

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Любешівський технічний фаховий коледж Луцького національного
технічного університету»



Основи технології ремонту автомобіля
Методичні вказівки до самостійної роботи
Методичні вказівки до лабораторних занять для студентів
спеціальності: 274 «Автомобільний транспорт»
галузі знань: 27 «Транспорт»
форма навчання: денна денної
форми навчання

УДК

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

_____ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу

Бібліотекар _____ М.М. Демих

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

протокол № ____ від «____» _____ 2023 р.

Рекомендовано до видання на засіданні випускної циклової (методичної) комісії педагогічних працівників механізаторського профілю, агроінженерії, автомобільного транспорту

протокол № ____ від «____» _____ 2023р.

Голова випускної циклової (методичної) комісії __ Оласюк Я.В.

Укладач: _____ Р.В.Гунчик, викладач II категорії

Рецензент: _____

Відповідальний за випуск: _____ Кузьмич Т.П., методист

Основи технології ремонту автомобілів: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст 274 Автомобільний транспорт денної форми навчання / уклад. Р. В. Гунчик.

– Любешів : ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2023. – 33 с

Методичне видання складене відповідно до діючої програми курсу «Основи технології ремонту автомобілів» з метою вивчення та засвоєння основних розділів дисципліни, містить контрольні питання до кожної з тем та перелік рекомендованої літератури.

© Р.В. Гунчик, 2023

Пояснювальна записка

Самостійна робота студентів - це одна з найважливіших складових навчального процесу. Вона завершує задачі всіх інших видів учбової діяльності. Однією з задач самостійної роботи з предмету «Основи технології ремонту автомобілів» є формування у студентів навичок здобувати знання, оволодіння прийомами активного мислення, пошуку матеріалу. Ціль самостійної роботи підготовка майбутніх спеціалістів до самоосвіти, розвиток мислення та формування творчої особистості.

Методичні вказівки розроблені для студентів денної форми навчання з метою раціональної організації самостійних позааудиторних занять.

Для оптимальної організації самостійної роботи необхідно:

- уважно ознайомитися з питаннями, які треба проробити самостійно;
- підібрати необхідну (рекомендовану) літературу;
- при роботі з текстом скласти план, тези, при необхідності законспектувати;
- при вирішенні задач треба розібратися з алгоритмом вирішення типової задачі, вміти використовувати нормативи, записати рішення;
- для самоконтролю засвоєння матеріалу відповісти на контрольні запитання по темі.

Контроль за самостійною роботою студента здійснюється викладачем на аудиторних заняттях у вигляді письмового, усного опитування, перевірки конспектів, виконання практичних завдань.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Однією із головних форм отримання знань є самостійна підготовка. Щоб вона була ефективною, потрібно користуватися літературою, навчальними посібниками та іншими інформаційними ресурсами.

Дисципліну треба вивчати за допомогою різних джерел. Тому для засвоєння матеріалу рекомендується вести конспект. Головна ціль складання конспекту - зібрати у скороченій формі основну інформацію з дисципліни. Ведення конспекту сприяє

доброму засвоєнню матеріалу та значно полегшує повторення матеріалу, особливо при підготовці до екзамену з дисципліни.

При складанні конспекту треба керуватися програмою, методичними вказівками та контрольними питаннями.

Для полегшення самостійної підготовки до кожної теми надається зміст програмного матеріалу, вказується необхідна література, додаються методичні вказівки.

При роботі з підручником необхідно:

1. Прочитати увесь навчальний матеріал, з метою загального ознайомлення зі змістом.

2. З'ясувати значення незрозумілих слів, термінів, понять за допомогою словника, по записах у конспекті.

3. Розділити навчальний матеріал на частини для кращого засвоєння.

4. Визначити головну думку, поняття, основні принципи; зробити записи у формі плану, тез.

5. Перечитайте текст ще раз і постарайтесь переказати його зміст по пам'яті, дайте відповіді на запитання для самоконтролю.

Після вивчення теми слід дати відповіді на контрольні запитання. Матеріал є засвоєним, якщо студент дає відповіді на питання без допомоги підручника чи конспекту.

Перелік тем для самостійого вивчення

Таблиця 1

| № з/п | Назва розділу, теми | Короткий зміст питань для самостійного вивчення |
|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| РОЗДІЛ 1 ОСНОВИ АВТОРЕМОНТНОГО ВИРОБНИЦТВА | | |
| 1 | Тема 1.1 Загальні положення з ремонту автомобілів | Поняття про фізико-хімічне старіння автомобілів та його граничний стан. |
| 2 | Тема 1.2 Основи організації та технології капітального ремонту автомобілів | Особливості авторемонтного виробництва. Основи організації виробничого процесу на АРВ. |
| 3 | | Організація технічного контролю на АРВ. Основи організації робочих місць |
| РОЗДІЛ 2 ПРИИМАННЯ АВТОМОБІЛІВ В РЕМОНТ, ЇХ РОЗБОРКА ТА ДЕФЕКТУВАННЯ | | |
| 4 | Тема 2.2 Розбирання автомобілів і агрегатів, їх миття і очищення | Розбирання з'єднань з натягом. Організація робочих місць при виконанні робіт з розбирання. |
| 5 | | Миючі засоби та механізм їх дії. Технологічний процес мийно-очистних робіт |
| 6 | Тема 2.3 Дефектування та сортування деталей | Характеристика вимірювального інструменту та способи його застосування. |
| РОЗДІЛ 3 КОМПЛЕКТУВАННЯ, ЗБИРАНІ АГРЕГАТІВ. ВИДАЧА АВТОМОБІЛІВ З РІ | | |
| 7 | Тема 3.1 Комплектування деталей | Методи забезпечення точності збирання. Обладнання та технологічне оснащення. |
| 8 | Тема 3.2 Збирання та випробування автомобілів і агрегатів | Механізація та автоматизація процесів збирання. Сутність процесів прироблення та випробування. |
| II семестр | | |
| РОЗДІЛ 4 СПОСОБИ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ЗВАРКОЮ, СЛЮСАРНО-МЕХАНІЧНОЮ ОБРОБКОЮ, ГАЛЬВАНІЧНИМИ ПОКРИТТЯМИ | | |
| 9 | Тема 4.2 Відновлення деталей зварюванням, пайкою, напиленням. | Особливості процесів зварювання алюмінієвих та чавунних деталей. |
| 10 | | Технологічний процес наплавлення. |
| 11 | | Техніка безпеки при виконанні зварювально-наплавочних робіт. |
| 12 | | Сутність та застосування процесів паяння та лудіння. Технологічні процеси паяння та лудіння |
| 13 | | Сутність та види напилення. Технологічний процес напилення. |
| 14 | Тема 4.3 Відновлення деталей слюсарно-механічною обробкою та тиском. | Сутність та технологія відновлення постановкою ДРД. |
| 15 | | Відновлення деталей способом пластичного деформування тиском |

