

**КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра надійності техніки

**Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з дисципліни
„Надійність сільськогосподарських машин”**

Київ – 2014

УДК 631.363:62.192

Методичні вказівки містять відомості про структуру вивчення дисципліни **„Надійність сільськогосподарських машин”**, яка включає наступні розділи: теоретичні основи надійності і ремонту, виробничий процес ремонту машин; технологічні процеси відновлення деталей; ремонт типових агрегатів і складальних одиниць; ремонт сільськогосподарських машин; ремонт машин і обладнання тваринницьких ферм; основи проектування ремонтних підприємств; основи формування якості ремонту машин; механізація і автоматизація виробничих процесів ремонту машин.

В методичних вказівках наведено також форму і порядок оформлення роботи, представлені запитання для самостійної роботи студентів.

Ухвалено вченою радою факультету конструювання та дизайну машин і систем природокористування Національного університету біоресурсів і природокористування України, протокол, №2 від 30 жовтня 2014 р.

Укладачі: Новицький А.В., Ружило З.В., Карабиньош С.С., Роговський І.Л., Сиволапов В.А., Банний О.О.

Рецензенти: Онищенко В.Б., Мельник В.І.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**для самостійної роботи студентів ОКР «Магістр»
з дисципліни «Надійність сільськогосподарських машин»**

Укладачі: **НОВИЦЬКИЙ Андрій Валентинович, РУЖИЛО Зіновій Володимирович, КАРАБИНЬОШ Сергій Степанович, РОГОВСЬКИЙ Іван, Леонідович, СИВОЛАПОВ Володимир Анатолійович, БАННИЙ Олександр Олександрович**

для студентів , які навчаються за спеціальністю 8.05050312 – „Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва”

Зав. видавничим центром НУБіП України А.П. Колесніков

Видання здійснено за авторським редагуванням

Підписано до друку 30.10.14.

Формат 60x84 1/16.

Ум. друк. арк. 1,8

Обл.-вид. арк.15

Наклад 50 пр.

Зам. № .

Видавничий центр НУБіП України.

вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041

Тел. 527-80-49.

1. ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

З розвитком і зростанням парку тракторів, автомобілів і сільськогосподарських машин підвищуються вимоги до якості їх технічного обслуговування та ремонту, тому важливе місце відводиться інженерно-технічним кадрам ремонтних підприємств. В агропромисловому комплексі діє широка мережа ремонтних підприємств з індустріальними методами організації виробничих процесів. На відміну від машинобудівного виробництва, на якому процес створення машин починається з виготовлення заготовок, ремонтне виробництво має специфічну технологію.

Технологічний процес ремонту машин розпочинається з їх розбирання - це одна з відмітних особливостей ремонтного виробництва. В процесі експлуатації техніки під дією навантажень і навколишнього середовища спотворюються форми робочих поверхонь і змінюються розміри деталей, збільшуються зазори в рухомих і знижуються натяги в нерухомих з'єднаннях, порушується взаємне розташування деталей, що призводить до порушення зачеплення зубчастих передач, виникнення додаткових навантажень і вібрацій, знижуються пружні і еластичні властивості, відкладаються нагар і накип, з'являються втомні і корозійні руйнування і т.д. В результаті перерахованих процесів окремі деталі і з'єднання при різних напруженнях втрачають працездатність. На машинобудівному виробництві технічні умови визначаються не тільки технічними умовами на виготовлення деталей, але і на складання. Складання машин на ремонтному підприємстві проводяться для значної частини з припрацьованих деталей, які мають допустимий знос, але параметри яких часто відрізняються від нових.

Особливість технологічного процесу. Довговічність деталей машин залежить від виконуваних ними функцій, широкого діапазону діючих навантажень і швидкісних режимів, різноманітності видів тертя, матеріалів які використовуються для деталей, наявності відхилень в їх властивостях, відмінності в допусках на розміри, якості обробки поверхні, впливу умов експлуатації. Тому, за термін служби машини, який визначається довговічністю базових деталей, значне їх число вимагає заміни або відновлення.

Надійність сільськогосподарських машин є однією з профільюючих дисциплін для даної спеціальності. Теоретичний зміст її базується на знанні таких загальноінженерних і спеціальних дисциплін, як: вища математика; опір матеріалів; взаємозамінність, стандартизація і технічні виміри; сільськогосподарські та меліоративні машини; машини та обладнання тваринницьких ферм; технологія машинобудування та інші. Прикладна частина базується на вивченні та аналізі практичного досвіду технології та організації ремонтного виробництва. Тому, в процесі вивчення дисципліни студенти повинні ознайомитися з практикою роботи на найближчому, за місцем проживання, ремонтному підприємстві.

