

Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра галузевого машинобудування

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан ФМТ
_____ Ю.А. Буренніков
Протокол засідання
Вченої ради ФМТ
№ ____ від _____ 2016 р.

Севостьянов І.В.

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ
ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ (СРС)
з дисципліни:**

«Експлуатація та обслуговування машин»

Рекомендовано методичною
комісією ФМТ
Протокол засідання
№ ____ від _____ 2016 р.
Голова методичної комісії
_____ Ю.А.Буренніков

Завідувач кафедри ГМ
_____ Р.Д.Іскович-Лотоцький
Протокол засідання кафедри ГМ
№ ____ від _____ 2016 р.

Вінниця 2016

ЗМІСТ

ЗМІСТ	2
ВСТУП.....	3
1. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	4
1.1. Опис навчальної дисципліни.....	4
2. ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ З ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	5
2.1. Самостійна робота студентів під час лекцій	5
2.2. Робота над конспектами лекцій, планами практичних занять	6
2.3. Вивчення навчального матеріалу за підручниками, навчальними посібниками, методичними вказівками, опрацювання матеріалу за першоджерелами, науковою та спеціальною літературою	7
2.4. Робота з бібліотечними фондами та дистанційними джерелами з метою пошуку необхідної інформації.....	8
3. ЗАВДАННЯ НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ	11
4. ПРИКЛАДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАВДАНЬ	12
5. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	19
6. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ.....	21
7. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО НАПИСАННЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ СТУДЕНТАМИ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ	45
8. ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ З ДИСЦИПЛІНИ.....	52
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	54
ДОДАТОК А. ВАРІАНТИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ СТУДЕНТІВ ДФН ТА КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ СТУДЕНТІВ ЗФН	56

ВСТУП

Курс дисципліни «Експлуатація та обслуговування машин» викладається на четвертому курсі для студентів напрямів підготовки 6.050502 - «Інженерна механіка», 6.050503 – «Машинобудування» денної та заочної форм навчання.

В курсі розглядаються основні положення типової системи з технічного обслуговування та ремонту метало- і деревообробного обладнання – основного нормативного документа з експлуатації машин, задачами якої є збереження та відновлення працездатності та справності обладнання під час його знаходження на складі, транспортування, монтажу, підготовки до використання та використання.

Розглядаються основні класифікаційні ознаки машин, які враховуються при визначенні трудомісткості, матеріалоємності та вартості проведення робіт з їх технічного обслуговування та ремонту. Наведені норми, вимоги та рекомендації, що стосуються улаштування приміщень для зберігання та використання машин, улаштування основ для їх установа, монтажу обладнання та роботи на ньому. Детально вивчаються основні види робіт з технічного обслуговування та ремонту обладнання, їх зміст, структура та періодичність проведення. Один з центральних розділів курсу присвячений раціоналізації організації виконання робіт з технічного обслуговування та ремонту машин, в тому числі управлінським заходам, спеціалізації та індустріалізації ремонту, заходам економічного стимулювання підвищення продуктивності та якості його виконання, основним положенням щодо відправлення машин у ремонт та приймання їх з ремонту. Вивчається методика виконання домашнього індивідуального завдання з укладання річного плану-графіка проведення робіт з технічного обслуговування та ремонту одиниці обладнання механообробного цеху. Крім цього, дано означення важливої величини, що дозволяє об'єктивно і точно оцінити обсяги робіт з технічного обслуговування та ремонту машин – одиниці ремонтоскладності. Розглядаються основні положення щодо планування трудомісткості робіт, чисельності робітників для технічного обслуговування та ремонту машин, тривалості їх простоїв, а також уточнення розподілення робіт по місяцях. Дана загальна характеристика заходів з підготовки виконання робіт з технічного обслуговування та ремонту машин, в тому числі конструкторської, технологічної, матеріальної та організаційної підготовки, підготовки виробничої бази та робітників ремонтної служби. Приділена увага системам технічного діагностування автоматизованих машин. Вивчаються положення, норми, вимоги та рекомендації, що стосуються експлуатації агрегатних верстатів та автоматичних ліній. Розглянуті також види зносу та дефектів деталей і вузлів машин, основні методи виявлення дефектів та ремонту, а також напрямки модернізації обладнання.

1. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 2	Галузь знань <u>0505 – Машинобудування та матеріалобробка</u> (шифр і назва)	Нормативна	
	Напрями підготовки <u>6.050502, 6.050502мс – Інженерна механіка, 6.050503 - Машинобудування</u> (шифр і назва)		
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): _____ - _____	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		4-й; 2мс-й	4-й; 2мс-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання (реферати, розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи, контрольні роботи, що виконуються під час СРС (домашні контрольні роботи), курсові, дипломні проекти (роботи) та ін. визначаються робочим навчальним планом чи рішенням кафедри)		Триместр	Семестр
Загальна кількість годин - 72		11-й; 5мс-й	7-й; 4мс-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3,14	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		14 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		Не передбачені	Не передбачені
		Лабораторні	
		14 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		44 год.	64 год.
Індивідуальні завдання: 6 год.	Індивідуальні завдання (контрольні роботи): 6 год.		
Вид контролю: диф. залік			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 39% - 61%

для заочної форми навчання – 11% - 89%

2. ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ З ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

2.1. Самостійна робота студентів під час лекцій

Під час лекцій студенти повинні постійно працювати: сприймати матеріал, що викладається, критично осмислювати та коротко занотувати його у конспекті, за потребою задаючи запитання викладачу.

