічній послідовності обробки, контролю, переміщення. Нумерація повинна мати наступний вигляд: 005, 010, 015 і т.д.

Код операції вказується відповідно до класифікатора технологічних операцій, де вибірково приводяться коди основних операцій механічної обробки. Після коду операції записується її найменування. Коди наведені в додатку Д.

Код устаткування містить у собі вище (6 цифр) і нижче (4 цифри після крапки) класифікаційні угруповання. Вибірково коди устаткування наведені в додатку Д.

При оформленні KE необхідно дотримуватись наступних вимог:

– деталь на ескізах зображувати в робочому положенні виробу під час виконання операції;

– зображення виробу на ескізі повинні містити розміри, граничні відхилення, позначення шорсткості, баз, опор, затискачів та установочно-затискних пристроїв, необхідних для виконання опе-

рації. Позначення опор, затискачів, установочно-затискних пристроїв, засобів технологічного оснащення виконувати відповідно до вимог ГОСТ 3.1107-81;

– технічні вимоги розташовувати на вільній частині документа праворуч від зображення виробу або під ним.

– на додаток до технічних вимог необхідно навести інформацію щодо застосовуваного устаткування, оснащення, різального та вимірювального інструменту, режимів обробки.

3 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Виконаний студентом курсовий проект приймається керівником даної роботи.

Захист складається з доповіді (5-7 хв.) студента та відповідей на питання.

Робота оцінюється за стобальною системою, оцінка проставляється у відомість і залікову книжку студента.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога-машиностроителя. – М: Стандарты, 1992, – 464 с.
2. Добрыднев И.С. Курсовое проектирование по предмету «Технология машиностроения». – М.: Машиностроение, 1985, – 184 с.
3. Курсовое проектирование по технологии машиностроения/ Под ред. А.Ф. Горбачевича. – Минск: Выща школа, 1975, 288 с.
4. Справочник технолога машиностроителя/ Под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – Т.1 – 656 с., Т.2 – 496 с.
5. Токаренко В.М. Технология дорожного машиностроения и ремонта машин. Курсовое проектирование. – Киев: Выща школа, 1983. – 88 с.
6. Миллер З.Э. Техническое нормирование труда в машиностроении. – М.: Машгиз, 1972. – 118 с.
7. Краткий справочник металлиста / Под ред. П.Н. Орлова, Е.А. Скороходова. – М.: Машиностроение, 1987. – 960 с.
8. Канарчук В.Е., Токаренко В.М., Балабанов А.Н. Основы проектирования и реконструкции механических цехов и участков машиностроительных и ремонтных производств. – Киев: Выща школа, 1988, – 223 с.
9. Справочник технолога авторемонтного производства /Под ред. Г.А. Малышева. – М.: Транспорт, 1977. – 432 с.

Додаток А
Приклад оформлення таблиці специфікації обладнання

Таблиця Б.1 – Специфікація обладнання

Найменування обладнання	Модель, тип	Кількість	Технічна характеристика	Потужність, кВт	Габаритні розміри, мм

Додаток Б

Таблиця А.1 – Значення коефіцієнта громіздкості K_{Π}

Найменування ділянок цеху	Коефіцієнт K_{Π}
Слюсарно-механічний	3,5
Гальванічний	4,5
Відновлення базових і основних деталей агрегатів	4,0–5,0
Складання агрегатів	4,0–5,0
Зварювальний, термічний, ковальський	5,5
Розбірно-мийний	3,5–4,5
Зовнішньої мийки	3,0–3,5
Комплектування деталей	3,5–4,0
Інструментальний	4,0–4,5
Випробування і доукомплектування двигунів	4,5–6,0
Електро-ремонтний	3,5–4,5

Додаток В

Таблиця В.1 – Показчик коду професій (вибірково)

Найменування професії	Код
Долбувальник	11868
Зуборізник	12287
Зубошліфувальник	12290
Оператор автоматичної лінії	14972
Оператор верстатів з ЧПУ	15292
Полірувальник	15887
Пресувальник	16014
Протяжник	16458
Різьбофрезерувальник	17001
Різьбошлифувальник	17003
Свердлувальник	17335
Слюсар	17474
Стругальник	17960
Токар	18217
Токар-карусельник	18219
Токар-розточник	18235
Фрезерувальник	18632
Шліфувальник	18873
Газозварник	11629
Гальванік	11637
Метализаторник	14042
Терміст	18175
Електрозварювальник на напівавтоматах	19158
Електрозварювальник ручного зварювання	19161