Метою викладання дисципліни є отримання знань студентами в галузі технології та організації ремонту сільськогосподарської техніки, формування умінь в розробці і здійсненні заходів щодо підтримання та відновлення працездатності і ресурсу машин з мінімальними затратами. Самостійно вивчивши

матеріал, студент може вважати, що він його засвоїв, якщо розуміє фізичну сутність досліджуваного технологічного процесу і супутніх йому явищ, способи управління та контролю протікання процесу, шляхи його інтенсифікації та область застосування, основи оптимізації якості ремонту машин.

Основною формою вивчення дисципліни є самостійна робота студента з підручниками, навчальними посібниками та методичними вказівками. Крім того, під час лабораторно-екзаменаційних сесій на четвертому і п'ятому курсах ОКР «Бакалавр» та в першому семестрі під час навчання на ОКР «Магістр», згідно навчальної програми, читають лекції Хто і проводять лабораторно-практичні заняття.

З дисципліни «Надійність сільськогосподарських машин» студенти виконують контрольну роботу, лабораторно-практичні заняття, курсовий проект і здають іспит.

ЛІТЕРАТУРА

а) основна:

1. Гранкін С.Г. Надійність сільськогосподарської техніки / С.Г. Гранкін, В.С. Малахов, М.І. Черновол, В.Ю. Черкун – К., Урожай, 1998. – 208 с.

2. Ремонт машин: Підручник /О.І.Сідашенко, О.Н.Науменко, А.Я. Поліський та ін. За ред. О.І.Сідашенка – К.: Урожай, 1994.- 400 с.

3. Ремонт машин і обладнання : підручник / О. І. Сідашенко, О. А. Науменко, Т. С. Скобло та ін.; за ред. проф. О. І. Сідашенка, О. А. Науменка. – К.: Аграр Медіа Груп, 2014. – 632 с.

б) додаткова:

1. Ремонт машин / Н.Ф.Тельнов та ін. За ред. Н.Ф. Тельнова. – М.: Агропромиздат, 1992. – 364 с.

2. Практикум по ремонту машин / О.І. Сідашенко. О.А.Науменко. За ред. О.І. Сідашенка - Х.: Прапор, 1992. – 380 с.

3. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтных предприятий С.М. Бабусенко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 351 с.

2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Теоретичні основи ремонту машин

Важливою причиною втрати працездатності машин у процесі експлуатації – механічне зношування їх складових елементів. Вивчаючи основи вчення про тертя і зношування деталей машин, необхідно усвідомити сутність різних теорій про тертя, класифікації видів зношування, корозії, деформації, старіння, наростотворень та інші. Особливу увагу слід приділити вивченню основних видів пошкоджень і дії різномагітних факторів на характер втрати справності та працездатності деталей та інші процеси зниження довговічності машин і устаткування. Необхідно розуміти фізичну сутність, закономірності, види,

причини та динаміку основних видів пошкоджень для різних умов роботи агрегатів і видів з'єднань.

Запитання і завдання для самоперевірки

1. Вкажіть види і дайте характеристики зношування деталей. Які чинники впливають на процес зношування? Поясніть сутність цього впливу.

2. Назвіть заходи, спрямовані на зменшення інтенсивності зношування деталей машин і впливу зносів на якісні показники роботи машини (викладіть сутність, наведіть приклади).

3. Вкажіть види і дайте характеристики деформації та руйнування деталей. Як відбувається втрата працездатності деталей через втому металу? Чому виникають пластичні деформації?

4. У чому полягає фізична сутність механічної, молекулярної і молекулярно-механічної теорії тертя і зношування?

5. Вкажіть види і дайте характеристики корозії, старіння та наростоутворень.

2.2. Виробничий процес ремонту машин і обладнання

В цьому розділі студент повинен вивчити сутність виробничого процесу ремонту машин, з'ясувати можливості для його вдосконалення, усвідомити для себе основні особливості і відмінності виробничого процесу ремонтного виробництва від машинобудівного. При розгляді розбирально-мийних і дефектувальних робіт, необхідно мати на увазі, що від якості виконання їх багато в чому залежить якість і собівартість ремонту машини. Тому необхідно зрозуміти призначення цих робіт, фізичну сутність протікання процесів, вимоги, які пред'являються до виконання окремих операцій для забезпечення необхідної якості ремонту машини. У зв'язку з цим слід враховувати такі міркування: від якості розбирання залежить кількість деталей, придатних для подальшого використання; деякі сполучення не допускається розкомплектовувати; якість миття та очищення деталей визначає не тільки культуру виробництва, але і ресурс відремонтованої машини; від якості дефектації залежить собівартість і ресурс відремонтованої машини.