Не слід пропускати лекції без поважних причин, оскільки вони є одним з найважливіших й найефективніших засобів одержання знань. Окрім матеріалів підручника або посібника з відповідної дисципліни, викладених у більш доступній формі та з необхідними поясненнями, в лекції як правило містяться найновіші дані з того чи іншого питання, які не можна знайти в навчальній літературі. Не можна також без поважних причин спізнюватись на лекцію. Якщо студент все ж таки спізнився він повинен спитавши дозволу викладача, швидко пройти до найближчого вільного місця та не відволікаючи увагу інших студентів включатись в роботу.

Ще до початку лекції чергові студенти, призначені старостами груп мають підготувати в аудиторії дошку, вологу ганчірку та крейду. Також за додатковими вказівками лектора може бути необхідним підготувати заздалегідь мультимедійну техніку: комп'ютер, проектор та екран.

По перше студенти мають чітко з'ясувати тему лекції й, згадуючи програму курсу, установити її зв'язок з попередніми та майбутніми темами. Студенти повинні одразу згадати, що їм відомо з даної теми за результатами навчання у школі та вивчення інших дисциплін в університеті. Далі так само аналізуються оголошені викладачем мета та план лекції. Зокрема, студентам слід ув'язати мету з темою лекції і перевірити логічність побудови її плану. Вже на даній початковій стадії лекції студенти мають перевірити себе, чи знайома їм вся використовувана викладачем термінологія. За потребою студенти можуть звернутись до лектора з проханням повторити або розтлумачити той чи інший термін.

Студенти повинні постійно уважно слухати викладача для збереження логічного послідовного зв'язку між реченнями та положеннями матеріалу, що викладається. При оголошенні викладачем кожної чергової частини лекції студенти мають звіритись з відповідними пунктами її плану. Слухачам слід постійно критично оцінювати матеріал, що викладається (не можна все приймати на віру) й у випадку сумнівів задавати питання викладачу. У випадку, якщо студенти тимчасово втрачають увагу та логічний зв'язок між фрагментами тексту лекції, що може бути обумовлено втому і є об'єктивним фактором, рекомендується на цей період відновлення уваги повторити за конспектом положення, що викладались раніше. Студенти мають бути готовими і до питань з боку викладача про те, чи зрозумілими є ті чи інші основні положення або терміни, що вивчаються на лекції, якою є їх власна точка зору щодо змісту того чи іншого поняття або перспектив певного напрямку розвитку галузі або технічного пристрою. Особливо важливе значення під час лекцій мають проблемні дискусійні питання, які

також обов'язково задаються викладачем. Під час відповіді на ці питання студенти повинні показати логічне та послідовне мислення, а також володіння певним запасом знань з даної та суміжних дисциплін. В обговоренні проблемних питань можуть брати участь декілька студентів по черзі, можуть виникати суперечки, що як правило врегульовуються лектором. Студенти повинні намагатись не тільки висловлювати, а й обґрунтовувати свою позицію. Якщо аудиторія слухачів не приходить до єдиної коректної відповіді на проблемне запитання викладач дає його сам, при цьому студентам потрібно критично сприйняти та уважно проаналізувати дану відповідь. Наприкінці лекції як правило формулюються висновки з неї, які студенти повинні занотувати та осмислити. На перерві студентам рекомендується перечитати матеріали конспекту лекції, коротко повторити їх та з'ясувати для себе чому новому вони навчились.

2.2. Робота над конспектами лекцій, планами практичних занять

У конспект лекції не потрібно записувати дослівно, все те що говорить викладач. Студенти мають осмислювати викладений матеріал, критично оцінювати його і занотувати у конспекті саме головне та своїми словами (самостійно сформульована фраза запам'ятовується у 7 разів швидше та краще, ніж записана дослівно та необдуманно). Деякі найважливіші положення, які мають бути у конспекті викладач-лектор виділяє інтонаційно або у більш повільному викладенні. Також дуже корисними є додаткові пояснення студентів у конспекті тих питань та положень, які їм здаються більш складними. У випадку виникнення незрозумілостей слід не стидяючись задавати додаткові запитання викладачу.

У конспекті лекції слід обов'язково залишати поля або вільні сторінки для додаткових записів та нотаток під час самостійної роботи з конспектом або для опрацювання додаткових питань, винесених лектором на СРС.

Писати конспекти слід охайно, чітким почерком, кульковими ручками різних кольорів для виділення основних положень та нових термінів.

Під час опрацювання додаткової літератури (розділів у підручниках чи посібниках, винесених на СРС, наукових монографій та статей) можуть складатись текстуальні або тематичні конспекти. У текстуальному конспекті як правило викладаються відомості з одного джерела, при цьому студент йде вслід за автором джерела, зберігаючи у конспекті його структуру та термінологію. У тематичному конспекті можуть міститись матеріали з декількох різних джерел, присвячених одній й тій самій темі або питанню. При цьому викладаються різні точки зору на дану тему або питання та власні думки з цього укладача конспекту.

З врахуванням цих же самих вказівок здійснюється робота над складанням конспектів практичних занять, в яких на початку подається план заняття у вигляді кількох логічно пов'язаних пунктів. Ці пункти у відповідній послідовності мають бути наведені і в тексті конспекту практичного заняття. Дані пункти необхідно виділяти іншим кольором.

2.3. Вивчення навчального матеріалу за підручниками, навчальними посібниками, методичними вказівками, опрацювання матеріалу за першоджерелами, науковою та спеціальною літературою

Частина матеріалу дисципліни, що вивчається на лекціях, практичних та лабораторних заняттях за вказівками викладача відводиться на самостійне опрацювання його студентами. При цьому викладач вказує за якими джерелами цей матеріал можна вивчити.

