

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Кафедра надійності техніки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Декан факультету

конструювання та дизайну

З.В. Ружилю

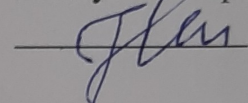
2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри надійності техніки

Протокол № 10 від « 18 » 05 2020 р.

Завідувач кафедри надійності техніки

 доц. Новицький А. В.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“Надійність обладнання технічного сервісу”

Галузь знань: 13 - Механічна інженерія

Спеціальність: 133 - Галузеве машинобудування

Освітня програма: «Технічний сервіс машин та обладнання
сільськогосподарського виробництва»

Факультет: конструювання та дизайну

Розробник: к.т.н., старший викладач Попик П.С.

Опис навчальної дисципліни

Надійність обладнання технічного сервісу

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Магістр	
галузь знань	13 – Механічна інженерія	
спеціальність	133 – Галузеве машинобудування	
Освітня програма	Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського виробництва	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	148	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	20 год.	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	1	
Лекційні заняття	45 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	45 год.	
Курсовий проект	20 год.	
Екзамен	8 год	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання		

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета - навчити майбутнього інженера забезпечувати працездатність машинно-тракторного парку та обладнання підприємств технічного сервісу при мінімальних витратах часу, матеріальних і трудових ресурсів на їх проектування, виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування і ремонт.

Завдання:

- розкрити поняття технологічних систем, їх класифікацію;
- подати методику оптимізації кількості резервних елементів за умови раптових і поступових відмов елементів технологічних систем;

- розкрити взаємозв'язок між надійністю технологічних систем, їх параметрами та показниками ефективності їх роботи;
- знати, в результаті вивчення основ ремонту, роль дисципліни надійність обладнання технічного сервісу у формуванні культури інженерного мислення з метою розвитку можливостей забезпечення довговічності, безвідмовності, ремонтпридатності та збереженості обладнання технічного сервісу в процесі експлуатації шляхом обслуговування та ремонту техніки.
- ознайомити студентів з методом простору можливих станів та його застосуванням для аналізу надійності та продуктивності технологічних систем;
- ознайомити студентів з можливостями апарату імітаційного моделювання для дослідження надійності технологічних систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- 1) вивчити теоретичні основи надійності і ремонту машин;
- 2) оволодіти методикою проектування ремонтних технологічних процесів для забезпечення надійності машин;
- 3) знати, в результаті вивчення основ ремонту, роль дисципліни надійність обладнання технічного сервісу у формуванні культури інженерного мислення з метою розвитку можливостей забезпечення довговічності, безвідмовності, ремонтпридатності та збереженості обладнання технічного сервісу в процесі експлуатації шляхом обслуговування та ремонту техніки.
- 4) проектування технологічних процесів ремонту, основи управління якістю ремонту обладнання технічного сервісу;
- 5) засвоїти засади проектування технологічних процесів ремонту;
- 6) засвоїти правила та вимоги техніки безпеки до виконання ремонтних робіт;
- 7) придбати практичні навички виконання типових ремонтних операцій.

вміти:

- 1) оцінювати технічний стан деталей обладнання технічного сервісу;
- 2) визначати технічний стан машин, виявляти і усувати дефекти, визначати залишковий ресурс з'єднань, вузлів, агрегатів і машин в цілому;
- 3) забезпечувати надійність обладнання технічного сервісу на протязі всіх життєвих циклів машини;
- 4) організовувати правильне приймання, ремонт та зберігання обладнання технічного сервісу;
- 5) вибирати та обґрунтовувати раціональні (оптимальні) методи, способи ремонту обладнання технічного сервісу, відновлення працездатності деталей;
- 6) проектувати технологічні процеси ремонту машин і відновлення деталей;

- 7) правильно розробляти і використовувати технічну ремонтну документацію, нормативи та спеціальну літературу;
- 8) вміло проводити технічну підготовку ремонтного виробництва, розробляти проекти створення нових і реконструкції діючих підприємств та їх складових елементів;
- 9) забезпечувати оперативне планування ремонтно-відновлювальних робіт;
- 10) керувати ремонтним виробництвом із застосуванням сучасних, прогресивних форм та методів організації;
- 11) проводити стендові випробування відремонтованих машин;
- 12) оцінювати якість ремонтних робіт та надійність відновлених деталей та відремонтованих виробів;
- 13) володіти прийомами пошуку і використання науково-технічної інформації;
- 14) уміти на практиці застосовувати набуті теоретичні знання, практичні навички, розраховувати параметри технологічних процесів, управляти ремонтним виробництвом.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	ти жні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Технологія ремонту типових деталей, вузлів і агрегатів обладнання технічного сервісу														
Тема 1. Технологічні процеси ремонту і відновлення деталей. Ремонт типових поверхонь, спряжень і деталей обладнання ТС.	1	1	2	-	2	-	4							
Тема 2. Ремонт деталей зварюванням і наплавленням.	1	1	2	-	2	-	4							
Тема 3. Відновлення деталей нанесенням гальванічних покриттів.	2	1	2	-	2	-	4							
Тема 4. Відновлення деталей полімерними матеріалами. Відновлення деталей паянням.	3	1	1	-	2	-	4							
Тема 5. Управління якістю ремонту машин та обладнання.	3	1	1	-	2	-	4							
Разом за змістовим модулем 1			8		10		20							
Змістовий модуль 2. Розробка технологічних процесів підвищення надійності обладнання технічного сервісу														
Тема 1. Ремонт деталей підйомно-діагностувальної техніки. Ремонт деталей підйомників та маніпуляторів.	3	1	2	-	2	-	4							
Тема 2. Ремонт типових поверхонь, спряжень і деталей двигунів. Ремонт типових поверхонь, спряжень і блоку циліндрів, головки блоку циліндрів, валів.	4,5	1	4	-	2	-	4							
Тема 3. Ремонт типових поверхонь, спряжень і деталей ходової частини.	5	1	4	-	2	-	4							
Тема 4. Ремонт деталей стаціонарних та мобільних стендів.	6	1	2	-	1	-	2							
Тема 5. Ремонт типових поверхонь, спряжень і деталей розбирально-складального обладнання.	7	1	2	-	1	-	2							
Тема 6. Забезпечення надійності та ремонт сільськогосподарської техніки.	7	1	4	-	2	-	4							