Ознайомлення з технологією проведення основних операцій при ремонті машин безпосередньо на ремонтних підприємствах дозволить студенту легше засвоїти технологію виконання розбирання, очищення, дефектування, комплектування, складання, балансування, регулювання, обкатки, випробування і фарбування при ремонті машин і устаткування. При вивченні основ комплектування деталей необхідно звернути увагу на способи підбору деталей в комплекти, розрахунок компенсаційних ланок для забезпечення необхідних зазорів в сполученнях.

Особливістю ремонтного виробництва є те, що на складання надходять деталі трьох груп: 1 - були в експлуатації, але придатні для подальшого використання; 2 - відновлені деталі; 3 - нові деталі.

Вивчаючи балансування деталей і складальних одиниць, слід усвідомити сутність статичного та динамічного балансування, способи визначення місця і величини дисбалансу, вплив незбалансованості на роботу машини і її

довговічність. При вивченні основ технологічних процесів відновлення сполучень і випробування агрегатів і машин, необхідно з'ясувати сутність і стадії процесу припрацювання; вплив шорсткості поверхні деталей і якості складання на процес припрацювання; критерії якості припрацювання, шляхи інтенсифікації та покращення якості припрацювання сполучень, а також зменшення зносів деталей за період припрацювання.

При ознайомленні з технологічними процесами фарбування машин необхідно звернути увагу на особливість підготовки поверхонь до фарбування, призначення ґрунтовки, шпаклівки, види лакофарбових матеріалів та виконання окремих робіт.

Запитання і завдання для самоперевірки

1. У чому відмінність між виробничим процесом в машинобудуванні і на ремонтному підприємстві?
2. Які основні етапи виробничого процесу ремонту машин?
3. Опишіть принцип дії миючих розчинів і способи їх регенерації.
4. Охарактеризуйте сутність процесу статичного та динамічного балансування деталей і з'єднань.
5. Які переваги і недоліки мають різні способи розпилення лакофарбового матеріалу і сушки лакофарбових покриттів?
6. Вкажіть призначення обкатки, випробування і контрольного огляду при ремонті складальних одиниць і машин.

2.3. Технологічні процеси відновлення деталей

Знання сутності та області застосування технологічних процесів відновлення, їх переваг та недоліків, вплив режимів процесу на якість відновленої поверхні, причин виникнення дефектів у відновлюваних деталях дозволяє технологам розробляти оптимальні технологічні процеси. Щоб спеціалізувати роботу конкретних деталей в механізмі з урахуванням робочого середовища і сил, що діють на дану деталь, слід вивчити вплив технологічних процесів на структурні, хімічні та механічні перетворення в матеріалах відновлюваних поверхонь і деталей в цілому.

При вивченні окремих технологічних процесів необхідно усвідомити технологію підготовки деталі до відновлення, вибір режимів процесу, вибір присадних матеріалів, електродів, флюсів, складу електроліту, а також особливості зварювання деталей з кольорових металів, їх сплавів і чавуну. Щоб зрозуміти технологію відновлення деталей гальванічними покриттями, необхідно звернути увагу на вплив різних факторів на структуру (текстуру) і властивості електроосаджених покриттів.

Якщо студент знає способи механічної обробки деталей, то він зрозуміє, чим обумовлюються особливості механічної, абразивної та алмазної обробки деталей при відновленні, порядок вибору настановних і вимірювальних баз. При вивченні методики розрахунку ремонтних розмірів студент визначає призначення всіх видів припусків і чим обумовлюються їх величини. Особливу увагу необхідно приділити способам забезпечення точності обробки при відновленні

базисних деталей, враховуючи вимоги до збереження їх просторової геометрії і перевірки взаємного розташування поверхонь і осей відновлюваних деталей.

Студент повинен добре розбиратися у виборі способів відновлення, які залежать від матеріалу деталі, її конструктивних особливостей, величини зносу, умов роботи. Застосований спосіб впливає на зміну фізико-механічних властивостей відновлених поверхонь, собівартість відновлення деталі і її довговічність.

Далі слід звернути увагу на сутність маршрутної і подефектної технології, на методику розробки маршрутів, на особливості групової технології відновлення деталей. Освоюючи технологію відновлення деталей, необхідно виходити з того, що раціональна послідовність виконання операцій визначається змістом самих операцій, залежить від конструктивних особливостей деталі, особливостей дефектів і впливає на якість і собівартість відновлення деталі. Ознайомлення з типовою технологією відновлення окремих деталей дозволить навчитися і самостійно складати маршрутні, операційні карти і карти технологічного процесу ремонту.

