

Тема: Поняття про виробничий і технологічний процеси.

1. Вступ

2. Основні поняття та визначення

3. Поняття про виробничий і технологічний процеси

1. Програмою дисципліни “Ремонт машин і обладнання” передбачено вивчення прогресивних технологій ремонту тракторів, автомобілів, комбайнів та обладнання тваринницьких ферм. Мета - оволодіння студентами необхідними знаннями з основ ремонту машин і обладнання агропромислового виробництва в умовах ринкових відносин. Вивчення даної дисципліни повинно базуватися на знаннях, отриманих у результаті вивчення дисциплін “Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів”, “Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання”, “Паливно-мастильні та інші експлуатаційні матеріали”, “Трактори і автомобілі”, “Сільськогосподарські машини”, “Машини і обладнання для тваринництва”, “Основи охорони праці,”

2. Основні поняття та визначення Зараз застосовується комплексна система технічного обслуговування і ремонту машин, під якою розуміється сукупність взаємозв'язаних засобів, документації та виконавців, необхідних для підтримання і відновлення якості сільськогосподарської техніки Надійність – властивість автомобіля виконувати транспортну роботу, зберігаючи в часі або за пробігом експлуатаційні показники в потрібних межах, що відповідають заданим режимам та умовам використання, технічного обслуговування, ремонту, зберігання і транспортування. Надійність автомобіля закладається при його проектуванні й доведенні дослідного зразка, забезпечується в процесі виробництва і як одна з найважливіших експлуатаційних властивостей проявляється і підтримується в експлуатації. Тому розрізняють конструктивну, виробничу й експлуатаційну надійність автомобіля. У теорії надійності автомобілів (у ній застосовують методи теорії надійності технічних виробів) розглядають такі питання: теорію фізикохімічного старіння; статистичну теорію надійності (методи оцінювання і розрахунку надійності, збирання й аналізу даних про відмови й несправності); конструювання надійних автомобілів (методи економічного аналізу надійності, технічну психофізіологію, методи врахування впливу навколишнього середовища), виробництво автомобілів (методи оцінювання якості деталей за показниками надійності, культуру виробництва, економіку виробництва); забезпечення надійності з умов експлуатації (обґрунтування режимів ТО, ремонту); економіку надійності автомобілів. Таким чином, у теорії надійності розглядаються у взаємозв'язку різні питання створення й експлуатації автомобілів. Розв'язування складних проблем надійності сучасних автомобілів неможливе без глибокого теоретичного вивчення фізико-хімічних процесів, що спричиняють спрацювання і поломку деталей автомобіля, і розробки на цій базі відповідних практичних рекомендацій щодо конструювання, виробництва й експлуатації автомобілів. Надійність автомобіля не залишається сталою протягом усього терміну експлуатації. У міру спрацювання деталей, нагромадження необоротних процесів (явищ втомленості, спрацювання, корозії) збільшується ймовірність появи несправностей і відмов. Нові автомобілі більш надійні порівняно з автомобілями, які мають великий пробіг або пройшли капітальний ремонт. Щоб поліпшити експлуатаційні властивості автомобіля і його технікоекономічні показники (безпеку руху, продуктивність, економічність, рентабельність), треба знати причини й закономірності зміни його технічного стану, які залежать від надійності агрегатів, вузлів, систем і автомобіля в цілому. Ефективність використання автомобіля залежить від його якості. Якість – сукупність властивостей, які визначають ступінь придатності автомобіля (агрегата, механізму, вузла) до виконання заданих функцій при використанні за призначенням. Вона не залишається сталою в експлуатації, а змінюється в часі та просторі. У зв'язку із складністю автомобіля, різноманітністю деяких його властивостей і особливостей конструкцій, а також різних поєднань їх, різною їх залежністю від умов експлуатації та виду перевезень оцінити автомобіль за допомогою одного узагальнюючого показника, який би однозначно відображав його якість, досить важко. Тепер якість автомобіля визначається комплексом його найбільш показових експлуатаційних властивостей: місткістю, використанням маси, швидкістю руху, прохідністю, безпечністю