Якщо студенту викладення матеріалу в тому чи іншому джерелі здається незрозумілим (основні положення, означення, висновки) доцільно взяти інший підручник чи посібник з цієї ж самої дисципліни. Не слід нехтувати й підручниками для технікумів, де найважливіші поняття пояснюються більш дохідливо, з використанням відомих доступних прикладів. Далі, коли основні положення тої чи іншої теми стали зрозумілими можна знову повернутись до посібників для вузів. Важливо також підтримувати зв'язок з викладачем, приходити на консультації для одержання допомоги при виконанні такого роду самостійної роботи. Особливо важливі консультації та пояснення викладача при самостійному вивченні студентами наукових монографій та статей. Дана література не є науково-популярною і розрахована на наявність у читача певних початкових знань з розглядуваного об'єкту а також розуміння використовуваних термінів. При цьому автори таких наукових публікацій можуть не давати означення ряду термінів, передбачаючи наявність відповідних знань в читача. В подібних випадках студентам доводиться звертатись до додаткової літератури, на яку є посилання у статті чи монографії або використовувати енциклопедії та довідники.

З потребою конспектування спеціальної чи наукової літератури за тою чи іншою тематикою слід попередньо уважно прочитати назву джерела, прізвища авторів, рік видання та анотацію для визначення того, чи підходить взагалі дане джерело для виконання поставленого завдання. Якщо необхідне джерело підібране, спочатку детально знайомляться з його змістом визначаючи розділи, які слід прочитати (для виконання завдання як правило не обов'язково вивчати все джерело). Далі з цими розділами знайомляться попередньо, прискорено переглядаючи деякі абзаци та означення і з'ясовуючи для себе термінологію та логіку, що використовували автори. Після цього даний матеріал вивчається більш уважно і послідовно, при цьому на полях джерела доцільно робити помітки олівцем, відзначаючи найважливіші фрагменти та положення джерела, що полегшить у подальшому його конспектування. Під час даного попереднього причитування студенту необхідно все зрозуміти, не можна переходити до іншого поняття, якщо до кінця не зрозуміле попереднє. За потребою для одержання пояснень потрібно знову ж таки звертатись до викладача, підручників чи довідників.

Потрібно максимально раціонально використовувати час. Так, якщо фрагмент розділу, що вивчається не має відношення до розглядуваного питання його можна пропустити.

Тільки після завершення описаного детального ознайомлення з джерелом приступають до його конспектування, використовуючи рекомендації попереднього підрозділу даних вказівок (формулювати положення самостійно, після детального обдумування та критичного оцінювання). Паралельно на полях конспекту або на зворотному боці кожного аркушу наводяться додаткові коментарі, тлумачення та критичні зауваження студента або викладача.

2.4. Робота з бібліотечними фондами та дистанційними джерелами з метою пошуку необхідної інформації

Для більш глибокого засвоєння матеріалів курсу дисципліни, а також для виконання практичних завдань та самостійної роботи, викладач на початку дає студентам список рекомендованої літератури. Як правило більша її частина є в наявності в бібліотеці університету, в читальній залі або на абонементі. Для рекомендованої викладачем літератури вказуються всі бібліографічні відомості (прізвища та ініціали авторів, назва, рік та місто видання), тому її легко знайти за алфавітним каталогом бібліотеки й взяти цю літературу на абонемент або попрацювати з нею у читальній залі. У випадку, якщо студент готує реферат за певним індивідуальним завданням або здійснює поглиблене самостійне опрацювання питання чи теми, він може не мати повних бібліографічних даних з потрібних джерел. Тоді, як правило, йому відома тільки назва теми, тому доцільно скористатись систематичним каталогом університетської бібліотеки для пошуку літератури за індексом УДК. Перший ряд цифр індексу УДК має таке ділення: 0 – Загальний відділ. Наука. Організація. Розумова діяльність. Знаки та символи. Документи та публікації; 1 – Філософія; 2 – Релігія; 3 – Економіка. Праця. Право; 4 – вільний з 1961 р.; 5 – Математика. Природничі науки; 6 – Прикладні науки. Медицина. Техніка; 7 – Мистецтво. Прикладне мистецтво. Фотографія. Музика; 8 – Мовознавство. Філологія. Художня література. Літературознавство; 9 – Краєзнавство. Географія. Біографія. Історія. Кожен з класів розділений на десять розділів, які у свою чергу, підрозділюються на десять дрібніших підрозділів і т.д. Для кращої наочності та зручності читання всього індексу після кожних трьох цифр, починаючи зліва, ставиться крапка. Всередині кожного розділу застосовується ієрархічна побудова від загального до часткового із застосуванням того самого десяткового коду. Деталізація понять здійснюється за рахунок подовження індексів, при цьому кожна приєднана цифра не змінює значення попередніх, а лише уточнює їх, позначаючи більш часткове вузьке поняття. Наприклад: 5 – Математика. Природничі науки; 53 – Фізика, 536 – Термодинаміка і т.д. Таким чином, потрібну літературу можна знайти також за індексом УДК. Якщо останній також попередньо не відомий можна звернутись до предметного каталогу бібліотеки, де за назвами напрямків, тем та проблемних питань можна визначити індекси УДК, що відповідають цим напрямкам і далі з використанням цих індексів шукати літературу у систематичному каталогу.