			18		10		20						
Змістовий модуль 3. Обґрунтування параметрів ремонтних підприємств для забезпечення надійності обладнання технічного сервісу													
Тема 1. Обґрунтування річної виробничої програми ремонтного підприємства. Розрахунок трудомісткості робіт з ТО і ремонту обладнання ТС.	7	1	4	-	2	-	8						
Тема 2. Обґрунтування завантаження комплексу обладнання з ремонту с.г. техніки.	8	1	2	-	2	-	6						
Тема 3. Визначення основних параметрів організаційного режиму підприємств з ремонту обладнання ТС.	9	1	4	-	2	-	8						
Тема 4. Проектування робочих місць і ділянок підприємств з ТО і ремонту обладнання ТС.	9	1	4	-	2	-	8						
Тема 5. Техніко-економічне обґрунтування проектування підприємств з ТО і ремонту обладнання ТС.	9	1	4	-	2	-	8						
Разом за змістовим модулем 2			18		10		30						
Усього годин			44	-	30	-	60						
Курсовий проект (робота) _____ (якщо є в робочому навчальному плані)	2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	2		15	-	15	-	60						

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Оцінка технічного стану і регулювання головної передачі.	2
2.	Оцінка технічного стану, ремонт та випробування гідроагрегатів коробки переміни передач.	2
3.	Оцінка технічного стану, ремонт та випробування гідравлічних насосів.	2
4.	Оцінка технічного стану ремонт та випробування автотракторного електрообладнання.	2
5.	Балансування деталей та вузлів після ремонту.	2
6.	Оцінка технічного стану і комплектування деталей циліндро-	2

	поршневої групи при ремонті.	
7.	Розробка графіка узгодження технологічних операцій ремонту машини	4
8.	Розробка схеми розбирання (складання) вузла	2
9.	Розробка технології ремонту (підвищення надійності) деталі обладнання технічного сервісу	2
10.	Обґрунтування завантаження комплексу обладнання	2
11.	Розробка маршрутної карти	2
12.	Розробка операційної карти	2
13.	Розробка ремонтного креслення	2
14.	Планування дільниць майстерні	2
Всього годин		30

4. Питання для самостійної роботи

Назва теми	Кількість годин
1. Обґрунтування раціонального способу відновлення справності виробу.	6
2. Управління якістю продукції ремонтних підприємств та організаційні форми і методи виробництва. Дослідження ремонтного фонду деталей машин.	6
3. Розробка ремонтного креслення відновлення деталей (складальної одиниці). Розробка маршрутної карти. Розробка операційної карти.	6
4. Технічне нормування при ремонті машин (відновленні деталей)	6
5. Розрахунок необхідної кількості робітників та ремонтно-технологічного обладнання.	6
6. Розробка дільниці з ремонту агрегату (вузла) або відновлення деталі.	6
7. Обґрунтування коефіцієнта завантаження ремонтно-технологічного обладнання	6
8. Розробка графіка узгодження технологічних операцій ремонту машини	6
9. Техніка безпеки та охорона праці при ремонті сільськогосподарської техніки	6
10. Техніко-економічні показники відновлення деталей	6
Всього за весь курс	60

5. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Класифікація методів ремонту деталей. Загальні відомості.
2. Фізико-хімічні процеси і заходи по зменшенню негативного впливу при зварюванні і наплавленні.
3. Електродугове зварювання. Джерела струму, матеріали, типи і марки електродів. Параметри процесів.
4. Газове зварювання. Джерела струму, матеріали, типи і марки електродів. Параметри процесів.
5. Механізовані процеси зварювання і наплавлення.
6. Автоматичне наплавлення під впливом флюсу, вібродугове, в середовищі захисних газів, порошковими дротами, аргондугове.
7. Газополуменеве зварювання. Особливості процесів і області застосування. Параметри і режими.
8. Зварювання чавунних і алюмінієвих деталей. Способи зварювання, особливості процесів, матеріали і обладнання. Загальна характеристика методу.
9. Способи напилювання – електродугова, газова, плазмова і детонаційна металізація.
10. Характеристика гальванічних покриттів. Засоби технологічного оснащення. Параметри і режими процесу. Теоретичні основи процесу. Підготовка деталей до нанесення покриттів.
11. Способи нанесення покриттів – залізнення і хромування, нікелювання, мідніння. Особливості процесів, обладнання, параметри і режими процесу.
12. Відновлення деталей полімерними матеріалами. Особливості процесів, матеріали, обладнання, параметри і режими процесу.
13. Поняття про якість продукції. Методи оцінки якості та шляхи її підвищення. Технічний контроль при ремонті.
14. Види і системи технічного контролю. Місце технічного контролю у виробничому процесі. Критерії і порядок вибору раціонального способу усунення дефекту.
15. Етапи розроблення технологічних процесів. Види засобів технологічного оснащення – обладнання, пристосування і інструмент. Цільове призначення засобів, основи їх проектування.
16. Ремонт блоків циліндрів, гільз, головок блоків, клапанів, шатунів, колінчастих і розподільчих валів. Дефекти, способи ремонту, особливості процесів, обладнання, показники якості.
17. Матеріал і дефекти деталей двигунів, способи їх усунення, технологічний маршрут, обладнання і інструмент. Показники якості.
18. Ремонт валів машин. Матеріали і дефекти валів. Методи і способи їх усунення, параметри і режими операцій, показники якості. Технологічний маршрут ремонту, обладнання і засоби оснащення.
19. Ремонт опорних котків, підтримуючих роликів, направляючих і ведучих коліс. Ремонт рам і ресор, пневматичних шин. Матеріал і дефекти, способи усунення, обладнання, показники якості.