(гальмівними властивостями, стійкістю, керованістю, оглядовістю, ефективністю сигналізації, забрудненням навколишнього середовища, безшумністю), паливною економічністю, надійністю, зручністю використання (плавністю ходу, комфортабельністю, простотою керування і дорожнього обслуговування, маневреністю), простотою ТО. Комплекс цих якостей дає змогу повно і всебічно дати загальну оцінку автомобілю як транспортному засобу. Технічно справний автомобіль повинен мати певний рівень експлуатаційних якостей. Проте автомобіль з різних причин (втомленість, корозія, спрацювання, некваліфіковане водіння) втрачає деякі експлуатаційні якості (швидкість руху, безпечність, паливну економічність та ін.). Це знижує його продуктивність, збільшує затрати на перевезення, призводить до збільшення трудомісткості та енергомісткості перевезень і, в кінцевому підсумку, до зниження безпечності для навколишнього середовища, пасажирів і водія. Автомобіль втрачає працездатність. Працездатність – стан рухомого складу, за якого значення всіх параметрів, які характеризують його здатність виконувати транспортну роботу, відповідають вимогам нормативно-технічної документації. Працездатність автомобіля пов'язана не тільки з його здатністю виконувати необхідні функції, а й з тим, щоб при цьому експлуатаційні якості були в допустимих межах. Оскільки автомобіль є системою, яка відновлюється, визначення тактики і стратегії відновлення його працездатності має велике значення. Працездатний рухомий склад, заправлений мастильними матеріалами і рідинами, має бути готовим до роботи на лінії без додаткового здійснення будь-яких підготовчих робіт, за винятком заправки паливом і теплової підготовки в зимову пору. Порушення роботоздатного стану рухомого складу називається відмовою. Вона може бути наслідком руйнування, деформації або спрацювання деталей, порушення регулювання механізмів і систем, припинення подачі палива і мастильних матеріалів, а також зміни робочих характеристик автомобіля (втрати потужності, збільшення гальмівного шляху), коли вони виходять за межі норм, допустимих за технічними умовами. Критерії відмов і граничних станів встановлюють у нормативнотехнічних документах з метою достовірного визначення технічного стану автомобіля розробником, виробником і споживачем. Критерії відмов автомобіля та його елементів визначають за однією характерною ознакою або за сукупністю ознак непрацездатного стану. Критерії граничних станів автомобіля та його елементів встановлюють за характерними ознаками, на підставі яких треба вважати неможливим подальше використання його з таких причин: неусувних порушень безпеки і виходу заданих параметрів за допустимі межі; недопустимого зниження ефективності експлуатації; потреби капітального ремонту. Ознаками відмов і граничних станів автомобіля є: припинення (повне чи часткове) виконання автомобілем заданих функцій; відхилення заданих показників якості від визначених норм; відмови і граничні стани складових частин автомобіля, які призводять до припинення (повного чи часткового) функціонування автомобіля або виходу його показників якості за межі встановлених норм; наявність процесів, які перешкоджають функціонуванню автомобіля; закінчення призначеного ресурсу або терміну служби автомобіля; техніко-економічні фактори. Приклад. Автомобіль складається з двох систем: ресурсних (несуча система, двигун, ходова система та ін.), закінчення ресурсу яких призводить до вичерпання ресурсу автомобіля; нересурсних (електроустаткування і прилади, допоміжні елементи двигуна, кабіна й елементи оперення), ресурс яких закінчується одночасно з вичерпанням ресурсу автомобіля. Критерії відмов і граничних станів автомобіля в цілому та деяких його складових частин наведено нижче. Автомобіль. Критерії відмов: відмова ресурсних і нересурсних систем. Критерії граничних станів: граничні стани ресурсних систем. Двигун Критерії відмов: зниження потужності нижче від допустимої; одноразові відмови окремих деталей циліндропоршневої групи та ін. Критерії граничних станів: граничне спрацювання шийок колінчастого вала; граничне спрацювання комплексу деталей циліндропоршневої групи та ін. Несправність – стан рухомого складу, за якого він не відповідає хоча б одній з вимог нормативно-технічної документації. Є несправності, які не призводять до відмов (руйнування пофарбування або деформація кузова автомобіля) і які спричиняють їх (поломка одного з листів ресори). Рухомий склад із несправними складовими частинами, стан яких не відповідає вимогам безпеки або спричинює підвищене спрацювання деталей, не повинен продовжувати транспортну роботу або випускатись на