Залежно від способу подання інформації розрізняють документи: текстові (книги, журнали, звіти тощо), графічні (креслення, схеми, діаграми), аудіовізуальні (звукозаписи, кіно- і відеофільми), машинопрочитувані (наприклад, що утворюють базу даних, на мікрофотоносіях) тощо. Крім того, документи підрозділяються на первинні (містять безпосередні результати наукових досліджень та розробок, нові наукові звіти або нове осмислення відомих ідей та фактів) та вторинні (містять результати аналітико-синтетичного і логічного опрацювання одного або декількох первинних документів або звіт про них).

Як первинні, так і вторинні документи підрозділяються на опубліковані (видання) і неопубліковані. З розвитком інформаційних технологій це розмежування стає усе менш істотним. У зв'язку з наявністю в неопублікованих документах цінної інформації, що випереджає відомості в опублікованих виданнях, органи НТІ прагнуть оперативно поширювати ці документи за допомогою новітніх засобів репродукування.

У числі первинних документів - книги (неперіодичні текстові видання обсягом понад 48 сторінок); брошури (неперіодичні текстові видання обсягом понад чотири, але не більш 48 сторінок). Книги та брошури підрозділяються на платні і безкоштовні, а також на наукові, навчальні, офіційно-документальні, науково-популярні. Далі вони діляться за галузями науки і науковими дисциплінами. Серед книг та брошур важливе наукове значення мають монографії, що містять усебічне дослідження однієї проблеми або теми і належать одному або декільком авторам. Також видаються збірники наукових праць, що містять ряд здобутків одного або декількох авторів, реферати і різні офіційні або наукові матеріали.

Для навчальних цілей видаються підручники і навчальні посібники (навчальні видання). Це неперіодичні видання, що містять систематизовані відомості наукового та прикладного характеру, викладені у формі, зручної для вивчення.

Деякі видання, публіковані державними або громадськими організаціями, установами та відомствами, називаються офіційними. Вони містять матеріали законодавчого, нормативного або директивного характеру.

Найбільш оперативним джерелом НТІ є періодичні видання, що виходять через визначені проміжки часу, постійною для кожного року кількістю номерів. Традиційними видами періодичних видань є газети та журнали. До періодичного відносяться також видання, що виходять через невизначені проміжки часу, у міру нагромадження матеріалу. Звичайно це збірники наукових праць університетів, інститутів, наукових спілок, публіковані без строгої періодичності під загальним заголовком "Праці", "Учені записки", "Вісті" тощо.

До спеціальних видів технічних видань прийнято відносити нормативно-технічну документацію, що регламентує науково-технічний рівень та якість продукції, що випускається, (стандарти, інструкції, типові положення, методичні вказівки тощо). Стандарт - нормативно-технічний документ, що встановлює комплекс норм, правил, вимог до об'єкта

стандартизації і затверджений компетентним органом. В Україні діють державні стандарти (ДСТУ); галузеві стандарти (ОСТ) та стандарти підприємств (об'єднань) (СТП). В залежності від змісту стандарти включають: технічні умови та вимоги; параметри і розміри; типи; конструкції; марки; сортаменти; правила приймання; методи контролю; правила експлуатації та ремонту; типові технологічні процеси тощо. За приналежністю стандарти підрозділяються на вітчизняні, країн - членів ЄС, національні закордонних країн, фірм та асоціацій, міжнародних організацій (наприклад, міжнародної організації мір і ваг тощо).

Важливе значення має патентна документація, що являє собою сукупність документів, які містять відомості про відкриття, винаходи та інші види промислової власності, а також відомості про охорону прав винахідників. Патентна документація має високий ступінь вірогідності, оскільки піддається ретельній експертизі на новизну та корисність.

Первинні непубліковані документи можуть бути розмножені в необхідній кількості екземплярів та користуватися правами видань (рукопису і коректурних відбитків є проміжними етапами поліграфічного процесу). До основних видів непублікованих первинних документів відносяться науково-технічні звіти, дисертації, депоновані рукописи, наукові переклади, конструкторська документація, інформаційні повідомлення про проведені науково-технічні конференції, з'їзди, симпозіуми, семінари.

Вторинні документи та видання підрозділяють на довідкові, оглядові, реферативні та бібліографічні.

У довідкових виданнях (довідники, словники) містяться результати теоретичних узагальнень, різні величини та їх значення, матеріали виробничого характеру.

В оглядових виданнях утримується концентрована інформація, отримана в результаті добору, систематизації та логічного узагальнення відомостей з великої кількості першоджерел за визначеною темою та за певний проміжок часу. Розрізняють огляди аналітичні (містять аргументовану оцінку інформації, рекомендації з її використання) і реферативні (мають більш описовий характер). Крім того, працівники бібліотек часто готують бібліографічні огляди, що містять характеристики первинних документів як джерел інформації, що з'явилися за певний час або об'єднаних якою-небудь загальною ознакою.

Реферативні видання (реферативні журнали, реферативні збірники) містять скорочене викладення первинного документа або його частини з основними фактичними відомостями та висновками. Реферативний журнал - це періодичне видання журнальної або карткової форми, що містить реферати опублікованих документів (або їх частин). Реферативний збірник - це періодичне або неперіодичне видання, що містить реферати непублікованих документів (до них допускається включати реферати опублікованих закордонних матеріалів).

Бібліографічні покажчики є виданнями книжкового або журнального типу, що містять бібліографічні описи видань, які вийшли. У залежності від

принципу розташування бібліографічних описів показники підрозділяються на систематичні (описи розташовуються за сферами науки та техніки відповідно до тієї або іншої системи класифікації) та предметні (описи розташовуються в порядку перерахування найважливіших предметів відповідно до предметних рубрик, розташованими за абеткою).