20. Ремонт корпусів і золотників розподільників, штоків і корпусів гідравлічних циліндрів. Матеріал і дефекти деталей, способи їх усунення. Обладнання, показники якості відновлених поверхонь.

21. Ремонт гідравлічних підйомників. Матеріал і основні дефекти деталей. Способи ремонту, обладнання, матеріали, показники якості. Способи ремонту. Особливості технологічних процесів. Обладнання, параметри і режими операцій, показники якості.

22. Ремонт деталей підйомників та маніпуляторів. Дефекти деталей підйомників та маніпуляторів. Методи і способи їх ремонту, технологічний маршрут, операції і режими їх виконання, показники якості, засоби технологічного оснащення. Критерії і порядок вибору раціонального способу усунення дефекту.

23. Ремонт деталей гідрообладнання підприємств ТС. Дефекти деталей гідрообладнання. Методи і способи їх ремонту, технологічний маршрут, операції і режими їх виконання, показники якості, засоби технологічного оснащення.

24. Критерії і порядок вибору раціонального способу усунення дефекту. Класифікація технологічних процесів. Форми оформлення технологічних процесів. Етапи розроблення технологічних процесів.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

<i>Екзаменаційні запитання</i>	
1. Вкажіть характерні дефекти та способи відновлення деталей гідрообладнання стендів.	
2. Відновлення деталей наплавленням під шаром флюсу. Вкажіть обладнання, пристосування, режими та матеріали?	
<i>Тестові завдання різних типів</i>	

1. Вкажіть температуру, яка характерна для електродугового зварювання на осі її стовпа?

1.	6000 - 7500°C
2.	2500 - 3000°C
3.	4000 - 5000°C
4.	10000 - 15000°C
5.	1500-1800 °C

2. Що означає число 46 в умовному позначенні електроду Е-46А-УОНИ:

1.	Межу міцності зварного шва на згин (кг/мм ²)
2.	Гарантує покращені властивості
3.	Межу міцності зварного шва на розтяг (кгс/мм ²)
4.	Вказує на напругу струму
5.	Вказує на силу струму

3. Виберіть електроди для точкового наплавлення СВЧ лемешів плугів та лап культиваторів

1	МНЧ-1
2	ЭН-250
3	Т-590
4	ПП-АН-185
5	УОНИ-13/45

4. Методами ремонту (відновлення) працездатності рахують:

1	Встановлення додаткової деталі
2	Діагностування
3	Нанесення компенсуючого шару матеріалу

4	Продаж відновлених деталей
5	Обробка під ремонтний розмір

5. Електрошлакове наплавлення застосовують при відновленні:

1	Рам та балансирів тракторів і автомобілів
2	Головок блоків двигунів внутрішнього згорання
3	Роликів підтримуючих та опорних катків
4	Валів газорозподільчих механізмів

6. Виберіть дроти та порошкові сплави для електродугового напилювання при відновленні деталей:

1.	ПП-Ан-125
2.	НП-30Х13
3.	ФБХ-6-2
4.	Т-590
5.	ПГ-ХН80СР2

7. До комбінованих способів усунення тріщин в чавунних корпусних деталях відносять:

1	Приварювання стрічки
2	Електродугову металізацію
3	Спосіб відпалюючих валиків
4	Детонаційне напилювання
5	Герметизацію із застосуванням полімерних матеріалів після наплавлення

8. Вкажіть, які зусилля стискання електродів при електроконтактному точковому зварюванні.

1	0,01 кН
2	8,2 – 10,2 кН
3	0,2 – 3,2 кН
4.	30 - 40 кН
5.	50,0 – 100,0 кН

9. Які елементи повинні входити до складу електродної проволочки при наплавленні ванні деталей в середовищі вуглекислого газу, щоб запобігти вигоранню легуючих елементів?

1	Марганець, кремній;
2	Хром, титан;
3	Кальцій;
4	Мідь;
5	Азот.

10. Який термін пропущено в кінці речення?

Зварювання, яке ґрунтується на нагріванні і пластичному деформуванні заготовок у місці з'єднання називається зварюванням.....	(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)
---	--

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 2

<i>Екзаменаційні запитання</i>	
1.	Вкажіть характерні дефекти та способи відновлення деталей підйомників?
2.	Відновлення деталей електрозварюванням. Вкажіть обладнання, пристосування, режими та матеріали?
<i>Тестові завдання різних типів</i>	

1. Який термін пропущено на початку речення?

... – це полімерні матеріали, які під дією тепла при переробці спочатку розм'якшуються і частково плавляться, а потім у результаті хімічних реакцій переходять у неплавкий – твердий і нерозчинний стан.	(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку)
--	--

2. Який термін пропущено на початку речення?

Властивість об'єкта зберігати протягом певного часу в установлених межах значення усіх параметрів, що характеризують здатність функціонувати в заданих режимах та умовах називається.....	(у бланку відповідей подати одним словом)
---	---

3. Вкажіть з якою метою при відновленні деталей використовують спіральні вставки:

А.	Відновлення геометрії зруйнованих деталей;
Б.	Усуненні тріщин в чавунних деталях;
В.	Герметизації усунених тріщин;
Г.	Усунення пошкоджень валів розподільчих.
Д.	Відновлення різи в корпусних чавунних деталях

4. Вкажіть з якою метою при відновленні деталей використовують фігурні стяжки:

А.	Відновлення геометрії зруйнованих деталей;
Б.	Усуненні тріщин в чавунних деталях;
В.	Герметизації усунених тріщин;
Г.	Усунення пошкоджень валів розподільчих.
Д.	Відновлення різи в корпусних чавунних деталях

5. Яка група слів пропущена в кінці речення?

Сукупність взаємопов'язаних людей і знарядь виробництва, необхідних на даному підприємстві для здійснення ремонту машин, обладнання та іншої техніки називається	(у бланку відповідей подати трьома словами)
--	--

6. Виберіть електроди для зварювання деталей з алюмінію:

1	ПАНЧ-14
2	АФ-4
3	МНЧ-1
4	Т-590

7. Вказати марку стенду для випробування електрообладнання:

1	КИ – 968;
2	ОРГ – 5369;
3	КИ – 4815;
4	ВДУ – 504;
5	КПК – 0,5.