Запитання і завдання для самоперевірки

1. Перелічіть методи відновлення деталей.
2. У чому полягає сутність зміцнення деталей поверхневим пластичним деформуванням ?
3. Назвіть найбільш поширені способи наплавлення та зварювання.
4. Сформулюйте основні напрямки розвитку та вдосконалення технології гальванічних покриттів.
5. Назвіть області застосування полімерних матеріалів при ремонті сільськогосподарської техніки.
6. Перелічіть особливості механічної обробки при відновленні деталей.

2.4. Ремонт типових агрегатів і складальних одиниць

В процесі експлуатації відбувається знос і деформація корпусних деталей двигуна, через це порушується паралельність і співвісність отворів, взаємне розташування базових площин і їх жолоблення. Вони призводять до зміни нормальних умов роботи окремих *сполучень* і, в кінцевому рахунку, до прискореного зношування деталей.

Вплив несправностей деталей і механізмів на роботу двигуна легше засвоїти, якщо згадати призначення і вимоги, які запропоновані до основних деталей і механізмів двигуна. Відновлення заданих параметрів окремих деталей, сполучень і складальних одиниць (взаємне розташування поверхонь, співвісність отворів, макро-і мікрогеометрія поверхонь, фізико-механічні властивості деталей, характер посадки та ін.) є основною метою ремонту складальних одиниць і механізмів двигуна.

Особливу увагу необхідно звернути на характерні дефекти і технологію ремонту базисних деталей, механізмів рульового управління і гальм, оскільки їх несправність знижує безпеку руху. Важливе значення має вивчення дефектів корпусних деталей (корпуса коробок передач і задніх мостів, рам та ін.), способів

їх виявлення та усунення. В процесі вивчення ремонту окремих агрегатів вивчають питання їх обкатки і випробування.

Далі при вивченні технології ремонту покришок необхідно звернути увагу на чинники, які забезпечують необхідну якість ремонту. Слід враховувати попередню підготовку поверхні і параметри вулканізації (час, температуру і тиск опресування).

Гідравлічні навісні пристрої характеризуються тим, що у них основним робочим елементом є рідина. Вивчаючи технологічні процеси їх ремонту, слід звернути увагу на забезпечення мінімальних зазорів в сполученнях, на методи та умови випробувань агрегатів гідросистеми.

Технологія ремонту кабін і тонколистових виробів передбачає дотримання технічних вимог, які пред'являються до зовнішнього вигляду відремонтованих машин. Тому треба ретельно підготувати поверхні до фарбування, закласти зварювальні шви й нерівності та т.п.

Запитання і завдання для самоперевірки.

1. Назвіть основні зноси і дефекти базисних деталей, і способи їх ремонту.
2. Які характер і причини зносів деталей механізму газорозподілу?
3. Перерахуйте основні дефекти деталей рульового управління, муфт управління та гальм і способи їх усунення.
4. Визначте особливості регулювання, складання та випробування задніх мостів.
5. Як обкатують і випробовують шестеренні насоси на стенді КП-4200?

2.5. Ремонт сільськогосподарських машин

Сільськогосподарські машини працюють у важких умовах, тому необхідно знати характерні причини, що викликають інтенсивне зношування та інші дефекти в машинах. У міру зношування робочих органів і дефектів рам втрачається не тільки працездатність машин, але і, головним чином, погіршується якість роботи і різко підвищуються тягові опору машин. Незважаючи на величезну кількість типів і марок сільськогосподарських машин, технологія їх ремонту порівняно нескладна, і тому необхідно вивчити, як відновлюються такі типові поширені деталі, як колеса, вали і осі, шестерні та зірочки, ланцюги, ріжучі апарати та рамні конструкції.

Слід ефективно використовувати сучасні способи підвищення довговічності робочих органів машин. Необхідно звернути особливу увагу на контроль і відновлення геометричних параметрів рам і на якість регулювань робочих органів машин. Важливе значення має фарбування машин після ремонту і покриття робочих органів антикорозійними покриттями для захисту їх від впливу корозії.

Запитання і завдання для самоперевірки.

1. Назвіть основні несправності плугів.
2. Перелічіть несправності культиваторів і способи їх усунення.
3. Вкажіть основні несправності ріжучих апаратів кормозбиральних машин і комбайнів і способи їх усунення.
4. Які дефекти ланцюгів та шнеків, способи їх контролю і відновлення?