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| 17 | Тема 4.4 Відновлення деталей гальванічними покриттями | Сутність процесу нанесення гальванічних покриттів. Технологічний процес нанесення гальванічних покриттів. |
| 18 | | Особливості процесів хромування та залізнення. Переваги та недоліки відновлення деталей покриттям. |
| 19 | | Захисно-декоративні покриття. Обладнання для нанесення покриттів. Автоматизація процесу нанесення покриттів. Виробнича санітарія та техніка безпеки. |
| 20 | Тема 4.5 Застосовування фарбових покриттів та синтетичних матеріалів | Технологічне обладнання та оснащення. Контроль якості покриття. Техніка безпеки при проведенні робіт. |
| 21 | | Ремонт деталей з застосуванням полімерних матеріалів. |
| 22 | Тема 5.1 Розробка технологічних процесів ремонту | Вибір технологічних баз. |
| 23 | Тема 5.2 Оформлення технологічної документації. | Переваги та недоліки технологічного відновлення працездатності деталей. |
| РОЗДІЛ 6 РЕМОНТ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ | | |
| 24 | Тема 6.2 Ремонт деталей класу «корпусні деталі» | Особливості ремонту корпусних деталей трансмісії: картерів зчеплення, коробки передач, ведучого моста, редукторів. |
| РОЗДІЛ 7 РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ КЛАСУ СТЕРЖНІВ ТА ДИСКІВ | | |
| 25 | Тема 7.1 Ремонт деталей класу «пустотілі, прямі, круглі стержні, не круглі стержні, диски» | Ремонт деталей класу «Не круглі стержні». |
| 26 | | Ремонт деталей класу «Диски з рівним периметром». |
| РОЗДІЛ 8 РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ СИСТЕМ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ. РЕМОНТ РАМ | | ОХОЛОДЖЕННЯ, ЗМАЩУВАННЯ, РЕСОР, КУЗОВІВ ТА КАБІН |
| 27 | Тема 8.1 Технологія ремонту деталей та вузлів систем охолодження та мащення | Технологія ремонту насосів охолоджувальної рідини: зняття, контроль, установка. Основні дефекти та способи їх усунення. |
| 28 | | Технологія ремонту деталей та вузлів системи мащення. |
| 29 | Тема 8.2 Технологія ремонту деталей та вузлів системи живлення | Технологія ремонту форсунок: зняття, контроль, установка. |
| 30 | | Технологія ремонту ПНВТ: зняття, контроль, ремонт, установка. |
| 31 | | Технологія ремонту регуляторів обертів: зняття, контроль, ремонт, установка. |
| 32 | Тема 8.3 Технологія ремонту деталей та вузлів електрообладнання | Технологія ремонту стартера: зняття, розбирання, контроль, ремонт, установка. |
| 33 | | Технологія ремонту генератора: зняття, розбирання, контроль, ремонт, установка. |
| 34 | | Технологія ремонту акумулятора: контроль, ремонт. |

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|
| 35 | Тема 8.4 Ремонт деталей трансмісії, ходової частини, кузовів та кабін | Технологія ремонту вузлів карданної передачі: зняття, контроль, ремонт, установка. |
| 36 | | Технологія ремонту камер. Матеріали для ремонту шин і камер. |
| 37 | | Типовий технологічний процес ремонту кузова. |
| 38 | | Ремонт металевих та не металевих деталей кузовів і кабін. Необхідне обладнання та інструмент, що використовуються при ремонті. |
| РОЗДІЛ 9 НОРМУВАННЯ ПРАЦІ | | |
| 29 | Тема 9.2 Технічне нормування верстатних та ремонтних робіт | Обладнання та інструменти для токарних і свердлильних робіт |
| 30 | | Технічне нормування фрезерних та шліфувальних робіт. |
| 31 | | Технічне нормування ремонтних робіт: гальванічних та хонінгувальних. |
| 32 | | Технічне нормування слюсарних робіт. Види слюсарних робіт. Характеристики слюсарного інструменту. |
| РОЗДІЛ 10 ПРОЕКТУВАННЯ ДІЛЬНИЦЬ РЕМОУНТИХ ПІДПРИЄМСТВ | | |
| 33 | Тема 10.1 Проектування та реконструкція виробничих дільниць ремонтних підприємств | Особливості проектування технологічної частини основних виробничих дільниць авторемонтних підприємств. |
| 34 | | Проектування та реконструкція діючої дільниці. Послідовність проектування та реконструкції дільниці. |
| 35 | Тема 10.2 Основи конструювання технологічного оснащення | Класифікація технологічного оснащення. Методика конструювання технологічного оснащення. |
| 36 | | Приводи технологічного оснащення. |
| 37 | Тема 10.3 Управління якістю ремонту автомобілів | Контроль якості ремонту автомобілів та їх агрегатів. |

ЗМІСТ ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ

РОЗДІЛ 1 ОСНОВИ АВТОРЕМОНТНОГО ВИРОБНИЦТВА

1.1 Загальні положення з ремонту автомобілів

Поняття про фізико-хімічне старіння автомобілів та його граничний стан. Спрацювання деталей. Деформація та руйнування деталей. Ознаки граничного стану старіння. Ремонтопридатність автомобіля. Основні показники оцінки ремонтпридатності.

Методичні вказівки

Зверніть увагу на сутність процесу старіння деталей автомобіля, основні види руйнувань, що призводять до граничних (неробочих) станів деталей.

Проаналізуйте основні ознаки граничного стану старіння, це дасть можливість виявити ознаки настання граничного стану. Важливим є визначення причин зношування деталей. Визначить основні стадії процесу спрацювання деталей.

Чітко з'ясуйте сутність ремонтпридатності автомобіля, його пристосованості до виконання технічного обслуговування та ремонту. Визначте основні показники оцінки ремонтпридатності, проаналізуйте їх.