лінію. Інші несправності можуть бути усунуті після завершення транспортної роботи в межах змінного або добового завдання. Працездатний стан рухомого складу забезпечується виробничотехнічною службою, яка несе відповідальність за своєчасне і якісне виконання ТО і ремонту з додержанням установлених нормативів, ефективну організацію праці ремонтно-обслуговуючого персоналу, додержання нормативно-технічної документації щодо ТО і ремонту. Основними видами руйнувань, що призводять до граничних (непрацездатних) станів деталей автотранспортних засобів, є статичне руйнування, втомленість, корозія, спрацювання та старіння. Статичне руйнування – процес руйнування деталі під дією перевантаження, одноразового перевищення навантаження міцнісних властивостей елементів автомобілів. Ознаками граничного стану є: крихке руйнування, крихкий злам, сколювання торців. Статичного руйнування зазнають зварні з'єднання, фасонні деталі, болти, валики, пальці та чавунні виливки. Втомленість – процес руйнування деталі під впливом багаторазово повторюваних навантажень. Розрізняють втомленість мало- і багатоциклову. Ознаки малоциклової втомленості – повзучість, в'язкий злам, заїдання. Малоциклової втомленості зазнають корпусні деталі, зубчасті колеса, вали, осі, пружини, посудини, підшипники ковзання. Ознаки багатоциклової втомленості – руйнування від втомлення, злам від втомлення, викришування, кавітація. Багатоциклової втомленості зазнають корпусні деталі, зубчасті колеса, підшипники кочення, вали, осі, пружини, шатуни, болти, зварні з'єднання. Корозія – процес руйнування матеріалів внаслідок їх хімічної та електрохімічної взаємодії з навколишнім середовищем. Ознаки граничного стану – ерозія (газова, рідинна), корозія (атмосферна, при терті, в електролітах). Корозії зазнають елементи трубопроводів, робочі камери, кабінки, кузови, деталі насосів, латунні, дюралюмінієві, магнієві сплави та ін. Основним видом руйнування механізмів автомобіля є спрацювання деталей – процес відокремлення матеріалу з поверхні твердого тіла і (або) збільшення його залишкової деформації при терті, яке проявляється в поступовій зміні розмірів і (або) форми тіла. Спрацювання крім порушень механічних зв'язків між деталями спричинює порушення термодинаміки згоряння у двигуні, запалювання в електроустаткуванні, утворення суміші в системі живлення та ін. Спрацювання деталей часто супроводжується деформаціями, нагромадженням напружень від втомлення тощо. Спрацювання супроводжується також механічними й фізико-хімічними явищами, які ускладнюються тим, що на них істотно впливають проміжне середовище (мастильні матеріали, повітря) і фактори навколишнього середовища: температура, вологість і запиленість повітря, дія сонячного випромінювання та ін. Основною причиною спрацювання деталей автомобіля є тертя. Класифікація видів тертя наводиться нижче. Ознака класифікації Вид тертя За наявністю відносного руху Тертя спокою, руху За характером відносного руху Тертя ковзання, кочення, кочення з проковзуванням За наявністю мастильного матеріалу Тертя без мастильного матеріалу з мастильним матеріалом Тертя спокою – тертя двох тіл при мікрозміщеннях, без макрозміщення. Тертя руху – тертя двох тіл, що рухаються одне відносно одного. Тертя ковзання – тертя руху, при якому швидкості тіл у точці стикання різні за значенням і (або) напрямом. Тертя кочення – тертя руху, при якому швидкості стичних тіл однакові за значенням і напрямом принаймні в одній точці зони контакту. Тертя кочення з проковзуванням – тертя руху двох стичних тіл при одночасному терті кочення і ковзання в зоні контакту. Тертя без мастильного матеріалу – тертя двох тіл, коли на поверхні тертя немає введенного мастильного матеріалу будь-якого виду. Тертя з мастильним матеріалом – тертя двох тіл, коли на поверхні тертя є введений мастильний матеріал будь-якого виду. Поверхні тертя мають мікронерівності, розміри яких залежать від точності обробки. При терті взаємодіють мікронерівності тертьових поверхонь між собою і з абразивними частинками, що потрапили в масло. Руйнування кількох піарів мікронерівностей призводить до макропошкоджень, тобто змін форми поверхні. Тертя ковзання в двигуні відбувається між поршневим кільцем і дзеркалом циліндра, між шийками колінчастого вала і підшипниками; тертя кочення – в шарико - і роликопідшипниках. У механізмах автомобіля можуть спостерігатися одночасно кілька видів тер-т л. Наприклад, робота шестерень коробки передач супроводжується тертям кочення і ковзання. Залежно від умов та режиму тертя, від якості тертьових поверхонь, мастильних матеріалів і дії зовнішнього середовища характер