2.6. Ремонт машин і обладнання тваринницьких ферм

Студенти вивчають характерні несправності, причини виникнення та способи їх усунення за окремими групами машин і устаткування, методи дефектації деталей та способи відновлення, методи контролю за якістю складання і якістю відремонтованих машин. Відповідно до навчальної програми вивчаються: ремонт обладнання водопостачання, ремонт котлів, пароутворювачів, водонагрівачів, кормоприготувальних і кормороздавальних машин, ремонт обладнання для прибирання гною, доїльних, холодильних установок та іншого обладнання для первинної обробки молока, ремонт обладнання стригальних пунктів і обладнання птахівничих ферм і фабрик.

Запитання і завдання для самоперевірки.

1. Перелічіть основні несправності і відмови засобів для приготування і роздавання кормів, причини їх виникнення та способи усунення.
2. Назвіть основні несправності доїльних установок.
3. Перелічіть основні несправності холодильних установок і способи їх усунення.
4. Які основні методи ремонту обладнання тваринницьких ферм?

3.7. Основи проектування ремонтних підприємств

Для забезпечення надійності сільськогосподарських машин, реалізації виробничого пронесу ремонту, реалізації технічного обслуговування і ремонту важливо розрахувати режим роботи підприємства і фонди часу. Слід раціонально використати методи знаходження річного обсягу робіт та провести розподіл його по видах. Необхідно обґрунтувати склад та структуру підприємства, провести вибір оптимальної схеми виробничого корпусу. Виходячи з прийнятої технології ремонту слід провести розрахунок кількості працівників підприємства, розрахунок та підбір обладнання та робочих місць, розрахунок площ за їх призначенням.

Необхідно розробити компонований план майстерні (технологічне планування).

2.8. Основи формування якості ремонту машин

Про якість ремонту машин слід говорити в процесі виконання робіт. Покращення якості полягає у створенні таких умов, при яких забезпечуватиметься точне задоволення вимог до ремонту, впливають на показники результатів технологічних процесів. Слід мати на увазі, що на якість ремонту впливають властивості відновлених деталей, взаємне їх розташування і точність роботи систем і механізмів.

Запитання і завдання для самоперевірки

1. Перелічіть одиничні показники якості продукції.
2. Назвіть види технічного контролю якості продукції.
3. Якими шляхами забезпечується стабільність якості продукції?

2.9. Механізація і автоматизація виробничих процесів ремонту машин

Основними передумовами до впровадження засобів механізації та автоматизації є: поглиблення спеціалізації, пристосованість технологічних процесів ремонту до механізації та автоматизації, уніфікація технології виконання ремонтних робіт з аналогічними в машинобудуванні. Студенту необхідно вивчити обладнання для механізації і автоматизації окремих технологічних процесів ремонтного виробництва.

Запитання і завдання для самоперевірки

1. Назвіть основні фактори, що впливають на механізацію і оснащення технологічних процесів, і дайте їх коротку характеристику.

2. Назвіть особливості механізації та автоматизації ремонтного виробництва.

3. Які ви знаєте технологічні процеси ремонту машин?

3. ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Контрольні завдання даються в 100 варіантах. Перш ніж приступити до виконання контрольного завдання, необхідно вивчити відповідний матеріал за літературними джерелами і по можливості на ремонтних підприємствах. У контрольній роботі необхідно відповісти на шість питань у письмовій формі, на аркушах будь-якого формату (можна в учнівському зошиті). При виконанні контрольної роботи необхідно дотримуватися наступних умов:

- в роботі повинні бути приведені контрольні питання;
- на всі питання потрібно дати ясні відповіді і тільки по суті самого питання;
- відповіді на питання повинні супроводжуватися необхідними ескізами, схемами, малюнками;
- в кінці роботи необхідно дати перелік використаної літератури, підписати роботу і вказати дату закінчення її виконання;

Виконана контрольна робота надсилається студентами заочного відділення на перевірку до початку лабораторно-екзаменаційної сесії.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

1. Якість і надійність машин. Основні властивості, одиничні та комплексні показники надійності.

2. Що називається виробничим і технологічним процесами ремонту машин? Дайте їх характеристику.

3. Опишіть загальну схему технологічного процесу ремонту машин. Чим відрізняється технологія ремонту машин від технології їх виготовлення?

4. Яке призначення операцій, виконуваних при підготовці машини до ремонту і приймання її в ремонт?

5. Дайте характеристику забруднень деталей сільськогосподарської техніки та умов їх утворення.

6. Охарактеризуйте сучасні миючі засоби. основи дії миючих розчинів. Вимоги, що пред'являються до миючих розчинів.

7. Характеристика способів очистки деталей, агрегатів і машин. Методи інтенсифікації очистки.