Питання для самоперевірки

1. Дайте поняття «експлуатаційного старіння автомобіля».
2. Охарактеризуйте причини та сутність експлуатаційного старіння.
3. Приведіть основні ознаки граничного стану старіння.
4. Поясніть процес спрацювання деталей.
5. Поясніть процес деформації деталей в процесі експлуатації.
6. Поясніть сутність ремонтпридатності автомобіля.
7. Проаналізуйте основні показники оцінки ремонтпридатності.

2. Основи організації та технології капітального ремонту автомобілів

Особливості авторемонтного виробництва. Основи організації виробничих процесів на АРВ. Організація та види технічного контролю на АРВ. Основи організації робочих місць.

Вивчаючи матеріал теми, необхідно усвідомити, що являє собою виробничий процес і що є вихідним матеріалом для авторемонтних підприємств.

Матеріал теми пов'язаний з розробкою технологічного процесу при виконанні курсового проекту, тому особлива увага необхідно приділити визначенню технологічного процесу і його складових частин: технологічної операції, переходу і ін.

Всі ремонтні роботи на підприємстві здійснюються на універсальних або спеціалізованих постах, тому необхідно усвідомити сутність цих організаційних форм роботи, їх переваги та недоліки, щоб при проектуванні (реконструкції) виробничої ділянки розроблювач міг обґрунтувати вибір організації робіт.

Організації робочих місць на підприємствах приділяється велика увага, постійно проводиться їхня атестація з метою з'ясування ступеня відповідності робочих місць передової технології та намечати заходи щодо їх удосконалювання.

Основою планування проекрованої (реконструйованої) ділянки є раціональне розміщення робочих місць, що забезпечують підвищення продуктивності і поліпшення якості випускаємої продукції. Необхідно звернути особливу увагу на основи організації робочих місць, вимоги, пропоновані до них, їхньому оснащенню, щоб при вивченні тем наступних розділів використати ці знання, доповнюючи особливостями при виконанні конкретного виду робіт.

Питання для самоперевірки

1. Які види робіт характерні для авторемонтного виробництва?
2. Перелічити види робіт при капітальному ремонті автомобілів, що вимагають удосконалення їхньої технології.
3. Сутність організації ремонту на універсальних постах, її переваги та недоліки.
4. Сутність організації ремонту на спеціалізованих постах, її переваги та недоліки.
5. Що належить до організаційного оснащення робочого місця?
6. Що належить до технологічного оснащення робочого місця?

РОЗДІЛ 2 ПРИЙМАННЯ АВТОМОБІЛІВ В РЕМОНТ, ЇХ РОЗБОРКА ТА ДЕФЕКТУВАННЯ

2.2 Розбирання автомобілів і агрегатів, їх миття і очистка

Розбирання з'єднань з натягом. Організація робочих місць при виконанні робіт з розбирання.

Миючі засоби та механізм їх дії. Очищення деталей від продуктів перетворень ПММ, накипу і лакофарбових покриттів. Технологічний процес мийно-очистних робіт. Технологічне обладнання для мийки і очищення деталей. Техніка безпеки при експлуатації мийного обладнання і використанні мийних засобів.

Методичні вказівки

Розбирання автомобілів і агрегатів може здійснюватися на стаціонарних постах і на потокових лініях залежно від потужності підприємства. Зверніть увагу на порівняльну оцінку організаційних форм розбирання.

Варто мати на увазі, що при розбірних роботах особлива увага приділяється дотриманню технологічного процесу, тобто роз'єднанню деталей у найбільш раціональній послідовності. Це забезпечує підвищення зберігаємості деталей у нормальному стані, що у кінцевому результаті, впливає на якість і собівартість ремонту автомобілів. Тому на розбірні роботи складається технологічна документація у вигляді маршрутної і операційної карт.

Зверніть увагу на застосування при розбірних роботах устаткування, пристосування і інструмент. Підвищення частки механізованої праці є важливим резервом підвищення ефективності і якості розбірних робіт.

При розгляді питання організації робочих місць використовуйте вже наявні знання по основах організації робочих місць.

Питання для самоперевірки

1. Які форми організації розбірних робіт застосовуються при капітальному ремонті автомобілів і агрегатів.
2. Які особливості з'єднання надає збирання деталей з натягом?
3. Яке обладнання та пристосування використовують при розбиранні з'єднань з натягом?
4. Яким організаційним оснащенням забезпечується робоче місце слюсаря-розбирача?
5. Які основні миючі засоби використовують при мийці авто?
6. В чому полягає механізм їх дії?

2.3 Дефектування та сортування деталей

Поняття про маршрути ремонту деталей та сортування деталей за маршрутами. Підвищення якості дефектувальних робіт. Характеристика вимірювального інструменту та способи його застосування.

Методичні вказівки

Сутність дефектації і сортування деталей полягає у визначенні їхнього технічного стану і сортування на придатні, потребуючі ремонту і непридатні.

Важливо знати, що роботи з дефектації, сортування деталей дуже впливають на ефективність авторемонтного виробництва, на якість і надійність відремонтованих автомобілів.

Інженерно-технічним працівникам необхідно знати основні маршрути дефектних операцій, процесів сортування, методи виявлення їх і послідовність контролю деталей.

Потрібно зрозуміти сутність подефектної і маршрутної технологій відновлення деталей, тому що знання ці необхідні при виконанні курсових, дипломних проектів і в практичній діяльності.

Якісне виконання ремонтних робіт неможливе без відповідних інструментів і пристосувань, таких як: штангенциркуль, мікромір, нутромір, штангенрейсмус та різних знімачів. Вивчення цієї теми надає можливість ознайомитись з вимірювальним інструментом та способами його використання.

Питання для самоперевірки

1. Сутність подефектної технології відновлення деталей.
2. Сутність маршрутної технології відновлення деталей.
3. В чому полягає процес сортування деталей?
4. Яким чином помічають відсортовані деталі?
5. Який вимірювальний інструмент використовує дефектувальник?

РОЗДІЛ 3 КОМПЛЕКТУВАННЯ, ЗБИРАННЯ ТА ВИПРОБУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ І АГРЕГАТІВ. ВИДАЧА АВТОМОБІЛІВ З РЕМОНТУ

3.1 Комплектування деталей

Методи забезпечення точності збирання. Підбір деталей по масі. Обладнання та технологічне оснащення.