спрацювання деталей механізмів може бути різним. Оцінюючи явища і процеси при терті і спрацюванні, застосовують такі терміни: стрибкоподібний рух при терті, схоплювання при терті, перенесення матеріалу, заїдання, задирка, дряпання, відшаровування, викришування, при-працювання. Стрибкоподібний рух при терті – явище чергування відносного ковзання : відносного спокою або чергування збільшення і зменшення відносної швидкості ковзання, яке виникає мимовільно при терті руху. Прикладом стрибко-п злібного руху може бути рух, що виникає внаслідок автоколивань при зниженні коефіцієнта тертя зі збільшенням швидкості ковзання. Схоплювання при терті – явище місцевого з'єднання двох твердих тіл, що настає внаслідок дії молекулярних сил при терті. Перенесення матеріалу – явище при терті твердих тіл, яке полягає в тому, що матеріал одного тіла з'єднується з іншим і, відриваючись від першого, залишається на поверхні другого. Заїдання – процес виникнення і розвитку пошкоджень поверхонь тертя з наслідок схоплювання і перенесення матеріалу. Заїдання може завершуватись припиненням відносного руху. Задирка – пошкодження поверхні тертя у вигляді широких і глибоких борозен у напрямі ковзання. Дряпання – утворення заглиблень на поверхні тертя в напрямі ковзання при дії виступів твердого тіла або твердих частинок. Відшаровування – відокремлення з поверхні тертя матеріалу у формі лусочок при спрацюванні від втомлення. Викришування – утворення ямок на поверхні тертя в результаті відокремлення частинок матеріалу при спрацюванні від втомлення. Припрацювання – процес зміни геометрії поверхонь тертя і фізикохімічних властивостей поверхневих піарів матеріалу в початковий період тертя, який за постійних зовнішніх умов звичайно проявляється у зменшенні сили тертя, температури й інтенсивності спрацювання. Спрацювання – результат спрацювання, який визначається в установлених одиницях. Значення спрацювання може виражатися в одиницях довжини, об'єму, маси та ін. З метою виявлення основного процесу руйнування поверхні й керування ним розроблено класифікацію видів спрацювання. Ознаки спрацювання Види спрацювання Механічне спрацювання Абразивне, гідроабразивне (газо-абразивне), гідроерозійне (газо-ерозійне), кавітаційне, спрацювання від втомлення, при фретинзі, спрацювання при заїданні Корозійне-механічне спрацювання Окислювальне, при фретинг-корозії Спрацювання при дії електричного струму Електроерозійне Механічне – спрацювання в результаті механічних дій. Воно виявляється у різанні, виламуванні частинок, пластичному деформуванні та ін. Найпоширеніше механічне спрацювання – абразивне. Абразивне – механічне спрацювання матеріалу в результаті різальної або дряпальної дії твердих тіл чи твердих частинок, які мають різну форму і по-різному орієнтовані своїми гострими ребрами відносно спрацьовуваної поверхні. Одні з них мають різальну дію, інші пластично деформують м'який матеріал, залишаючи орієнтовані своїми гострими ребрами відносно спрацьовуваної поверхні. Одні з них мають різальну дію, інші пластично деформують м'який матеріал, залишаючи відбитки у вигляді видавлених рисок. У результаті багаторазового переміщення частинок поверхневий шар деталі поступово руйнується. Абразивні частинки можуть потрапляти на тертьові поверхні разом із повітрям, паливом, мастильними матеріалами тощо. Абразивного спрацювання в поєднанні з іншими видами зазнають практично всі тертьові деталі автомобіля. Гідроабразивне (газоабразивне) – абразивне спрацювання в результаті дії твердих тіл або твердих частинок, захоплених потоком рідини (газу). Гідроерозійне (газоерозійне) – спрацювання поверхні в результаті дії потоку рідини (газу). Цей вид спрацювання характерний для паливної апаратури дизельних двигунів, жиклерів карбюраторів, випускних клапанів двигуна. Кавітаційне – механічне спрацювання при русі твердого тіла відносно рідини, при якому пухирці газу лопаються поблизу поверхні, що створює місцевий ударний тиск або високу температуру. Кавітаційне руйнування іноді буває у водяних насосах, на зовнішніх поверхнях мокрих гільз циліндрів та в інших деталях автомобіля. Спрацювання від втомлення – механічне спрацювання в результаті руйнування від втомлення при повторному деформуванні мікрооб'ємів матеріалу поверхневого шару. Спрацювання від втомлення може відбуватись як при терті кочення, так і при терті ковзання. Спрацювання при фретинзі – механічне спрацювання стичних тіл при коливальному відносному мікрозміщенні. Спрацювання при заїданні – спрацювання в результаті схоплювання, глибинного виривання матеріалу, перенесення