8. Як відновити зношені опорні катки та направляючі колеса ходових систем трельовальних тракторів та навантажувачів на гусеничному ході?

1	Наплавленням під шаром флюсу;
2	Обробкою під ремонтний розмір;
3	Заливанням рідким металом;
4	Гальванічними процесами;
5	Нанесенням полімерних матеріалів.

9. Компенсація поверхневого зношеного шару матеріалу встановленням додаткової деталі передбачає:

1	Встановлення суцільних втулок і кілець
2	Осадження
3	Алмазне виглажування
4	Вібронакатування
5	Нанесення відпалюючих роликів

10. Полімерні покриття на основі епоксидних смол застосовують:

1	Герметизації поверхонь взаємного прилягання спряжених деталей;
2	Усунення тріщин в корпусних базових деталях;
3	Підвищення пластичності покриттів;
4	Зменшення затрат на відновлення деталей;
5	Підвищення твердості покриттів.

6. Форми контролю. Екзамен, курсовий проект.

7. Методи навчання.

Метод навчання — це взаємопов'язана діяльність викладача та студентів, спрямована на засвоєння системи знань, набуття умінь і навичок, їх виховання і загальний розвиток.

У вузькому значенні методи навчання використовуються наступні: 1) *пояснювально-ілюстративний* - викладач організує сприймання та усвідомлення студентами інформації, а вони в свою чергу здійснюють сприймання, осмислення і запам'ятовування її; 2) *репродуктивний* - викладач дає завдання, у процесі виконання якого учні здобувають уміння застосовувати знання за зразком; 3) *проблемного виконання* - викладач формулює проблему і вирішує її, тим часом студенти стежать за ходом творчого пошуку; 4) *частково-пошуковий* - викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють студенти під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності); 5) *дослідницький* - викладач ставить перед студентами проблему, і ті вирішують її самостійно, висуваючи ідеї.

Лекція — інформативно-доказовий виклад великого за обсягом, складного за логічною побудовою навчального матеріалу.

Метод лекції передбачає ознайомлення студентів з її планом, що допомагає стежити за послідовністю викладу матеріалу. Важливо навчити студентів конспектувати зміст лекції, виділяючи в ній головне. Це розвиває пам'ять, сприйняття, волю, вміння слухати, увагу, культуру мови.

До методів навчання належать: ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження.

Метод ілюстрування — оснащення ілюстраціями статичної наочності, плакатів, малюнків, картин, карт, схем та ін.

Метод демонстрування — показ рухомих засобів наочності, приладів, дослідів, технічних установок тощо. У різних випадках студентам показують різноманітні об'єкти — реальних предметів (безпосередня наочність) та їх зображень. Використовують для безпосереднього пізнання дійсності, поглиблення

знань, формування вмінь і навичок. До них належать: вправи, лабораторні, практичні, графічні й дослідні роботи.

Ефективність використання методів навчання в сучасному ВНЗ значною мірою обумовлене наявністю матеріально-технічних засобів.

Технічні засоби навчання — обладнання й апаратура, що застосовуються в навчальному процесі з метою підвищення його ефективності (транспоранти, діапозитиви, діафільми, дидактичні матеріали).

8. Форми контролю:

- контрольна робота;
- модульна контрольна робота;
- залік;
- **екзамен.**

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

Критерії оцінки рівня знань на лабораторних, семінарських та практичних заняттях. На лабораторних заняттях кожен студент з кожної теми виконує 11 індивідуальні завдання.

Рівень знань оцінюється: “відмінно” – студент дає вичерпні, обгрунтовані, теоретично і практично вірні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та лабораторні вправи вірні, демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “добре” – коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “задовільно” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі

запитання дає недостатньо обгрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність; “незадовільно з можливістю повторного складання” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необгрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістовні модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

9. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 27.12.2020 р. протокол № 5 з табл. 1.

<i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i>	Студент повинен здавати роботи в визначені викладачем терміни. Роботи, що здаються з порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<i>Політика щодо академічної доброчесності:</i>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т. ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<i>Політика щодо відвідування:</i>	Студент зобов'язаний щодня відвідувати заняття всіх видів відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни РДИС (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи РНР (до 70 балів): $R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ}$.

10. Методичне забезпечення:

- підручники та посібники;
- методичні вказівки для виконання лабораторних робіт;
- стенди, плакати;
- обладнання та різні пристосування.

Методичне забезпечення

1. Відновлення колінчатих валів шліфуванням корінних і шатунних шийок під ремонтний розмір
2. Відновлення циліндрів (гільз) автотракторних двигунів розточуванням під ремонтний розмір
3. Регулювання зазорів (натягів) в конічних підшипниках і плями контакту зачеплення шестерень головних передач тракторів Т-150К (Т150) при капітальному ремонті
4. Регулювання положення силового агрегату і заднього моста на рамі трактора Т-150 К
5. Технологічний процес розбирання (збирання) кінцевих передач трактора Т-150К при капітальному ремонті
6 Ремонт і випробування агрегатів і вузлів автотракторного електрообладнання
7 Методика складання маршрутних та операційних карт
8 Балансування після ремонту
9 Розробка технологічного процесу розбирання – збирання типового вузла
10 Підбір та комплектування деталей за розмірними групами при ремонті
11 Розробка ремонтного креслення (рукопис)
12 До виконання курсового проекту „Дослідження технічного стану та проектування технологічного процесу відновлення”

11. Література

- основна;
- додаткова;