Складання агрегатів здійснюється з деталей придатних, нових і після відновлення, крім того, кожна деталь обробляється з певними допусками і при складанні можуть вийти посадки, що відрізняються від технічних вимог. Тому перед складальними

роботами виконують комплектування для підвищення продуктивності процесу складання, ритмічності випуску продукції, зниження трудомісткості вартості складальних робіт.

Застосування комплектування з попереднім сортуванням деталей по масі, розмірах і іншим якісним параметрам дозволяє підвищити довговічність роботи сполучень в 1,5- 1,7 рази.

Сутність комплектування полягає в доборі деталей по розмірах з метою забезпечення необхідної точності складання, тобто необхідних зазорів, натягів і просторового положення деталей.

Необхідна точність складання забезпечується методами, сутність яких необхідно чітко усвідомити:

- метод повної взаємозамінності;
- метод неповної взаємозамінності;
- метод групової взаємозамінності;
- метод регулювання;
- метод пригону.

Питання для самоперевірки

1. Які методи забезпечення точності збирання ви знаєте?
2. В чому полягає сутність методу повної взаємозамінності?
3. В чому полягає сутність методу неповної взаємозамінності?
4. В чому полягає сутність методу групової взаємозамінності?
5. В чому полягає сутність методів пригону й регулювання.
6. Види неврівноваженості деталей.

3.2 Збирання та випробування агрегатів та автомобілів

Механізація та автоматизація процесів збирання. Сутність та класифікація процесів прироблення та випробування об'єктів після збирання. Необхідне обладнання, режими прироблення та випробування. Контроль якості збирання.

Балансування деталей та вузлів: статичне та динамічне. Обладнання та технологічне оснащення.

Збирання є завершальним етапом процесу створення виробу заданої якості, регламентованої технічними вимогами. Технологічний процес збирання складається із з'єднання деталей у вузли, а вузлів — в агрегати.

Завершальною операцією в технологічному процесі ремонту агрегатів є прироблення і випробування агрегатів. Прироблення агрегатів призначено для поступового згладжування мікро-нерівностей на поверхнях деталей, що з'єднується, і підготовки їх до сприйняття експлуатаційних навантажень, а випробування — для

перевірки якості ремонту. Необхідно звернути увагу на технічні вимоги, пропоновані до випробуваних агрегатів.

Великий вплив на довговічність сполучень агрегатів дає неврівноваженість деталей. При комплектуванні передбачений добір деяких рухомих деталей, а для окремих обертових — виконують балансування з видаленням надлишку металу або додаванням певної маси. Слід пам'ятати, що, як правило, статичному балансуванню зазнають дископодібні деталі, у яких діаметр значно більше довжини ($D > 1$), а динамічної — деталі й вузли, у яких довжина значно більше діаметра.

Питання для самоперевірки

1. Призначення процесів прироблення і випробування агрегатів.
2. Стадії прироблення двигуна і їх призначення.
3. За рахунок чого можна механізувати процес збирання?
4. Які види балансування ви знаєте?
5. Поясніть сутність процесу статичного балансування.
6. Поясніть сутність процесу динамічного балансування деталей.

3.3 Видача автомобілів з ремонту

Процес видачі автомобілів з ремонту. Технічні умови на якість відремонтованих автомобілів. Гарантійний термін експлуатації. Технічна документація при видачі автомобілів із КР.

Методичні вказівки

У практичній діяльності техніків-механіків доводиться не тільки здавати автомобілі і їх складові частини в капітальний ремонт, але і одержувати їх з ремонту. Тому необхідно добре знати Стандарт про технічні вимоги до капітально відремонтованих автомобілів і їх складових частин, прикладеної до них документації, їх маркування ремонтними підприємствами і гарантії авторемонтних підприємств.

Питання для самоперевірки

1. Перелічте технічну документацію, прикладену до капітально відремонтованого автомобіля.
2. Перелічте технічну документацію, прикладену до капітально відремонтованого двигуна.
3. Комплектність автомобілів і агрегатів, що випускаються з капітального ремонту.

4 СПОСОБИ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ЗВАРКОЮ, СЛЮСАРНО-МЕХАНІЧНОЮ ОБРОБКОЮ, ГАЛЬВАНІЧНИМИ ПОКРИТТЯМИ

4.2 Відновлення деталей зварюванням, пайкою, напиленням

Технологічний процес наплавлення. Матеріали та обладнання, що використовують при напавленні. Техніка безпеки при виконанні зварювально-наплавлюваних робіт.

Сутність та види напилення. Структура та властивості напилених поверхонь. Технологічний процес напилення. Матеріали для напилення. Техніка безпеки при виконанні газотермічних робіт.

Методичні вказівки

Наплавлення — це процес нанесення на поверхню деталі шару розплавленого металу або сплаву (відновлюються зношені поверхні деталей, наплавляються поверхні для підвищення зносостійкості).

При відновленні деталей застосовуються наступні види наплавлення: ручне і механізоване.

До ручного наплавлення належать: газове, електродугове, аргонно-дугове.

До механізованого наплавлення належать: під шаром флюсу, у середовищі вуглекислого газу, вібродугове, плазмове, лазерне і контактне.

Необхідно чітко знати сутність кожного способу, переваги і недоліки їх і технологію відновлення поверхонь деталей способами зварювання і наплавлення.

Відновлення наплавленням містить у собі три етапи:

підготовка поверхні;

зварювання (наплавлення);

обробка поверхні після зварювання (наплавлення).

Сутність відновлення деталей напилюванням полягає в утворенні покриття нанесенням часток розплавленого металу за допомогою стисненого газу на спеціально підготовлену поверхню деталі.

Залежно від виду теплової енергії, використовуваної для розплавлення металу, розрізняють способи напилювання:

- газопламене;
- електродугове;
- високочастотне;
- детонаційне;
- іонно-плазмове;
- плазмове.

Процес нанесення покриттів містить у собі три етапи:
підготовка поверхні деталі; нанесення покриття;
обробка поверхні деталі після напилювання.

Типовий технологічний процес відновлення поверхні деталі плазмовим напилюванням: шліфування відновлюваної поверхні; дробоструйна обробка поверхні; прогрів деталей до температури 50—80 °С; нанесення покриття необхідної товщини; шліфування напиляної поверхні.