8. Розбирання машин і агрегатів. Основні вимоги до процесу розбирання. Вимоги до конструкції машини з полегшення процесу розбирання.

9. Роль дефектації для забезпечення надійності машин в ремонтному виробництві, способи виявлення дефектів, їх сутність, сфери застосування, переваги і недоліки.

10. Опишіть методи виявлення прихованих дефектів (тріщин, втрати пружності, намагніченості та ін.).

11. Наведіть методи відновлення посадок з'єднань. Переваги і недоліки кожного з методів. Области застосування.

12. Викладіть методику розрахунку кількості ремонтних розмірів.

13. Яке призначення і сутність комплектування деталей при ремонті машин?

14. Послідовність і загальні правила складання машин. Способи складання. Основи досягнення точності складання в ремонтному виробництві.

15. Особливості складання різьбових, зубчастих, шліцьових і шпонкових з'єднань, з'єднань з гарантованим натягом, дснfyjdktyuz підшипників кочення.

16. Яке призначення обкатки, випробування і контрольного огляду при ремонті агрегатів і машин? Вимоги, що пред'являються до встановлення режимів обкатки, до вибору контрольованих параметрів в процесі обкатки.

17. Викладіть технологію фарбування і сушіння машин, способи сушіння пофарбованих поверхонь. Вимоги, що пред'являються до виконання окремих операцій, матеріалам, вживаному обладнанню та інструменту. Контроль якості фарбування і сушіння.

18. Вимоги, що пред'являються до відремонтованих машин, видача відремонтованих машин.

19. Захист водойм від забруднень стічними водами ремонтних підприємств (мийні розчини, стоки гальванічних ділянок та ін.).

20. Яке обладнання застосовується для мийних і розбирально-складальних робіт?

21. Які прилади і вимірювальний інструмент застосовують при дефектації деталей?

22. Наведіть класифікацію способів відновлення деталей для забезпечення надійності машин. Значення відновлення деталей в зниженні собівартості та підвищенні якості ремонту машин.

23. У чому полягає сутність відновлення деталей пластичним деформуванням? Назвіть переваги, недоліки і області застосування цього способу.

24. Відновлення деталей деформуванням з нагріванням і без нагрівання.

25. Розкажіть про відновлення деталей правкою, роздачею, обтисканням, витяжкою і осадкою. Наведіть приклади застосування цих способів.

26. Які сутність і область застосування відновлення деталей вдавлюванням, накаткою? Наведіть приклади застосування цих способів.

27. Які сутність, переваги, недоліки і область застосування відновлення деталей електромеханічної обробкою?

28. Які особливості зварювання чавунних деталей? Технологія, переваги і недоліки гарячого зварювання чавунних деталей.

29. Способи і технологія холодного зварювання чавунних деталей. Переваги та недоліки холодного зварювання чавунних деталей.

30. Які сутність, переваги, недоліки і область застосування зварювання чавуну? Викладіть способи і технологію зварювання таких деталей.

31. Які особливості зварювання та наплавлення деталей з алюмінієвих сплавів? Викладіть способи і технологію зварювання таких деталей.

32. Які дефекти виникають при зварюванні і наплавленні деталей? Які причини їх появи і заходи боротьби з ними.

33. У чому сутність автоматичного наплавлення під флюсом? Які його переваги, недоліки і область застосування?

34. Які флюси і наплавлювальні матеріали застосовують при наплавленні під флюсом? Як підібрати режим наплавки, флюси і наплавочні матеріали в залежності від необхідних властивостей покриття?

35. Які особливості вібродугового наплавлення? Назвіть його переваги, недоліки і область застосування.

36. Яка сутність, переваги, недоліки і область застосування автоматичного зварювання та наплавлення в середовищі захисних газів (аргону, вуглекислого газу, пару та ін.)?

37. Які особливості, переваги, недоліки і область застосування плазмово-дугового наплавлення?

38. Заливання рідким металом при відновленні деталей, переваги, недоліки і область застосування.

39. У чому сутність електрошлакового зварювання й наплавлення, які його переваги і область застосування?

40. Індукційна наплавлення, її переваги, недоліки і область застосування.

41. Яка сутність, переваги, недоліки і область застосування електроконтактного приварювання сталевих стрічки (дроту та ін.)?

42. Яка сутність, переваги, недоліки і область застосування електроконтактного напикання порошків?

43. Шляхи підвищення якості та продуктивності наплавлення.

44. Поясніть сутність електролізу. Який фізичний зміст законів Фарадея і виходу металу по струму? Поняття про розсіювання і характеристики електролітів.

45. Якими параметрами характеризується режим електролізу і як вони впливають на структуру і властивості гальванічних покриттів?