його з однієї поверхні тертя на іншу та дії утворених нерівностей на спряжену поверхню. Схоплювання металу і перенесення його з однієї деталі на іншу, викидання частинок із поверхні однієї деталі і налипання на інші, заїдання спряжених деталей внаслідок виникнення молекулярного зчеплення між третювими поверхнями бувають у підшипниках ковзання, втулках валів, поршнях та інших деталях, особливо в процесі припрацювання механізмів. При інтенсивному схоплюванні металів відбувається процес наволікання шару менш міцного металу на поверхню міцнішого. Корозійно-механічне – спрацьовування в результаті механічної дії, що супроводжується хімічною та (або) електричною взаємодією матеріалу з середовищем (киснем, газами, кислотами, лугом). Взаємодія середовища з поверхневими шарами металу призводить до утворення нових хімічних сполук, які різко змінюють властивості третювих активних шарів металу. При цьому третюві поверхні спрацьовуються внаслідок періодичного утворення і руйнування менш міцного шару. Корозійно-механічного спрацьовування зазнають циліндри двигуна, вкладиші підшипників, шийки колінчастого вала та інші деталі внаслідок дії сірчаної, сірчистої та органічних кислот. Окислювальне – корозійно-механічне спрацьовування, при якому переважає хімічна реакція матеріалу з киснем або окислювальним навколишнім середовищем. Спрацьовування при фретинг-корозії – корозійно-механічне спрацьовування стичних тіл при малих коливальних відносних переміщеннях. Електроерозійне – ерозійне спрацьовування поверхні в результаті дії розрядів при проходженні електричного струму. Залежно від умов роботи одна й та сама деталь може зазнавати одночасно кількох видів спрацьовування. Наприклад, верхня частина циліндра двигуна зазнає водночас механічного і корозійно-механічного спрацьовування. Процес наростання спрацьовування поверхневих шарів має певні закономірності. Спрацьовування з підвищується протягом усього пробігу L автомобіля до певного стану деталі, але інтенсивність спрацьовування різна на різних етапах роботи. Залежність спрацьовування та інтенсивності спрацьовування деталей автомобіля від його пробігу (для сталих умов експлуатації) У початковий період роботи (припрацювання) деталі спрацьовуються дуже інтенсивно) до якогось значення, характерного для цих умов роботи, потім процес переходить у зону усталеного спрацьовування), різко зростає і переходить в аварійне спрацьовування. У міру припрацювання знижується інтенсивність спрацьовування внаслідок збільшення площі поверхонь за рахунок спрацьовування, а також зміни мікро-геометрії третювих поверхонь деталей і тиску. Спрацьовування на ділянці називається нормальним (природним). Воно характеризується сталістю умов роботи тертя і швидкості спрацьовування цього спряження. Після точки спрацьовування різко зростає внаслідок збільшення зазору між третювими поверхнями, зростання динамічних навантажень, погіршення режиму мащення та ін. Отже, збільшення зазорів між деталями має бути обмеженим. Якщо працююче спряження розібрати, то після складання інтенсивність спрацьовування збільшується порівняно з початковим за рахунок нового припрацювання його деталей. Таким чином, розбирати автомобіль і його елементи можна тільки в разі крайньої потреби. Старіння – процес поступової і неперервної зміни експлуатаційних властивостей, що спричинюється дією механічних, електричних, теплових та інших навантажень, наявність яких визначається режимом роботи й умовами експлуатації автомобіля. Ознаки граничного стану старіння – необоротна зміна фізико-хімічних властивостей матеріалів деталей (втрата пружності та ін.). Старіння зазнають елементи і деталі з металів, полімери, гумотехнічні вироби, ущільнення, напівпровідники. На технічний стан автомобілів впливають конструктивні, технологічні, експлуатаційні та інші чинники (рис. 1.2). Конструктивні чинники визначаються формами й розмірами деталей (від них залежать тиск на поверхню деталі, концентрація напружень, ударна міцність і міцність від втомлення металу); жорсткістю конструкції, тобто властивістю деталей, особливо базових та основних, трохи деформуватися під дією навантажень; точністю взаємного розміщення поверхонь та осей спільно працюючих деталей; правильним вибором посадок, які забезпечують надійну роботу спряжень та ін. Технологічні чинники залежать від якості матеріалів, що використовуються для виготовлення деталей, застосування відповідної термічної обробки їх та складальних робіт (центрування, співвісності, регулювання зазорів, якості кріплення) та ін. Експлуатаційні чинники залежать від дорожніх, транспортних і кліматичних умов. Вони