- інтернет джерела.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ОСНОВНА

1. Ремонт машин /О.І.Сідашенко, О.Н.Науменко, А.Я. Поліський та ін.; За ред. О.І.Сідашенка – К.: Урожай, 1994.- 400 с.Ермолов Н.С., Кряжков В.М., Черкун В.Е. Основы надежности сельскохозяйственной техники. – М.: Колос, 1982. – 271с.
2. Ремонт машин / Н.Ф.Тельнов та ін.: За ред. Н.Ф. Тельнова. – М.: Агропромиздат, 1992. – 364 с.
3. Ремонт сільськогосподарської техніки. Довідник. За ред. О.І. Сідашенка. О.А.Науменка. - К.: Урожай, 1992. – 340 с.
4. Надійність сільськогосподарської техніки/ С.Г.Гранкін, В.С. Малахов, М.І.Черновол, В.Ю.Черкун; За ред. В.Ю.Черкуна. – К.: Урожай, 1988.- 208с.
5. Практикум по ремонту машин / О.І. Сідашенко. О.А.Науменко.; За ред. О.І. Сідашенка - Харків.: Прапор, 1992. – 380 с.
6. Пронников А.С. Надежность машин. – М.: Машиностроение, 1978. – 592с.
7. Молодык Н.В., Зепкин А.С. Восстановление деталей машин. Справочник -М.:Машиностроение, 1989. – 280 с.
8. Прейсман В.И. Основы надежности сельскохозяйственной техники. – К.: Вища школа, 1988. – 247с.
9. Ветошкин А.Г., Марунин В.И. Надёжность и безопасность технических систем/ А.Г. Ветошкин, В.И. Марунин. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2002. - 129 с.: ил., библиогр.
10. ДСТУ2500-94.
11. ГОСТ 25346-82.

ДОДАТКОВА

1. Державна цільова програма «Ліси України» на 2010-2015 роки. Постанова Кабінету міністрів України № 977 від 16 вересня 2009 р. – К., - 4 с.
2. Миклуш В.П. Ремонт машин. Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие / Под общ. ред. В.П.Миклуша.- Мн.: Издательство «БГАТУ», 2004. – 490 с.
3. Ремонт автомобілів: Навчальний посібник/ Упорядник В.Я. Чабанний. - Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2007. - 348 с.
4. Михлин В.М. Управление надежностью сельскохозяйственной техники. – М.: Колос, 1984. – 335с.
5. Дзюба Л. Основы надійності машин / Л. Дзюба, Ю. Зима, Ю. Лютий // Львів, «Логос», 2003. – 201 с.
6. Драгунович В.И., Гончаров В.С. Ремонт машин и механизмов в лесной промышленности. - М.: Лесная промышленность, 1986. – 296 с.
7. Смелов А.П. Курсовое и дипломное проектирование по ремонту машин. – М.: Колос, 1984. – 88 с.

Інтернет джерела

1. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]: LIB.LNTU.INFO. – Режим доступу: <http://lib.lntu.info/book/fbd/pcb/2012/12-53/page5.html>
2. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua-referat.com>
3. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]: BOOKWU.NET. – Режим доступу: http://bookwu.net/book_ekspluataciya-ta-obslugovuvannya-mashin_1037/18_5-obrobka-statistichno-informaci-pro-nadijnist.
4. Інформаційний сайт [Електронний ресурс]: STUDOPEDIA.INFO. – Режим доступу: <http://studopedia.info/1-59846.html>

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни

«Надійність обладнання технічного сервісу»

для підготовки фахівців спеціальності «133 - Галузеве машинобудування»
спеціалізації «Технічний сервіс машин та обладнання сільськогосподарського
виробництва»

Лекція №1

Тема. Відновлення деталей зварюванням

1. Ручне електродугове зварювання та наплавлення.
2. Газове зварювання.
- 2. Зварювання чавуну.**
3. Зварювання алюмінію.

Ручне електродугове зварювання застосовується при заварюванні тріщин, пробоїн, приварюванні обломів та приварюванні окремих елементів при застосуванні способів, що ґрунтуються на застосуванні додаткових деталей та елементів, а також при наплавленні зносостійких шарів металу.

Електродугове зварювання, як правило, виконують штучними електродами з захисним та легуючим покриттям при живленні дуги постійним або змінним струмом.

Електрична дуга постійного струму більш стабільна, крім того, таке зварювання можна проводити на прямій і зворотній полярності.

При прямій полярності “плюс” джерела живлення приєднуються до деталі, а до електроду “мінус” при зворотній – навпаки.

Застосування зворотної полярності дає можливість зменшити глибину проплавлення деталі, оскільки на позитивному електроді виділяється теплоти на 20% більше, ніж на негативному. Тому деталі товщиною менше 3 мм зварюють постійним струмом зворотної полярності, щоб уникнути прогорання. При зварюванні масивних деталей з метою забезпечення та підвищення продуктивності праці застосовують пряму полярність.

Джерелами живлення постійного струму є випрямлячі, перетворювачі та агрегати з приводом від двигуна внутрішнього згорання. При зварюванні змінним струмом – зварювальні трансформатори. Серед випрямлячів найбільш поширені: ВДУ –504; ВДУ – 506; ВДУ – 300; ВДУ – 303; ВСЖ –303; ВДГ –601; ВДУ –1001; ВКСМ –1001; Примус – 200; Примус – 400; КИ – 301.

Зварювальні перетворювачі, зварювальні генератори з приводом від асинхронного двигуна змінного струму: ПСО – 300; ПСО – 500; ПСУ – 500.

Зварювальні агрегати (генератор з приводом від двигуна внутрішнього згорання (карбюраторні та дизельні): АСБ – 300 7; АДБ – 306; АДД – 303; АСД – 3 –1; Зварювальні трансформатори: ТСП – 2; ТС – 300; ТД – 300; СТН – 450; СТШ-500; ТСД-1000; ТДМ –163; ТДМ-300.

Зварювання чавуну ускладнюється в зв'язку з наявністю в ньому від 2 % до 4 % вуглецю, а він в рідкому стані зварювальної ванни активно дифундує в метал, утворюючи структуру білого чавуну, де вуглець знаходиться у зв'язаному стані у вигляді цементиту або карбіду Fe_3C . Внаслідок цього різко підвищується

твердість зварювального шва і в ньому виникають тріщини. Для уникнення цього явища застосовують різні технологічні прийоми.