Питання для самоперевірки

1. Сутність відновлення деталей ручним зварюванням, переваги й недоліки способу, відновлювані поверхні деталей.
2. Сутність відновлення деталей вибродуговим наплавленням, переваги й недоліки способу, відновлювані поверхні деталей.
3. Сутність відновлення деталей наплавленням у середовищі вуглекислого газу, переваги й недоліки способу, відновлювані поверхні деталей.
4. Сутність відновлення деталей плазмовим наплавленням, переваги й недоліки способу, відновлювані поверхні деталей.
5. Сутність відновлення деталей газопламеним напилюванням, переваги й недоліки способу, відновлювані поверхні.
6. Сутність відновлення деталей електродуговим напилюванням, переваги й недоліки способу, відновлювані поверхні.
7. Сутність відновлення деталей високочастотним напилюванням, переваги і недоліки способу, відновлювані поверхні.
8. Сутність відновлення деталей детонаційним напилюванням, переваги і недоліки способу, відновлювані поверхні.
9. Сутність відновлення деталей іонно-плазмовим напилюванням, переваги і недоліки способу, відновлювані поверхні.
10. Сутність відновлення деталей плазмовим напилюванням, переваги і недоліки способу, відновлювані поверхні.

4.3 Відновлення деталей слюсарно-механічною обробкою та тиском

Сутність та технологія відновлення постановкою додаткових деталей (ДРД) та заміною частини деталі. Підвищення якості механічної обробки під час відновлення деталей.

Сутність процесу відновлення деталей тиском. Відновлення розмірів зношених поверхонь деталей методами пластичного деформування. Відновлення форми деталей. Відновлення механічних властивостей деталей поверхневим пластичним деформуванням. Обладнання та засоби технологічного оснащення. Організація робочих місць та техніка безпеки.

Методичні вказівки

При розробці технологічного процесу по відновленню деталей застосовують різні види механічної обробки, тому необхідно знати їх значення і місце в технологічному процесі.

Сутність відновлення деталей постановкою додаткових ремонтних деталей полягає у видаленні дефектної частини деталі і установці спеціально підготовленої додаткової деталі.

Характерні типові технологічні процеси містять у собі наступні питання:

1) при зношуванні отворі під підшипник: розточування отвору і фаски; запресовування втулки; підрізування торця втулки, розточування отвору і фаски;

2) при зношуванні кріпильного отвору: розсвердлення різьбового отвору і зенкування фаски; нарізування різьблення; загортання додаткової ремонтної деталі (ввертійиша) і її кернение; опиловка або зачищення торця ввертиша заподліцо з основним металом.

Питання для самоперевірки

1. Сутність відновлення деталей постановкою додаткових ремонтних деталей.
2. Поверхні або частині деталей, відновлюваних постановкою додаткових ремонтних деталей.
3. Переваги і недоліки способу відновлення деталей постановкою додаткових ремонтних деталей.

4.4 Відновлення деталей гальванічними покриттями

Сутність процесів хромування та залізнення. Обладнання для нанесення покриттів, автоматизація процесу нанесення покриттів. Вплив умов хромування та залізнення на властивості покриттів. Переваги та недоліки відновлення деталей хромуванням та залізненням .

Захисно-декоративні покриття. Обладнання для нанесення покриттів. Виробнича санітарія та техніка безпеки.

Сутність відновлення гальванічними покриттями полягає в електролітичному осадженні металу на попередньо підготовлену поверхню деталі при проходженні струму через електроліт.

Слід знати, що електролітичне осадження металів може здійснюватися з розчинними анодами (залізнення, міднення, нікелювання) і нерозчинними (хромування). При електролізі з розчинними анодами (електродами) на катоді (деталі) виділяються іони металу, а метал анода розчиняється (переходить у розчин), утворюючи нові іони металу. При електролізі з нерозчинними анодами поповнення електроліту іонами металу проводиться шляхом додавання речовин, що містять іони металу, що осаджується.

Процес відновлення поверхні деталі гальванічним покриттям включає:

- підготовку поверхні деталі;
- нанесення покриття;
- обробку поверхні деталі після покриття.

Типовий технологічний процес відновлення поверхні деталі зносостійким хромуванням включає операції:

- механічна обробка (шліфування і полірування) {
- попереднє знежирення;
- монтаж деталей на підвісні
- пристосування;
- ізоляція поверхонь, не підметів хромуванню; знежирення поверхні під хромування (електрохімічне або віденським вапном);
- промивання в гарячій і холодній воді;
- анодна обробка;
- хромування;
- промивання в дистильованій воді;
- промивання в холодній воді, розчині кальцинованої соди й гарячій воді;
- демонтаж детальний;
- зняття ізоляції;
- термічна обробка;
- контроль якості покриття;
- механічна обробка.

Зверніть увагу на матеріал електродів, застосовуваних при електрохімічному знежиренні і хромуванні, і склад електроліту.

Уважно вивчивши технологічний процес зносостійкого хромування, призначення його операцій, неважко зрозуміти технологічні процеси нанесення гальванічних покриттів будь-якими металами.

Зрівняйте технологічний процес залізнення і розберіться, чим він відрізняється від хромування. 16

Питання для самоперевірки

1. Сутність зносостійкого хромування, переваги і недоліки способу, відновлювані поверхні деталей,
2. Сутність пористого хромування.
3. Сутність хромування в саморегулювальному електроліті, переваги і недоліки способу.
4. Сутність хромування в тетрахроматному електроліті, переваги і недоліки способу.
5. Сутність залізнення, переваги і недоліки способу, відновлювані поверхні деталей.

4.5 Застосовування лакофарбових покриттів та синтетичних матеріалів у авторемонтному виробництві

Сутність процесу нанесення лакофарбових покриттів. Лакофарбові ремонтні матеріали та їх характеристика. Технологічний процес нанесення лакофарбового покриття.

Технологічне обладнання та оснащення. Контроль якості покриття. Техніка безпеки та охорона навколишнього середовища при виконанні робіт.

Ремонт деталей з застосуванням полімерних матеріалів. Загальні відомості про синтетичні матеріали, що застосовують при ремонті. Застосування синтетичних матеріалів.

Методичні вказівки

Лакофарбові покриття призначені для захисту металевих деталей від корозії, а також для додання деталям і всьому автомобілю гарного зовнішнього вигляду.