Вторинні неопубліковані документи включають реєстраційні й інформаційні карти, облікові картки дисертацій, показники депонованих рукописів та перекладів, картотеки "Конструкторська документація на нестандартне устаткування", інформаційні повідомлення. До них прийнято відносити також вторинні документи, що публікуються, але розсилаються за підпискою (Бюлетені реєстрації НДР та ДКР, збірники рефератів НДР та ДКР тощо).

В останні роки набувають популярності електронні видання (електронні варіанти виданих підручників, посібників, наукової літератури або спеціально створені електронні посібники та дистанційні курси дисциплін). Вказані форми джерел є дуже зручними у використанні та доступними.

По-перше, слід орієнтуватись на літературу та навчальні матеріали, виставлені на персональній Web-сторінці викладача-лектора дисципліни у розділі «Навчально-методична робота», а також на дистанційний курс дисципліни (за його наявності). В останньому випадку потрібно попередньо попросити викладача-лектора включити прізвища студентів, які бажають використовувати матеріали дистанційного курсу до переліку, що подається у центр дистанційної освіти ВНТУ для одержання кожним студентом свого персонального логіну та паролю і забезпечення доступу до матеріалів курсу.

Також студенти повинні вміти швидко знаходити потрібну їм електронну інформацію на інших сайтах. Але для цього важливо правильно скласти пошуковий запит, що вводиться у відповідному рядку пошукової системи (Google, Rambler, Яндекс, Апорт, Мета тощо). Якщо відомі прізвища та ініціали авторів джерела та його назва, вони безпосередньо вводяться у рядку пошуку, після чого система за наявності дає перелік посилань на потрібне джерело. Складніше якщо немає бібліографічних відомостей, а є тільки тема, яку потрібно опрацювати або проблемне питання. Тоді потрібно вводити ці дані у різних варіаціях в рядку пошуку системи. Сам пошук при цьому є більш тривалим.

3. ЗАВДАННЯ НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ

Індивідуальне домашнє завдання (СРС: 6 год).

Обсяг виконання індивідуального завдання 10 – 15 сторінок формату А4. Метою індивідуального завдання, яке студентам пропонується виконувати у години, що відведені на самостійну роботу є засвоєння основ методики та набуття навичок проведення планування робіт з технічного обслуговування і ремонту основного обладнання машинобудівного виробництва конкретної моделі з врахуванням виду, групи, типу, категорії, класу, різновиду і підвиду до яких воно відноситься, а також марки матеріалу

заготовок, що на ньому передбачається обробляти; студенти вчаться користуватись нормативною та довідковою літературою, а також самостійному визначенню у виробничих умовах заходів з підготовки до експлуатації та експлуатації машин. Завдання виконується за методикою, наведеною у навчальних посібниках з лекційного курсу та лабораторного практикуму. Дану методику студенти ДФН вивчають також на лекціях. Студенти ЗФН для успішного виконання індивідуального завдання повинні вивчити тему лекційного курсу «Планування робіт з технічного обслуговування та ремонту машин». Виконане індивідуальне завдання оформлюється згідно із вимогами ЄСКД на папері формату А4, зшивається і здається на перевірку викладачу. У випадках виникнення сумнівів щодо правильності чи самостійності виконання завдання, викладач має право задавати студенту – виконавцю додаткові запитання.

Варіанти індивідуальних завдань з планування обсягів робіт з технічного обслуговування і ремонту обладнання подані у додатку А.

4. ПРИКЛАДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАВДАНЬ

1. У табл. 7.1 вносяться вихідні дані згідно із номером варіанту.

Таблиця 7.1

Вихідні дані для виконання планування обсягів робіт з технічного обслуговування та ремонту одиниці основного обладнання ділянки механообробного цеху

Модель обладнання, марка матеріалу заготовки	$T_{рк}$, год.	$T_{рв}$, год.	Змінність роботи	$T_{рп}$, год.	$T_{кз}$, год.	i
1Е110П, СЧ 12	15100	2600	2	2800	15100	0,7

2. Визначається оперативний час $T_{кп}$ роботи машини від останнього КР до кінця планованого року, а також від останнього СР або ПР, виконаного після КР, до кінця планованого року – $T_{вп}$

$$T_{кп} = T_{рк} + T_{рп} = 15100 + 2800 = 17900 \text{ год}; \quad (7.1)$$

$$T_{вп} = T_{рв} + T_{рп} = 2600 + 2800 = 5400 \text{ год}. \quad (7.2)$$

3. За даними табл. 7.2 для одиниці обладнання знаходяться тривалості ремонтного циклу $T_{цр}$ та міжремонтного періоду $T_{мр}$ [1]. При цьому враховується, що на даній машині у планованому і попередньому роках обробляються заготовки з матеріалів, що відносяться до різних класифікаційних категорій – „Сталь” та „Інші матеріали”. У зв'язку з цим, $T_{цр}$ і $T_{мр}$ обчислюють за формулами

$$T_{цр} = [1 - (T_{рк} / T_{цр0})] T_{цр1} + T_{рк} = [1 - (15100 / 16800)] 12600 + 15100 = 16486 \text{ год};$$

$$T_{\text{мр}} = [1 - (T_{\text{рв}} / T_{\text{мр0}})]T_{\text{мр1}} + T_{\text{рв}} = [1 - (2600/2800)]2100 + 2600 = 2747 \text{ год}, (7.3)$$

де $T_{\text{цр1}}$ і $T_{\text{мр1}}$ – тривалості ремонтного циклу і міжремонтного періоду, визначені за табл. 7.2 для умов планованого року;

$T_{\text{цр0}}$ і $T_{\text{мр0}}$ – аналогічні параметри, визначені для умов попереднього року.