До зварного з'єднання чавунної деталі ставлять такі вимоги:

- оброблюваність звичайним різальним інструментом;
- міцність металу шва повинна бути близькою до міцності основного металу; мінімальна зона термічного впливу;

Лекція №2

Тема. Технологія відновлення деталей наплавленням.

1. Автоматичне наплавлення під шаром флюсу.

2. Вібродугове наплавлення

3. Наплавлення з газополуменевим захистом

Наплавлення порівняно з іншими способами є найбільш універсальним і дає можливість одержати на поверхні деталі шар потрібної товщини і хімічного складу з високою твердістю та стійкістю проти спрацювання.

Суть полягає в тому, що у зону горіння душі подають сипкий флюс, який являє собою сукупність дрібних крупинок. Під впливом високої температури частина флюсу плавиться, утворюючи навколо душі еластичну оболонку, яка надійно захищає розплавлений метал від дії кисню та азоту. Після того як дуга переміститься, рідкий метал твердіє разом із шлаковою кіркою. Ефективно використати автоматичне наплавлення під шаром флюсу, коли необхідно наплавити шар, товщиною більше 3мм. До таких деталей в першу чергу відносять деталі ходової частини тракторів: котки, ролики. Глибоке проплавлення не бажане – воно викликає дефекти.

2. Вібродугове наплавлення. Суть способу полягає в тому, що процес наплавлення здійснюється при вібрації електроду. При цьому електродний дріт періодично дотикається до поверхні деталі, розплавлюється під дією імпульсів струму.

Частота вібрації 110 Гц з амплітудою 1,8-4,0 мм.

Переваги: 1. Наплавлення можна вести з подачею охолоджуючої рідини, в СО₂ в середовищі водяної пари і під шаром флюсу.

2. Завдяки вібрації наплавлення відбувається при низькій нарузі 12-18 В.

3. Можливість застосування для наплавлення деталей різного діаметру, плоских, шліцьових поверхонь.

Недоліки: 1. Зниження втомленої міцності до 70% при застосуванні охолоджувальної рідини і до 30% при застосуванні водяної пари та флюсу.

2. Нерівномірність твердості наплавлення поверхні. Різниця може досягати 2 і більше разів.

Обладнання: неплавлювальні головки ОКС –6569; ОКС – 1252, які можна переобладнати на токарних верстатах. Джерела живлення: випрямлячі: ВС – 300; ВС – 600; перетворювачі: ПД –305, ПСГ – 500. Генератори: АНД 500/250;

3. Наплавлення з газополуменевим захистом. В умовах ремонтного виробництва при відновленні деталей широкої номенклатури доцільно застосовувати наплавлення з газополуменевим захистом. Цим способом можна

наплавляти як сталеві. Так і чавунні деталі, застосовуючи порівняно дешевий і мало вуглецевий і високо вуглецевий дріт для наплавлення з хорошими властивостями щодо наступної механічної і термічної обробки.

Суть способу полягає в тому, що у зону горіння дуги через двохсоплевий пальник подають кільцевим потоком природний газ або пропан-бутан і центральним потоком – кисень. Газ і продукти його згорання захищають розплавлений метал від проникнення азоту з повітря, а шкідливий вплив газу подавлюється киснем, який подається концентрованим потоком в зону душі.

Лекція №3

Тема. Застосування полімерних матеріалів при забезпеченні надійності ОЛК.

1. Аналіз полімерних матеріалів.
2. Відновлення зношених поверхонь полімерами.
3. Нанесення полімерів газополуменевим способом.
4. Ремонт деталей термопластами литтям під тиском.
5. Зароблення тріщин полімерами, клеями.
6. Використання герметиків і рідких прокладок.

1. Полімерні матеріали поділяються на дві групи: термопластичні (термопласти) і терморезистивні (реактопласти). Термопласти під дією тепла у процесі переробки плавляться, а при охолодженні твердіють. При цьому в них не відбувається механічних змін. Під час нагрівання вони знову переходять у пластичний стан, але їх властивості погіршуються. Це поліамідні смоли. Їх використовують для відновлення і ремонту деталей на товщину 0,2-0,7мм. Реактопласти під дією тепла і переробки спочатку розм'якшуються і частково плавляться, а потім в результаті хімічних реакцій перетворюються в твердий нерозчинний стан. Це епоксидні смоли з різними добавками. Їх використовують для заробки тріщин.

2. Для відновлення зношеного шару металу, хімічного і антикорозійного захисту, покращення антифрикційних властивостей, електро і термоізоляції та декоративних цілей використовують термопласти.

Процес. Нагріту деталь до температури на 30-50⁰С вище ніж плавиться полімер занурюють в завислий, псевдостиснений шар полімеру ... Частици осідають на поверхню нагрітої деталі рівномірно.

Способи: вихровий (під дією стисненого повітря) та вібраційний за рахунок вібрації гумової камери.

При спрацюванні 0,2мм обробляють шкуркою, а при понад 0,2мм піддають механічній обробці. Чавунні деталі обезжирюють ацетоном, а сталеві фосфатують 5-10хв. Після нанесення проводять термообробку, потім на 10-15хв. занурюють у ванну з нагрітим до 100-120⁰С маслом Дн-11 і охолоджують на повітрі. Якщо необхідно проводять механічну обробку.

Матеріали: капрон, полікапрон, поршневі епоксидні композиції ЕП-49, П-ЕП-177, П-ЕП-91. Установки А-76-М, КИМС-923М.

3. Газополуменевий спосіб використовується для вирівнювання нерівностей на деталях кабін, облицювання, декоративних і захисних покриттів, електро-і теплоізоляційних.

Суть способу: струмінь повітря із ... частинами ... пропускають через факел ацетонового полум'я ($t= 650-700^{\circ}\text{C}$, $v=20-30\text{м/с}$).

При температурі і швидкості, ударі по підготовленій поверхні утворюється суцільне покриття.

Ремонт під тиском або пресування термопластичними матеріалами. Полімерний матеріал попередньо нагрітий на $50-70^{\circ}\text{C}$ вище точки плавлення в інжекційному циліндрі ливарної машини. Тиск 10-20 МПа. Попередньо форму нагрівають до $80-100^{\circ}\text{C}$. Процес формування протікає за 20-30 сек.