Технологічний процес нанесення лакофарбових покриттів містить у собі наступні операції:

- готування лакофарбових матеріалів;
- підготовка поверхні до фарбування;
- нанесення лакофарбових матеріалів (грунтування, шпатлювання);
- шліфування;
- фарбування;
- сушіння лакофарбових покриттів;
- обробка пофарбованої поверхні;
- контроль якості лакофарбових покриттів.

Вивчивши технологічний процес нанесення лакофарбових покриттів, потрібно чітко знати призначення операцій і технологію їх виконання. Усвідомте сутність способів фарбування: кистями і накатними валиками, зануренням, струминнимобливом, повітряним та безповітряним розпиленням, в електростатичному полі й

способів сушіння лакофарбових покриттів: природньої і штучної; їхні переваги і недоліки.

Відновлення детальний синтетичними матеріалами характеризується простотою виконання операцій, відсутністю необхідності використання складного встаткування, відсутністю теплового впливу на деталі. Трудомісткість відновлення деталей синтетичними матеріалами в 2 рази нижче, чим при зварюванні, і собівартість їх відновлення не перевищує 10-20% вартості, нових.

Сутність відновлення деталей синтетичними матеріалами полягає в їхнім нанесенні на заздалегідь підготовлену поверхню.

Для відновлення зношених або ушкоджених поверхонь використовують епоксидні пасти, пластмасові порошки і синтетичні клеї. Вивчите технологію застосування синтетичних клеїв, що одержали широке поширення в авторемонтному виробництві.

Необхідно пам'ятати, що відновлення поверхонь деталей включає наступні етапи:

- підготовка поверхні до нанесення синтетичних матеріалів;
- нанесення синтетичних матеріалів;
- обробка поверхні деталі.

Питання для самоперевірки

1. Призначення лакофарбових покриттів.
2. Призначення ґрунтування і шпатлювання поверхонь, деталей.
3. Сутність фарбування повітряним і безповітряним розпиленням, їхні переваги і недоліки.
4. Сутність фарбування в електростатичному полі, переваги, і недоліки способу.
5. Сутність конвекційного і терморадіаційного сушіння, переваги й недоліки способів.
6. Поясніть сутність процесів ремонту з застосуванням полімерних матеріалів.
7. Послідовність склеювання деталей синтетичними матеріалами.

5 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

5.1 Розробка технологічних процесів ремонту

Вибір технологічних баз. Фактори, які визначають раціональний вибір технологічного процесу ремонту.

Методичні вказівки

Для підвищення ефективності проектування технологічних процесів проводиться їхня уніфікація. Із цією метою деталі автомобіля розбиті на п'ять класів: корпусні деталі, порожні стрижні, прямі круглі стрижні, диски і некруглі, стержні.

Необхідно усвідомити сутність цієї уніфікації — типізації технологічних процесів для групового методу обробки деталей.

Для розробки технологічного процесу відновлення конкретної деталі або розбирання-складання вузла (агрегату) необхідно мати вихідні дані і знати послідовність його проектування.

Зверніть увагу на перелік вихідних даних, їхнє призначення, методичні вказівки по проектуванню технологічних процесів; при вивченні теми використовуйте методичні рекомендації з виконання курсової роботи.

Питання для самоперевірки

1. Перелічити вихідні дані для проектування технологічного процесу відновлення деталей.
2. Вимоги, пропонувані до технологічного процесу відновлення детальний.
3. Вихідні дані і послідовність преміювання технологічних процесів складання.

6 РЕМОНТ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ І ДЕТАЛЕЙ КЛАСУ СТЕРЖНІВ ТА ДИСКІВ

6.2 Ремонт деталей класу «корпусні деталі»

Особливості ремонту корпусних деталей трансмісії: картерів зчеплення, коробки передач, ведучого моста, редукторів. Основні дефекти та способи їх усунення.

Методичні вказівки

При вивченні даної теми необхідно чітко знати основні дефекти корпусних деталей, раціональні способи і технологію їх усунення. Крім того, доцільно ознайомитися з методичними рекомендаціями з курсового проектування з послідовністю складання технологічного маршруту ремонту деталі.

Питання для самоперевірки

1. Назвіть основні етапи технологічного процесу ремонту корпусних деталей.
2. Поясніть процес ремонту головки блоку циліндрів.
3. Поясніть процес ремонту головки блоку циліндрів.
4. Поясніть процес ремонту картера зчеплення.
5. Поясніть процес ремонту картера коробки передач.

6.3 Ремонт деталей класу «пустотілі, прямі, круглі стержні, некруглі стержні, диски»

Деталі, класу «Диски з рівним периметром». Основні дефекти та способи їх усунення. Типовий технологічний процес. Технологічне оснащення.

Зверніть увагу, що до класу деталей «Диски з рівним периметром» належать деталі, що характеризуються короткими циліндричними поверхнями при значному діаметрі. Це шківни, маховики, відомі і натискні диски зчеплення, гальмівні барабани, диски коліс і ін.

Питання для самоперевірки

1. Перелічити основні дефекти маховика і способи їх усунення.
2. Перелічити основні дефекти відомого диска зчеплення і способи їх усунення.
3. Перелічити основні дефекти натискного диска зчеплення.

7 РЕМОНТ ДВИГУНА

7.1 Технологія ремонту та відновлення деталей двигуна

Технологія відновлюваного ремонту головки блока. Необхідне оснащення та інструмент при ремонті деталей двигуна.

Технологія відновлювального ремонту деталей КШМ. Необхідне обладнання та інструмент, що використовується при ремонті.

Технологія відновлювального ремонту деталей ГРМ. Необхідне обладнання та інструмент, що використовується при ремонті.

Методичні вказівки

Необхідно знати основні дефекти деталей і механізмів двигуна, раціональні способи і технологію їх усунення.

Питання для самоперевірки

1. Основні дефекти блоку циліндрів і способи їх усунення.
2. Основні дефекти головки блока і способи їх усунення.
3. Основні дефекти колінчастого валу і способи їх усунення.
4. Основні дефекти розподільного валу і способи їх усунення.
5. Основні дефекти шатуна і способи їх усунення.

7.2 Технологія ремонту деталей та вузлів систем охолодження та мащення

Технологія ремонту деталей та вузлів системи мащення: зняття, розбирання, контроль, збирання, установка. Особливості процедури зняття, очищення та миття, контролю та установки деталей. Основні дефекти та способи їх усунення. Необхідне оснащення та інструмент при ремонті.