Таблиця 7.2

Тривалість ремонтних циклів та міжремонтних періодів

Обладнання		Оброблюваний матеріал	Матеріал різальної частини інструмента	Тривалість, год	
Клас точнос.	Категорія (в т)			ремонтного циклу	міжремонтного періоду
Н	До 10	Сталь	Метал	16800	2800
			Абразив	13440	2240
		Інші матеріали	Метал	12600	2100
			Абразив	10080	1680
	10 ÷ 100	Сталь	Метал	22680	3780
			Абразив	18140	3020
	Інші матеріали	Метал	17010	2840	
		Абразив	13610	2270	
>100		Сталь	Метал	28560	4760
			Абразив	22850	3810
	Інші матеріали	Метал	21420	3570	
		Абразив	17140	2860	
П, В	До 10	Сталь	Метал	25200	2800
			Абразив	20160	2240
		Інші матеріали	Метал	18900	2100
			Абразив	15120	1680
	10 ÷ 100	Сталь	Метал	34020	3780
			Абразив	27210	3020
Інші матеріали	Метал	25320	2840		
	Абразив	20420	2270		
>100		Сталь	Метал	42840	4760
			Абразив	34280	3810
Інші матеріали	Метал	32130	3570		
	Абразив	25710	3860		

4. Визначають потребу у проведенні КР за умовою $T_{\text{кп}} > T_{\text{цр}} = 17900 > 16486$ При виконанні умови – КР потрібний, при невиконанні – непотрібний. В даному випадку КР потрібний.

5. Якщо потреба у КР установлена, час (місяць і декаду) його виконання визначають за формулою

$$(T_{\text{цр}} - T_{\text{рк}})12 / T_{\text{рп}} < N_{\text{мр}} = (16486 - 15100)12 / 2800 = 5,94 \quad (7.4)$$

Ціла частина $N_{\text{мр}}$ визначає номер місяця зупинки обладнання на ремонт, дробова частина – номер декади зупинки. Якщо обчислена дробова частина менша 0,33 – ремонт повинен бути виконаний у I-й декаді, якщо вона знаходиться у межах $0,33 \div 0,66$ – в II-й декаді, якщо перевищує 0,66 – в III-й декаді. КР виконується у III-й декаді 5-го місяця.

6. Установлюють потребу у СР або ПР за умовою

$$T_{\text{вп}} > T_{\text{мр}} = 5400 > 2747 \quad (7.5)$$

Умова виконується – ВР потрібний.

7. Визначають час виконання першого СР або ПР за формулою

$$(T_{\text{мр}} - T_{\text{рв}})12 / T_{\text{рп}} < N_{\text{мр}} = (2747 - 2600)12 / 2800 = 0,63. \quad (7.6)$$

ВР повинен виконуватись у II-й декаді 1-го місяця.

8. Виконання діагностичних процедур [5] під час ПР та повних планових оглядів дозволяє точніше визначити, яке обладнання потребує КР протягом планованого року. Для цього враховують $T_{\text{кз}}$ – оперативний час, фактично відпрацьований машиною від КР до останнього ПР або огляду, при виконанні якого вимірювався знос виконавчих поверхонь базових деталей, а також величину зносу i відносно гранично допустимого зносу $i_{\text{гр}} = 1$ за час $T_{\text{кз}}$ (див. табл. 7.1)

Потреба у КР з врахуванням результатів діагностичних процедур установлюється за умовою

$$(i_{\text{гр}} - i)T_{\text{кз}}/i < T_{\text{кп}} - T_{\text{кз}} = (1 - 0,7) 15100 / 0,7 < 17900 - 15100 = 6471 < 2800. \quad (7.8)$$

Умова не виконується – КР не потрібний.

9. Обчислюється місяць виведення машини у КР

$$[(i_{\text{гр}} - i)T_{\text{кз}}/i - T_{\text{рк}} + T_{\text{кз}}]12 / T_{\text{рп}} < N_{\text{мр}}. \quad (7.9)$$

Обчислювати місяць виведення машини у КР за виразом (7.9) не потрібно.

10. Отримані дані порівнюються із результатами виконання пунктів 4, 5 даної методики.

11. Результати планування обсягів робіт з ремонту обладнання зводяться до табл. 7.3.

Таблиця 7.3

Основні показники планування обсягів робіт
з ремонту одиниці обладнання

$T_{\text{цр}}$, год	$T_{\text{мр}}$, год	Номер місяця ($N_{\text{мк}}$) і декади ($N_{\text{дк}}$) виведення машини у КР	Номер місяця ($N_{\text{мв}}$) і декади ($N_{\text{дв}}$) виведення машини у перший ПР або СР
16486	2747	III-а декада 5-го місяця	II-а декада 1-го місяця

Планування технічного обслуговування здійснюється після уточнення термінів виведення обладнання в ремонт.

12. Визначають тривалість $T_{цo}$ циклу технічного обслуговування та плановане число годин $T_{рд}$ (оперативний час) роботи машини протягом доби

$$T_{цo} = T_{цр} / (n_{вр} + 1) = 16486 / (5 + 1) = 2748 \text{ год.}$$

де $n_{вр}$ – число внутрішньоциклових ремонтів за табл. 7.4 [1]

$$T_{рд} = T_{рп} / n_{др} = 2800 / 250 = 11,2 \text{ год.}$$

де $n_{др}$ – кількість робочих днів у планованому році (у 2006 р. – 250).