Лекція №5

Тема. Забезпечення надійності ОЛК. Усунення дефектів типових деталей.

1. Основи уніфікацій технологічних процесів.
2. Класифікація деталей за конструктивно-технологічними ознаками.
3. Технологія усунення пошкоджень типових деталей.

Технологічні особливості їх ремонту, оригінальні методи та способи відновлення роботоздатності, способи та засоби контролю, технологічні варіанти та раціональна послідовність усунення пошкоджень окремих конструктивних елементів.

Основи уніфікацій технологічних процесів. Для ремонтних підприємств характерна низька серійність виробництва, тобто при великій номенклатурі (кількість – кілька тисяч найменувань) на рік може становити кілька сотень. Але багато деталей мають схожу геометричну форму, конструктивні елементи, дефекти, матеріал. Тому можна підібрати ряд деталей, подібних за конструктивно-технологічними характеристиками, для яких можна використати одну оптимальну технологію відновлення (уніфіковану).

- Типізацію проводять у двох напрямках: а) типізація технологічних процесів; б) груневий метод обробки.

Типовий технологічний процес відновлення деталей із загальними конструктивними і технологічними ознаками: гільз циліндрів, шатунів, поршневих пальців, колінчастих валів.

Груповий метод обробки полягає у розробці процесів ремонту груп деталей з різними конструктивними але однаковими (загальними технологічними ознаками).

Уніфікація технології ґрунтується на технологічній класифікації деталей, с.г. механіки по класах, підкласах. 01 – стержні круглі; 02 – циліндри порожнисті; 03 – диски; 04 – дрібні деталі; 05 – колеса зубчасті; 06 – важелі; 07 – корпусні деталі; 08 – деталі просторові тонкостінні; 09 – деталі площинні; 10 – деталі профільні; 11 – пружини, ресори; 12 – деталі спеціальні.

В основу класифікації покладено: конструктивні характеристики; види і повторюваність дефектів; розмір відновлюваних елементів; характеристика зносів; матеріал деталі; вимоги до міцності; точності характеристики.

2. Ремонт деталей "Стержні круглі". а) Вали гладенькі і ступінчасті.

Матеріал сталі вугцеві (45,35,50) 25% з них із легованих сталей 40Х, 25ХГТ, 50Г, та сталей звичайної якості. l до 60 мм; d до 85 мм; HRC =40; радіальне биття 0,03-0,10 мм.

Дефекти: згин деталі, зношування поверхонь під підшипники кочення та ковзання, пошкодження різьби, різьбових отворів, осьових отворів, биття фланців, тріщини зварних швів. Допустимий знос під підшипники – 0,07 мм; під сальники і манжети – 0,5-0,8 мм. Технологічний маршрут. - дефекація, сортування, виправлення центрових отворів (2Н135, 2Н53 – сверлильних); правка на пресі (Пб 126А); наплавлення в середовищі CO₂ НП-30ХГСА, НП-65 – високолегованим; НП-30ХН-13; НП-40ХН-13, діаметр 1,2-1,8 мм; Порошковий дріт ППАН-122; ППАН-125 діаметром 2,6-3,2 мм.

Лекція №6

Тема. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА РЕМОНТ ЛІСОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ.

1. Підготовка до роботи та ремонт плугів.
2. Підготовка до роботи та ремонт дискових знарядь.
3. Підготовка до роботи та ремонт зубових борін.
4. Підготовка до роботи культиваторів.

Висока ефективність використання лісогосподарських машин в лісовому господарстві завжди визначалась його готовністю до виконання основних агротехнічних робіт. Сучасне виробництво практично неможливо уявити без застосування енергонасиченого високоефективного обладнання – тракторів автомобілів лісогосподарських машин та знарядь. Загальний напрям якісної зміни техніки полягає у впровадженні нових технологій в машинобудуванні, збільшенні її потужності, продуктивності, швидкості, тощо. Лісогосподарська техніка працювала у важких умовах зими-осені минулого року, що призвело до підвищеного спрацювання її елементів. На сьогодні, поліпшення і вдосконалення потребує організація технічного обслуговування машинно-тракторного парку. Аналіз показує, що в багатьох лісгоспах не створено сучасної бази з технічного обслуговування машин, а ремонтні майстерні не повністю укомплектовані кваліфікованими слюсарями-ремонтниками.

Підготовка до роботи та ремонт плугів. Підготовку плуга до роботи починають на спеціальному регульовальному майданчику. Спочатку перевіряють технічний стан плуга. Оглядають усі вузли та перевіряють комплектність, знаряддя. Контролюють надійність болтових з'єднань, якість змащення відповідних вузлів і механізмів, стан гідросистеми на плузі. Виявлені дефекти усувають. Перед початком роботи знімають з робочих лемішно - полицевих поверхонь корпусів лакофарбове або захисне антикорозійне покриття та оцінюють їх технічний стан.

Підготовка до роботи та ремонт дискових знарядь. Робочими органами дискових знарядь є сферичні диски, виготовлені із листової сталі марки 70Г твердістю НВ 320 - 430. Є також двошарові диски (основа - сталь 50 товщиною 4 мм, твердість НВ 179-229) і покриття марки Х6Ф1 товщиною 0,65 - 1,05 мм, твердістю НРС 56 - 62). Під час роботи леза дисків затуплюються, внаслідок чого диски погано підрізують рослинні рештки та корені, не заглиблюються в ґрунт, що знижує якість обробітку поля.

Спрацьовані отвори рами, тяг, брусків і рамок секцій наплавляють і розсвердлюють до нормальних розмірів. Погнуті елементи рам вирівнюють у

холодному стані, а при значних деформаціях – з попереднім нагріванням газовим пальником.