Методичні вказівки

Необхідно знати основні дефекти деталей і вузлів систем охолодження і мащення, раціональні способи і технологію їх усунення.

22

Питання для самоперевірки

1. Основні дефекти радіатора системи охолодження і способи їх усунення.
2. Основні дефекти корпусу підшипників водяного насоса і способи їх усунення.
3. Основні дефекти корпусу оливного насоса і способи їх усунення.

7.3 Технологія ремонту деталей та вузлів системи живлення

Технологія ремонту деталей та вузлів системи живлення: форсунок, ПНВТ, регуляторів обертів. Особливості процедури зняття, очищення, контролю та установки деталей. Основні дефекти та способи їх усунення. Необхідне оснащення та інструмент при ремонті.

Методичні вказівки

По досліджуваній темі необхідно знати основні дефекти деталей системи живлення, способи і технологію їх усунення.

Питання для самоперевірки

1. Перелічити дефекти форсунок і способи їх усунення.
2. Перелічити дефекти паливного насоса і способи їх усунення.
3. Перелічити дефекти корпусу паливного насоса високого тиску й способи їх усунення.

7.4 Технологія ремонту деталей та вузлів електрообладнання

Технологія ремонту деталей та вузлів електрообладнання: зняття, розбирання, контроль, ремонт, збирання, установка. Особливості процедури зняття, очищення, контролю та установки: генератора, акумулятора. Основні дефекти та способи їх усунення. Необхідне оснащення та інструмент, що використовується при ремонті.

Для кращого засвоєння матеріалу, пов'язаного з електроустаткуванням, необхідно пригадати будову акумуляторної батареї — це допоможе легше зрозуміти технологічний процес.

Необхідно знати перелік робіт, виконуваних при поточному, середньому, капітальному і відновлюваному ремонті акумуляторних батарей. Відбудовний ремонт включає до себе суму робіт але різним видам ремонту батареї: підготовку батарей до розбирання, розбирання, відновлення і виготовлення окремих деталей, складання і заряд батарей. Тому необхідно добре усвідомити призначення цих операцій і технологію їх виконання.

У генераторах і стартерах виникають електричні й механічні дефекти. Потрібно розібратися із цими дефектами й технологією їх усунення.

Питання для самоперевірки

1. Перелічити перелік робіт, виконуваних при поточному, середньому і капітальному ремонті акумуляторних батарей.
2. Перелічити перелік робіт, виконуваних при відновлюваному ремонті.
3. Перелічити основні дефекти ротора генератора й способи їх усунення.

8 РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ ТРАНСМІСІЇ, ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ, КУЗОВІВ ТА КАБІН

8.1 Технологія ремонту та відновлення деталей зчеплення, коробки передач та карданної передачі

Технологія ремонту та відновлення деталей карданної передачі. Особливості процедури зняття, очищення, контролю та установки деталей. Основні дефекти та способи їх усунення. Необхідне оснащення та інструмент при ремонті.

Методичні вказівки

По досліджуваній темі необхідно знати основні дефекти деталей зчеплення, коробки передач та карданної передачі, способи і технологію їх усунення.

Питання для самоперевірки

1. Перелічте дефекти карданного валу і способи їх усунення.
2. Перелічте дефекти хрестовини кардану і способи їх усунення.

8.2 Технологія ремонту елементів ходової частини

Економічна доцільність ремонту шин. Причини виникнення дефектів в шинах та їх усунення. Види ремонту автомобільних шин. Характерні види передчасного зносу шин. Ремонт шин з місцевими ушкодженнями. Технологія відновлюваного ремонту шин. Основні дефекти камер. Технологія ремонту камер. Сучасні ремонтні матеріали.

Методичні вказівки

Вартість ремонту шин з механічними пошкодженнями невисока, як правило, не перевищує 10% вартості нової шини, а пробіг значний. Вартість відбудовного ремонту шин — не більш 1/3 вартості нової шини, а післяремонтний пробіг - не вище 1/3 пробігу нової.

У практичній діяльності інженерно-технічним працівникам доводиться займатися питанням відновлення шин. Тому необхідно знати види і групи ремонту покришок, технічні вимоги на - здачу покришок і камер у ремонт, гарантії.

Необхідно чітко усвідомити технологічний процес місцевого і відбудовного ремонту покришок і технологію виконання їх операцій. Також необхідно знати технологічний процес ремонту камер.

Питання для самоперевірки

1. Назвіть найбільш розповсюджені пошкодження шин.
2. Назвіть види передчасного зносу шин.
3. Поясніть характеристики зносу шин.
4. Які види зносу шин існують?
5. Назвіть характерні технологічні операції
6. Назвіть види технологічних процесів.

8.3 Технологія ремонту кузовів та кабін

Типовий технологічний процес відновлюваного ремонту кузова. Ремонт металевих та не металевих деталей кузовів і кабін. Необхідне обладнання та інструмент, що використовуються при ремонті.

Методичні вказівки

Вивчаючи технологічний процес ремонту кузовів і кабін, ремонтні операції по усуненню дефектів, особливу увагу звернете на виконання виправлення, видалення пошкоджень ділянок, усунення тріщин і розривів, приварки ремонтних деталей і панелей, проковування і зачищення зварювальних швів, остаточного виправлення й тонкого рихтування поверхонь.

Питання для самоперевірки

1. Проаналізуйте характерні дефекти кузовів.
2. Назвіть характерні пошкодження кузовів.
3. Проаналізуйте характерні пошкодження кузовів.
4. Назвіть основні причини виникнення пошкоджень.

РОЗДІЛ 9 НОРМУВАННЯ ПРАЦІ

9.2 Технічне нормування верстатних та ремонтних робіт

Інструмент для токарних и свердлильних робіт.

Технічне нормування фрезерних і шліфувальних робіт.

Технічне нормування ремонтних робіт: хонінгувальних, гальванічних, розбирально-збиральних та слюсарних. Нормування операцій контролю.

Методичні вказівки

Особливу увагу треба звернути на розрахунки технічно обґрунтованих норм часу, затрачуваних на виконання операцій технологічного процесу, тому необхідно добре уявити послідовність нормування верстатних робіт. Повторіть визначення елементів технологічного процесу: операції, переходу і т.д.

Зверніть увагу на особливості визначення режимів різання. На визначення основного часу для різних операцій верстатних робіт.