13. При плануванні технічного обслуговування на виробництві за даними карт планового технічного обслуговування (документ у складі супровідної технічної документації до кожної одиниці обладнання) для операцій: періодичний частковий огляд ($O_{ч}$), плановий огляд (O), перевірка геометричної та технологічної точності ($П_r$), профілактичні випробування електричної та електронної частин машини (B_e, B_c) – знаходять число однойменних операцій $n_{цo}$, що виконуються за час $T_{цo}$; а для операцій: поповнення мастила ($З_n$), заміна мастила ($З_з$), регулювання механізмів, пристроїв, елементів, заміна деталей, що швидко зношуються, обтягування кріпильних деталей (P), промивання ($П_m$), періодичне очищення від пилу електричної та електронної частин обладнання ($Ч_e, Ч_c$) – визначають найбільшу допустиму тривалість міжопераційних періодів $max T_{мо}$. На основі даних величин карт планового технічного обслуговування обчислюють величини міжопераційних періодів обслуговування $T_{мо}$ [1].

Таблиця 7.4

Структури ремонтних циклів

Обладнання		Структури ремонтних циклів	Число ремонтів у циклі	
Клас точн.	Категорія (в т)		середніх	поточних
Н	<10	КР-ПР-ПР-СР-ПР-ПР-КР або КР-ПР-ПР-ПР-ПР-КР	1	4
			-	4
	10 ÷ 100	КР-ПР-ПР-СР-ПР-ПР-КР або КР-ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-КР	1	4
			-	5
>100	КР-ПР-ПР-СР-ПР-ПР-КР або КР-ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-КР	1	4	
		-	6	
П, В, А, С	<10	КР-ПР-ПР-СР-ПР-ПР-СР- ПР-ПР-КР або КР-ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-ПР- ПР-ПР-КР	2	6
			-	8
	10 ÷ 100	КР-ПР-ПР-СР-ПР-ПР-СР- ПР-ПР-КР або КР-ПР-ПР- ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-КР	2	6
			-	8

	>100	КР-ПР-ПР-СР-ПР-ПР-СР- ПР-ПР-КР або КР-ПР-ПР- ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-КР	2	6
			-	9

При використанні даної методики значення T_{mo} для всіх одинадцяти операцій технічного обслуговування можна знайти, виходячи із визначених за табл. 7.5 $\max T_{mo}$. Дійсне значення T_{mo} повинно бути найближчим меншим для табличної величини $\max T_{mo}$, на яке без залишку ділиться тривалість циклу технічного обслуговування $T_{цo}$.

14. Знаходять календарну тривалість міжопераційних періодів t_{mo} у робочих днях (добах) за формулою для всіх одинадцяти операцій табл. 7.5

$$t_{mo} = T_{mo} / T_{рд} \quad (7.12)$$

$$t_{mo1} = 40/11,2 = 3,57 \text{ днів}; t_{mo2} = 200/11,2 = 17,85 \text{ днів};$$

$$t_{mo3} = 100/11,2 = 8,93 \text{ днів}; t_{mo4} = 200/11,2 = 17,85 \text{ днів};$$

$$t_{mo5} = 200/11,2 = 17,85 \text{ днів}; t_{mo6} = 56/11,2 = 5 \text{ днів};$$

$$t_{mo7} = 200/11,2 = 17,85 \text{ днів}; t_{mo8} = 100/11,2 = 8,93 \text{ днів};$$

$$t_{mo9} = 200/11,2 = 17,85 \text{ днів}; t_{mo10} = 200/11,2 = 17,85 \text{ днів};$$

$$t_{mo11} = 200/11,2 = 17,85 \text{ днів};$$

15. Для визначення дати операції технічного обслуговування певного виду, що підлягає виконанню у період часу від початку планованого року до планованого ремонту, до величини t_{mo} для даної операції додають кількість робочих днів $t_{рк}$ від початку планового ремонту до кінця місяця, в якому він запланований. Величина $t_{рк}$ залежить від номера декади початку ремонту [1]:

Вид планованого ремонту	Декада початку ремонту	$t_{рк}$, робочі дні
КР, СР, ПР	I	17
	II	10
	III	3

Таблица 7.5

Періодичність проведення операцій планового
технічного обслуговування металорізальних верстатів

Обладнання		Найбільша допустима тривалість міжопераційних періодів $\max T_{mo}$, год.										
Клас точності	Категорія (в т)	$O_{ч}$	O	$П_p$	B_e	B_c	$З_n$	$З_3$	P	$П_m$	$Ч_e$	$Ч_c$
Н	До 10	40	200	100	200	200	56	200	100	200	200	200
	10 ÷ 100	80	220	80	220	220	24	180	140	180	200	200
	>100	90	250	60	250	250	8	160	180	160	250	250
	До 10	60	180	80	200	200	56	160	80	160	180	180

П, В	10 ÷ 100	80	200	60	220	220	24	150	120	150	180	180
	>100	100	220	40	250	250	8	140	160	140	200	200

У верхній частині табл. 7.6 вказана кількість робочих днів від початку будь-якого місяця до кінця року – $\square t_{\Pi}$. У даній частині таблиці необхідно спочатку знайти стовпець з номером місяця, в якому запланований початок ремонту. Далі в рядку, в якому знаходиться нижня цифра стовпця, ліворуч від неї, потрібно відшукати число – $\square t_{\Pi}$, що є найближчим більшим суми $t_{mo} + t_{pk}$. Номер стовпця, в якому знаходиться знайдене $\square t_{\Pi}$ визначає номер місяця виконання останньої операції технічного обслуговування, що проводиться перед ремонтом. Номер декади виконання даної операції установлюють, порівнюючи $\square t_{\Pi}$ з $t_{mo} + t_{pk}$:

Якщо $\square \square t_{\Pi} - (t_{mo} + t_{pk})/7$	Операція технічного обслуговування повинна бути виконана
<1	у I-й декаді
1-2	у II-й декаді
>2	у III-й декаді

Задаються певною датою виконання останньої операції у визначеному місяці та його декаді (ця дата не повинна бути вихідним або святковим днем).