46. Викладіть загальну схему технологічного процесу нанесення гальванічних покриттів. Яке призначення знежирення і травлення?

47. Які особливості хромування? Технологічний процес гарячого хромування деталей, склад електролітів і режими електролізу, види хромових покриттів.

48. Які особливості технологічного процесу холодного хромування? Порівняльна оцінка холодного та гарячого хромування деталей.

49. Вибір виду хромового покриття, способи одержання необхідного виду покриття, контроль його якості.

50. Викладіть технологічний процес залізнення і нікелювання. Область застосування цих покриттів.

51. Наведіть технологічні процеси міднення і цинкування, область їх застосування.

52. Опишіть існуючі способи нанесення гальванічних покриттів: в дзвонах і барабанах, місцеве осадження, проточні і інші. Які їх переваги, недоліки та область застосування?

53. Яка сутність і область застосування електронатирання і струменевого способу нанесення покриттів? Порівняйте ці способи з ванними способами.

54. Які переваги, недоліки і область застосування гальванічних покриттів взагалі та окремих їх видів (хромовання, залізнення ін.)?

55. Які способи отримання пористих покриттів, їх використання при відновленні деталей?

56. Наведіть способи підвищення швидкості осадження і якості гальванічних покриттів.

57. Які сутність, переваги, недоліки і область застосування хімічного нікелювання?

58. Сутність термічного напилювання (електродуговое, газове, детонаційне, полум'яне), переваги і недоліки цього способу відновлення деталей, особливості підготовки поверхні.

59. Яка область застосування термопластів і реактопластів при ремонті машин? Поясніть їх основні властивості, переваги і недоліки. Наведіть приклади.

60. Викладіть технологію заробки тріщин складами на основі епоксидних смол.

61. Викладіть технологію відновлення нерухомих з'єднань полімерними матеріалами. Переваги і недоліки цього способу відновлення.

62. Яка область застосування синтетичних клеїв та герметиків при ремонті машин? Яка технологія застосування герметиків?

63. Опишіть способи нанесення полімерних покриттів: напилення, опресовування, вихровий та інші.

64. Застосування заливання рідким металом при відновленні деталей. Сутність процесів і їх застосування.

65. Викладіть технологію заробки тріщин фігурними вставками, ремонту резьб спіральними вставками.

66. Паяння при ремонті машин. Сутність процесу. Види паяння, порівняльна їх характеристика.

67. Які сутність і область застосування електромеханічної та електроіскрової обробки деталей? Фактори, що впливають на якість обробленої поверхні.

68. Дефекти і технологія ремонту турбокомпресорів.

69. Дефекти і технологія ремонту ресор.

70. Дефекти і технологія ремонту корпусних деталей.

71. Дефекти і технологія ремонту колінчастих валів.

72. Дефекти і технологія ремонту розподільчих валів.

73. Дефекти і технологія ремонту гільз циліндрів.

73. Дефекти і технологія ремонту шліцевих валів.
74. Дефекти і технологія ремонту шестерен.
75. Дефекти і технологія ремонту поршневих пальців.
76. Дефекти і технологія ремонту деталей ходових частин гусеничних тракторів.
77. Дефекти і технологія ремонту радіатора і водяного насоса.
78. Дефекти і технологія ремонту рульового управління.
79. Дефекти і технологія ремонту деталей трансмісії.
80. Дефекти і технологія ремонту гідравлічних насосів.
81. Дефекти і технологія ремонту шатунно-поршневих груп.
82. Несправності і технологія ремонту, способи підвищення довговічності плугів.
83. Несправності і технологія, способи підвищення довговічності культиваторів.
84. Несправності і технологія ремонту, способи підвищення довговічності посівних машин і машин для садіння.
85. Несправності і технологія ремонту, способи підвищення довговічності шнеків.
86. Несправності і технологія ремонту, способи підвищення довговічності робочих органів дробарок.
87. Несправності і технологія ремонту, способи підвищення довговічності обладнання для машинного доїння корів.
88. Несправності і технологія ремонту, способи підвищення довговічності обладнання для роздавання кормів.
89. Несправності і технологія ремонту обладнання для водопостачання тваринницьких ферм.
90. Несправності і технологія ремонту, способи підвищення довговічності деталей зернозбиральних комбайнів.
91. Несправності і технологія ремонту, способи підвищення довговічності деталей бурякозбиральних комбайнів.
92. Опишіть перевірку і регулювання генератора і стартера.
93. Визначання основних параметрів ремонтної майстерні. Фонди часу працівників та обладнання.
94. Розрахунок річної виробничої програми ремонтної майстерні агрофірми.
95. Визначення основних параметрів графіка технологічного циклу.
96. Розрахунок кількості ремонтно-технологічного обладнання. Розрахунок кількості працівників ремонтної майстерні.
97. Проектування ремонтних підприємств. Розрахунок площ та характеристика їх за призначенням.
98. Розрахунок річної виробничої програми спеціалізованої ремонтної майстерні.
99. Методи знаходження річного обсягу робіт та розподіл його по видах.
100. Розрахунок робочих місць та кількості виробничих робітників.