При ремонті автомобілів виконуються не тільки верстатні, але і інші види робіт, нормування яких має свої особливості. Так, слюсарні операції містять у собі повну обробку заготовки одним виконавцем на одному робочому місці.

Особливістю слюсарних робіт є те, що елементи основного й допоміжного часу, пов'язаного з переходом, тісно переплітаються між собою, тому вони визначаються по нормативах у вигляді не повного оперативного часу. Робочий час слюсаря має нечисленне оснащення, тому витрати на підготовчо-заклучний час і на обслуговування робочого часу невеликі, а час на відпочинок і особисті потреби залежить від складності й ваги робіт.

Мають свої особливості зварювальні, бляхарські, ковальські, гальванічні і інші види робіт, з якими необхідно ознайомитися в підручнику.

При виконанні лабораторних робіт необхідно одержати практичні навички користування нормативною й довідковою літературою при розрахунках технічної норми часу.

Питання для самоперевірки

1. Послідовність визначення режимів різання.
2. Які розрахункові величини режимів різання зіставляються з паспортними даними верстата.
3. Дайте визначення оперативного часу.
4. Як розраховується оперативний час при обробці деталі на верстатах.
5. Як розраховується машинний час за один перехід?
6. У чому полягають особливості розрахунку основного часу при токарних роботах.
7. Поясніть схеми токарних робіт
8. Поясніть порядок вибору режиму різання при свердлінні.
9. Поясніть схеми різання при свердлильних роботах.

РОЗДІЛ 10 ПРОЕКТУВАННЯ ДІЛЬНИЦЬ РЕМОНТНИХ

ПІДПРИЄМСТВ

10.1 Проектування та реконструкція виробничих ділянок авторемонтних підприємств

Особливості проектування технологічної частини основних виробничих ділянок авторемонтних підприємств.

Реконструкція діючих ділянок АРВ. Послідовність реконструкції ділянок. Завдання на реконструкцію, його зміст та порядок складання. Вихідні данні.

Методичні вказівки

Необхідно усвідомити послідовність проектування нового або реконструкції діючого підприємства, сутність завдання на проектування підприємства, стадій проектування, состав і зміст розроблювальних документів.

Знання матеріалу теми необхідні для виконання дипломного проекту, тому необхідно чітко усвідомити послідовність розрахунків технологічного розділу:

- визначення виробничої програми;
- визначення трудомісткості робіт;
- визначення річного обсягу робіт;
- установлення режиму роботи й визначення річних фондів часу;
- розрахунки состава працюючих;, розрахунки й добір устаткування;
- розрахунки площі ділянки;
- розрахунки потреб в енергоресурсах.

По методу проектування всі виробничі ділянки авторемонтних підприємств розбиваються на три класи. Ознайомтеся з особливостями їх проектування.

Питання для самоперевірки

1. Дати пояснення символів, що входять у формулу визначення трудомісткості робіт.
2. Дати пояснення символів, що входять у формулу річного обсягу робіт.

3. Дати пояснення символів, що входять у формулу розрахунків явочних і облікових робітників.
4. Дати пояснення цим підлог, що входять у формулу розрахунків устаткування.
5. Дати пояснення символів, що входять у формулу розрахунків площі ділянки.

10.2 Основи конструювання технологічного оснащення

Класифікація технологічного оснащення. Класифікація приводів. Методика конструювання технологічного оснащення. Класифікація організаційного оснащення. Послідовність вибору та призначення технологічного оснащення. Позначення технологічного оснащення по класифікатору.

Методичні вказівки

По досліджуваній темі необхідно знати основні різновиди технологічного оснащення. Чітко уявити послідовність вибору технологічного оснащення.

Питання для самоперевірки

1. Дайте визначення, що таке пристосування.
2. Наведіть класифікацію пристосувань.
3. Наведіть засоби механізації затиску верстатних пристосувань.
4. Охарактеризуйте основні приводи пристосувань.
5. Поясніть методику конструювання технологічного оснащення.

10.3 Управління якістю ремонту автомобілів

Показники оцінки якості ремонту автомобілів та агрегатів. Контроль якості ремонту автомобілів та їх агрегатів.

Управління якістю ремонту автомобілів. Основні положення системи управління якістю.

Методичні вказівки

Вивчаючи матеріал теми, необхідно усвідомити, що являє собою якість ремонту автомобілів.

необхідно знати основні різновиди технологічного оснащення. Чітко уявити послідовність вибору технологічного оснащення.

Питання для самоперевірки

1. Наведіть принципи організації системи управління якістю.
2. Охарактеризуйте основні показники якості ремонту.
3. В чому полягає технічний контроль при ремонті автомобілів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Левкович М.Г. Методичні вказівки до виконання лабораторних занять з дисципліни «Відновлення деталей» на тему «Оброблення деталей на токарних верстатах». [Текст] / М.Г. Левкович, О.М. Лясота, П.В. Босюк. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2014. – 18с.
2. Левкович М.Г. Методичні вказівки до виконання лабораторних занять з дисципліни «Відновлення деталей» на тему «Оброблення деталей на свердлильних верстатах». [Текст] / М.Г. Левкович, О.М. Лясота, П.В. Босюк. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2014. – 16 с.
3. Левкович М.Г. Методичні вказівки до виконання лабораторних занять з дисципліни «Відновлення деталей» на тему «Оброблення деталей на фрезерних верстатах». [Текст] М.Г. Левкович, О.М. Лясота, П.В. Босюк. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2014. – 20с.
4. Левкович М.Г. Методичні вказівки до виконання лабораторних занять з дисципліни «Відновлення деталей» на тему «Оброблення деталей на шліфувальних верстатах». [Текст] / М.Г. Левкович, О.М. Лясота, П.В. Босюк. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2014. – 25 с.

Основи технологій ремонту [Текст]:]: методичні вказівки до самостійних робіт для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр Галузь знань 27 Транспорт, спеціальності 274 Автомобільний транспорт денної форми Любешів : ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», денної форми навчання / уклад. Р. В. Гунчик., 2023. – 33с.

Комп'ютерний набір і верстка :
Редактор:

Р.В. Гунчик
Р.В. Гунчик

Підп. до друку _____ 2023 р. Формат А4.
Папір офіс. Гарн. Таймс. Умов. друк. арк. _____
Обл. вид. арк. _____ Тираж 15 прим