найбільше впливають на технічний стан автомобілів. Дорожні умови визначаються типом, станом і міцністю покриттів, поздовжнім профілем дороги, режимом руху, видимістю тощо. Кліматичні умови в різні періоди року визначаються температурою і вологістю повітря, атмосферним тиском, кількістю опадів, силою і напрямком вітру, тривалістю снігового покриву та ін. Транспортні умови охоплюють обсяг і відстань перевезень, умови вантаження і розвантаження, особливості організації перевезень, умови зберігання, обслуговування та ремонту автомобілів. Залежно від умов експлуатації змінюються швидкісні й навантажувальні режими деталей, механізмів та агрегатів автомобілів і термін їх безвідмовної роботи. Наприклад, на коротких маршрутах частіше користуються зчепленням, гальмами, переключають передачі і зчеплення, внаслідок чого збільшується ймовірність їх відмов. При експлуатації автомобілів у складних дорожніх умовах збільшуються навантаження на деталі автомобіля, в результаті чого деталі швидше спрацьовуються, настає втомлення металу, порушується стабільність кріплень і регулювань, а в деяких випадках трапляються поломки деталей трансмісії, ходової частини і рульового керування. Різні дорожні умови впливають на зміну характеру дії навантажень. Вібрація рами внаслідок нерівностей дороги ослаблює заклепкові з'єднання, порушує співвісність двигуна і коробки передач, спричиняє додаткові навантаження у корпусах. Вібрація автомобіля прискорює спрацьовування і призводить до поломки кріпильних деталей карданної передачі, радіатора і підвіски. Зниження температури повітря, погіршення стану дороги внаслідок снігових заметів або бездоріжжя спричиняють додаткове передчасне спрацьовування або поломки деталей автомобіля (спрацьовування шліців, шипів і підшипників хрестовини, зрізування шпильок кріплення підвісної опори та ін.)

3. Поняття про виробничий і технологічний процеси ремонту машин

Виробничий процес ремонту — це сукупність взаємозв'язаних людей і знарядь виробництва, потрібних на цьому підприємстві

для здійснення ремонту машин, обладнання та іншої техніки. Технологічний процес є складовою виробничого процесу. У

виробничий процес входять і допоміжні процеси, наприклад виробництво пристроїв та інструменту, ремонт власного обладнання

тощо, а також обслуговуючі процеси (внутрішньовиробниче транспортування матеріалів і деталей, складські операції тощо), які

забезпечують виконання основного технологічного процесу ремонту.

Технологічний процес ремонту — основна частина виробничого процесу, яка містить дії щодо послідовної зміни стану об'єктів ремонту або його складових частин (машина, агрегат, вузол, деталь) під час відновлення їх справності або працездатності. Технологічний процес ремонту машин загалом включає

певний набір складових частин, тісно пов'язаних у своїй технологічній послідовності.

Структура технологічного процесу характеризує і ступінь розчленування операцій.

Необхідність розробки варіантів структурної побудови технологічних процесів обумовлена кількістю типів і марок об'єктів ремонту, видів ремонтних підприємств за своїм призначенням, спеціалізацією та програмою. Схеми технологічних процесів мають бути інформативними (у межах їх призначення). У принциповій схемі, наприклад, крім складу і призначення окремих частин технологічного процесу, можна знайти передбачену процесом багатостадійність очисних

операцій, необхідність і характер сортування деталей ремонтного фонду тощо.

Структура технологічного процесу може змінюватись, Приймання машини у ремонт

Очищення машини Передремонтна діагностика Розбирання машини на агрегати Очищення агрегатів і вузлів Розбирання агрегатів і вузлів на деталі Очищення деталей

Дефектація деталей Ремонт (відновлення) деталей Комплектування вузлів та агрегатів

Складання, обкатування випробування вузлів та агрегатів Фарбування вузлів та агрегатів

Складання, обкатування та випробування Фарбування машини Видача машини з ремонту

Контрольні питання:

- Дати визначення виробничому та технологічному процесу ремонту машин.