Перелік номерів питань за варіантами, на які необхідно дати відповіді при виконанні контрольної роботи з дисципліни «Надійність сільськогосподарських машин» представлені в таблиці 1. Останні дві цифри шифру залікової книжки студента (номер по списку в академічній групі).

Таблиця 1

| 1 група | | | 2 група | | |
|---------|----------------------------------|--|---------|----------------------------------|--|
| № пп | Останні дві цифри шифру студента | Номери питань, на які необхідно відповісти | № пп | Останні дві цифри шифру студента | Номери питань, на які необхідно відповісти |
| 1 | 01 | 1, 16, 31, 46, 61, 75 | 1 | 26 | 11, 27, 43, 59, 75, 99 |
| 2 | 02 | 2, 17, 32, 47, 62, 76 | 2 | 27 | 12, 28, 44, 60, 1, 98 |
| 3 | 03 | 3, 18, 33, 48, 63, 77 | 3 | 28 | 13, 29, 45, 61, 2, 97 |
| 4 | 04 | 4, 19, 34, 49, 64, 78 | 4 | 29 | 14, 30, 46, 62, 3, 96 |
| 5 | 05 | 5, 20, 35, 50, 65, 79 | 5 | 30 | 15, 31, 47, 63, 4, 95 |
| 6 | 06 | 6, 21, 36, 51, 66, 80 | 6 | 31 | 16, 32, 48, 64, 5, 94 |
| 7 | 07 | 7, 22, 37, 52, 67, 81 | 7 | 32 | 6, 20, 34, 48, 62, 93 |
| 8 | 08 | 8, 21, 38, 53, 68, 82 | 8 | 33 | 7, 21, 35, 49, 63, 92 |
| 9 | 09 | 9, 22, 39, 54, 69, 83 | 9 | 34 | 8, 22, 36, 50, 64, 91 |
| 10 | 10 | 10, 23, 40, 55, 70, 84 | 10 | 35 | 9, 23, 37, 51, 65, 90 |
| 11 | 11 | 11, 24, 41, 56, 71, 85 | 11 | 36 | 10, 24, 38, 52, 66, 75 |
| 12 | 12 | 12, 25, 42, 57, 72, 86 | 12 | 37 | 11, 25, 39, 53, 67, 76 |
| 13 | 13 | 13, 26, 43, 58, 73, 87 | 13 | 38 | 12, 26, 40, 54, 68, 77 |
| 14 | 14 | 14, 27, 44, 59, 74, 88 | 14 | 39 | 13, 27, 41, 55, 69, 78 |
| 15 | 15 | 15, 28, 45, 60, 75, 89 | 15 | 40 | 14, 28, 42, 56, 70, 79 |
| 16 | 16 | 1, 17, 33, 49, 65, 90 | 16 | 41 | 15, 29, 43, 57, 71, 80 |
| 17 | 17 | 2, 18, 34, 50, 66, 91 | 17 | 42 | 16, 30, 44, 58, 72, 81 |
| 18 | 18 | 3, 19, 35, 51, 67, 92 | 18 | 43 | 17, 31, 45, 59, 73, 82 |
| 19 | 19 | 4, 20, 36, 52, 68, 93 | 19 | 44 | 18, 32, 46, 60, 74, 83 |
| 20 | 20 | 5, 21, 37, 53, 69, 94 | 20 | 45 | 19, 33, 47, 61, 75, 84 |
| 21 | 21 | 6, 22, 38, 54, 70, 95 | 21 | 46 | 1, 18, 35, 52, 69, 85 |
| 22 | 22 | 7, 23, 39, 55, 71, 96 | 22 | 47 | 2, 19, 36, 53, 70, 86 |
| 23 | 23 | 8, 24, 40, 56, 72, 97 | 23 | 48 | 3, 20, 37, 54, 71, 87 |
| 24 | 24 | 9, 25, 41, 57, 73, 98 | 24 | 49 | 4, 21, 38, 55, 72, 88 |
| 25 | 25 | 10, 26, 42, 58, 74, 99 | 25 | 50 | 5, 22, 39, 56, 73, 89 |