Додаток Г

Таблиця Г.1 – **Коди характеристик технологічних документів**

Характеристика технологічного процесу	Код
Вид технологічного документа	
Комплект технологічних документів	
Маршрутна карта	10
Карта ескізів	20
Технологічна інструкція	25
Карта технологічного процесу	50
Операційна карта	60
Вид технологічного процесу за методом його виконання	
Без вказівки виду процесу	00
Технологічний процес виготовлення	01
Ремонт	02
Технічний контроль	03
Відрізання заготовок	06
Лиття	10
Кування	20
Обробка тиском	21
Механічна обробка	40
Обробка різанням	41,42
Обробка на верстатах з ЧПУ	46
Термічна обробка	50
Термічна з нагріванням ТВЧ	51
Нанесення захисних покриттів	70
Нанесення покриттів (металевих)	71
Електрохімічна обробка	72
Електрофізична обробка	75
Слюсарні, слюсарно-складальні роботи	88
Зварювання	90
Контактне зварювання	94
Зварювання газове, дугове	91
Зварювання під флюсом	92
Наплавлення	93

Додаток Д

Таблиця Д.1 – Показчик кодів операцій і відповідних кодів технологічного устаткування (вибірково)

Найменування операції	Код	Код устаткування	Примітка
Алмазно-розточувальна	4224	38126X	
Агрегатна	4101	381884	горизонтальні
		381837	вертикальні
Бесцентрово-шлифовальна	4134	381314	
Вертикально-протяжна	4182	381753	внутрішнє
		381754	зовнішнє
Вертикально-розточувальна	4222	381262	
Вертикально-свердлильна	4121	381213	
Вертикально-фрезерна	4261	381611	консольні
Внутрішліфувальна		4132	381312
Горизонтально-протяжна	4181	381751	
Горизонтально-розточувальна	4221	381261	
Горизонтально-свердлильна	4122	381829	
Горизонтально-фрезерна	4268	381621	
Довбальна	4175	381718	
Зубодовбальна	4152	381571	
Зубострогальна	4154	381520	
Зубофрезерна	4153	381572	
Зубошенинговальна	4151	381561	абраз.- черв.
		381562	коніч. круг.
		381563	тарел. круг.
Координатно-розточувальна	4223	381263	
Круглошлифовальна	4131	381311	
Маркировочна	0180		
Відрізна	4280	38176X	
Плоскошлифовальна	4133	381313	
Полірувальна	4191	381337	
Притирочна	4195		
Повздошно-стругальна	4172	381713	
Повздошно-фрезерна	4263	381661	одностоечні
		381667	двухстоечні
Радіально-свердлильна	4123	381217	
Розточувальна	4220	38126X	
Різьбонарізна	7272	381743	
Різьбофрезерна	4271	381623	
Різьбошлифувальна	4135	381316	
Свердлильна	4120	38121X	
Слюсарна	0190	-	
Стругальна	4170	381701	
Токарська	4110	381101	

Продовження таблиці Д.1

Найменування операції	Код	Код устаткування	Примітка
Токарно-револьверна	4111	381131	с верт. віссю
		381133	с гориз. віссю
Фрезерна	4260	3816XX	
Хонинговальна	4192	381340	
Шліфувальна	4130	38131X	
Калібрування	2149		
Роздача	2139		
Обтиснення	2125		
Гартування	5130		
Отжиг	5110		
Відпуск	5140		
Лудіння	3101		
Пайка	8110		
Залізнення	7144		
Хромування	7171		
Зварювання	9100		
Наплавлення	9300		

Навчальне видання
Методичні вказівки
до курсового проекту з дисципліни
«Технологія ремонту автомобілів»
для студентів
спеціальності 015.20 Професійна освіта (Транспорт)

Упорядники: БАЙЦУР Максим Вячеславович

Відповідальний за випуск Подригало М.А.

Редактор

Підписано до друку	Формат 60x84 1/16.	Папір тип. №
Відруковано на ризографі	Умовн. друк. арк 1,0	Обл. вид. арк. 1,2
Замовлення №	Тираж	

Адреси редакції видавця та поліграфічного підприємства
ХНАДУ, 61002, Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25