Затушені леза дисків заточують з випуклого боку під кутом $37 \pm 2^\circ$. Товщина заточеного леза повинна бути в межах 0,1- 0,5 мм. Квадратний отвір у дисках внаслідок спрацювання округляється, біля нього з'являються тріщини. Відновлюють отвір диска приварюванням сталюї шайби товщиною 4 мм з отвором нормального розміру. З метою запобігання відпускання диска, під час зварювання його обкладають зволоженим азбестом.

Лекція №7

Лекція 7. Забезпечення надійності та ремонт звалювально-трельовальної техніки і технологічного устаткування багатоопераційних машин

1. Ремонт звалювально-трельовальної техніки.
2. Ремонт кранів.
3. Ремонт редукторів.

Основними робочими органами лісозаготівельних машин є спилюючий (зрізаючий), валочно-вантажний, вантажно-пакетуючий та трельовочний механізми. На валочно-пакетуючих машинах (ЛП-19А та ін.) встановлені захватний і спилюючий механізми, з'єднані в один конструктивний вузол, стріла підведення захватного і спилюючого механізмів до дерева, сучкообрізний і пакетуючий механізми, система гідроприводу і допоміжне устаткування.

В металоконструкціях технологічного устаткування основне місце при ремонті займає зварювання, на частку якої доводиться 45-50% всієї трудомісткості. Тріщини, злами, відриви і інші дефекти деталей технологічного устаткування машин відновлюють головним чином ручною дуговою зваркою, що дозволяє вести роботи при будь-якому просторовому положенні шва, завдяки чому не потрібен демонтаж вузлів. Для ручної зварки електродуги застосовують джерела живлення з падаючою зовнішньою характеристикою.

Технологічний маршрут заварки тріщини стріли гідроманипулятора ТБ-1 складається з наступних операцій:

1. Підготовки тріщини до заварювання (очищення від оливи, корозії, засвердлювання кінців тріщини свердлом діаметром 3-4 мм, оброблення кромки та ін.).
2. Вибору типу і марки електроду (можна рекомендувати УОНІ 13/45, Э-42А, на постійному струмі).
3. Вибору режиму зварювання залежно від товщини металу, марки зварюваної сталі і діаметра електроду.
4. Підготовки устаткування до зварювання тріщини, при цьому для зварювання використовують наступні типи зварювальних генераторів і трансформаторів: ПСО-300, ПСО-500, ПСГ-500, САН-400, ТС-300, СТН-500, ТСД-500 і ін.
5. Зварювання тріщини при негативних температурах і постійному струмі зворотної полярності. Для підвищення якості зварювання при низьких температурах необхідно дотримуватись певних вимог: захищати місце зварювання від вітру, снігу, ретельно заварювати кратери і замикаючі ділянки і ін.

6. Контролю якості шва для зварюваної деталі або вузла. Зварювальні шви відповідальних деталей технологічного устаткування рекомендується перевіряти (чи немає тріщин, пусток і інших дефектів) дефектоскопами.

Лекція 9.

Тема. Проектування ремонтно-обслуговуючих підприємств. Технічне нормування праці на ремонтних підприємствах Управління якістю ремонту.

1. Розрахунок трудомісткостей ремонтних робіт і робіт ТО. Розподіл трудомісткостей між підприємствами. Розподіл ремонтних робіт по видах.
 - 1.1. Розрахунок програми ремонту ремонтної майстерні.
 - 1.2. Розрахунок кількості робочих місць
 - 1.3. Визначення кількості ремонтно-технологічного обладнання.
 - 1.4. Розрахунок кількості виробничих робітників.
2. Задачі і методи нормування.
 - 2.1. Класифікація витрат робочого часу.
 - 2.2. Склад технічно обґрунтованих норм часу.
3. Управління якістю ремонту.

Технологічна частина. Вихідні дані для проектування, обґрунтування виробничої програми, спеціалізації та кооперації. Розробка виробничого прорисунку ремонту, технічного обслуговування (ТО) або технічного сервісу. Режим роботи підприємства і фонди часу. Методи знаходження річного обсягу робіт та розподіл його по видах. Склад та структура підприємства. Вибір оптимальної схеми виробничого корпусу. Основні фактори, які обумовлюють показники виробничого процесу.

Розрахунок кількості працівників підприємства. Розрахунок та підбір обладнання та робочих місць. Розрахунок площ та характеристика їх за призначенням. Розрахунок виробничих площ. Компонований план. Технологічний план і норми технологічного проектування. Умовні позначки на технологічних планах.

Розрахунок кількості робочих місць. Робоче місце – це зона перебування працюючих, яка оснащена необхідними засобами і об'єктами праці

Кількість робочих місць розраховується за: по трудомісткості ремонтних робіт; по такту виробництва.

Площі розраховують за наступними способами

1. По кількості робочих місць:

$$F_n = F_y m,$$

де F_y - питома площа на одне робоче місце.

2. По кількості робітників:

$$F_n = P_p F_p,$$

де F_p - питома площа на одного працюючого.

3. По питомій площі, віднесеній до одного верстата:

$$F_n = S \cdot F_s,$$

де F_s - питома площа на один верстат.

4. По площі яку займає обладнання з урахуванням перехідного коефіцієнту:

$$F_n = F_{об} \cdot \delta,$$

де $\delta = 3,5 \dots 4$..

По питомій річній потребі N_i машини і її марки (для ремонтно монтажного відділення):

$$F_n = \sum N_i f_i.$$

5. По фронту робіт (для розбирально - збиральних ділянок):

$$F_n = f_m F_m,$$

де F_m - питома площа на одну машину.

6. По питомій площі на умовний ремонт:

Основною умовою існування чоловічого суспільства є праця. Тому організація праці потребує установлення кількісних норм витрат часу в процесі виробництва – нормування часу.

Норми часу являють собою основу для визначення кількості, завантаження і виробничих можливостей обладнання, кожного робочого місця, кількості робітників і планування виробництва.

Таким чином, нормування – це один з основних засобів прискорення темпів виробництва.

Обґрунтовані норми витрат часу встановлюються аналітично-дослідницьким та розрахунково-аналітичним методами.

Аналітично-дослідницький метод заключається в аналізі витрат праці шляхом проведення фотографування робочого дня або хронометражу.