Далі проводять відлік відповідного значення t_{mo} від дати проведення останньої операції і визначають дату виконання передостанньої однойменної операції і т.д. до початку планованого року.

Таблиця 7.6

Таблиця для визначення дат виконання операцій
планового технічного обслуговування
Технічне обслуговування до планового ремонту

Місяці											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Кількість робочих днів у місяцях (на 2006 р.)											
20	20	22	19	20	20	21	22	21	22	22	21
Кількість робочих днів від початку місяців до кінця року – $\square t_{\Pi}$											
50	230	210	188	169	149	129	108	86	65	43	21
229	209	189	167	148	128	108	87	65	44	22	
207	187	167	145	126	106	86	65	43	22		
185	165	145	123	104	84	64	43	21			
164	144	124	102	83	63	43	22				
142	122	102	80	61	41	21					
121	101	81	59	40	20						
101	81	61	39	20							
81	61	41	19								
62	42	22									
40	20										
20											

Задаються будь-якою датою виконання першої після планованого ремонту операції з врахуванням визначених номерів місяця та декади її проведення (потрібно, щоб ця дата не була вихідним або святковим днем).

Враховуючи відповідне значення $t_{\text{мо}}$, визначають дати 2-ї, 3-ї і наступних після ремонту однойменних операцій, до кінця планованого року.

17. Число планових операцій кожного виду у кожній декаді кожного місяця планованого року вносять у план-графік (табл. 7.7), вказуючи також символи операцій та номери декад, наприклад, 3, Р, I або 2, З_п, II.

Таблиця 7.7

**План-графік виконання операцій планового технічного
обслуговування одиниці обладнання**

Міс яць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	2O _ч	6O _ч	6O _ч	6O _ч	2O _ч	6O _ч	6O _ч	6O _ч	6O _ч	6O _ч	6O _ч	6O _ч
	1O	2O	1O	2O	1O	2O	1O	2O	1O	2O	1O	2O
	1П _р	3П _р	3П _р	3П _р	1П _р	3П _р	3П _р	3П _р	3П _р	3П _р	3П _р	3П _р
	1B _е	2B _е	1B _е	2B _е	1B _е	2B _е	1B _е	2B _е	1B _е	2B _е	1B _е	2B _е
	1B _с	2B _с	1B _с	2B _с	1B _с	2B _с	1B _с	2B _с	1B _с	2B _с	1B _с	2B _с
	2З _п	5З _п	5З _п	5З _п	2З _п	5З _п	5З _п	5З _п	5З _п	5З _п	5З _п	5З _п
	1З _з	2З _з	1З _з	2З _з	1З _з	2З _з	1З _з	2З _з	1З _з	2З _з	1З _з	2З _з
	1Р	3Р	3Р	3Р	1Р	3Р	3Р	3Р	3Р	3Р	3Р	3Р
	1П	2П _м	1П _м	2П	1П _м	2П _м	1П	2П _м	1П	2П _м	1П _м	2П _м
	^м 2Ч _е	1Ч _е	^м 2Ч _е	1Ч _е	2Ч _е	^м 2Ч _е	^м 2Ч _е	^м 2Ч _е	^м 2Ч _е	1Ч _е	2Ч _е	2Ч _е
	1Ч _с	2Ч _с	1Ч _с	2Ч _с	1Ч _с	2Ч _с	1Ч _с	2Ч _с	1Ч _с	2Ч _с	1Ч _с	2Ч _с
	1Ч _с			2Ч _с			1Ч _с		1Ч _с			

5. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1-й модуль

1.Правила експлуатації машин. Типова система технічного обслуговування і ремонту машин: загальні заходи щодо транспортування, монтажу, налагодження і настройки, перевірки геометричної і технологічної точності, догляду і обслуговування обладнання, задачі та структура типової системи технічного обслуговування і ремонту машин, основний зміст норм та рекомендацій, що містить типова система.

2.Класифікації машин: за технологічним призначенням, класом точності, категоріями маси, ступенем автоматизації, рівнем спеціалізації.

3.Основні правила технічної експлуатації машин та нагляд за їх виконанням. Улаштування приміщень: загальні правила експлуатації машин, основні заходи щодо улаштування приміщень, в яких встановлюється

обладнання в залежності від його типорозміру. Будова основ і монтаж машин норми, положення і рекомендації, що стосуються вибору місця розташування, типу основ верстатного обладнання і його монтажу в залежності від класу точності, маси, конструктивних особливостей та режиму роботи машин. Робота на машинах: рекомендації щодо підготовки до використання та використання верстатів.

4. Основні види робіт з технічного обслуговування і ремонту: організація технічного обслуговування та ремонтів машин; види планових операцій технічного обслуговування, їх зміст, періодичність та мета проведення; потреба у планових та непланових ремонтах, їх види, зміст, мета проведення.

5. Структура і періодичність планових робіт з технічного обслуговування і ремонту: ремонтний цикл, його структура та тривалість, міжремонтний період, цикл технічного обслуговування, його структура та тривалість, міжопераційні періоди, їх визначення, карта планового технічного обслуговування.

2-й модуль

6. Організація робіт з технічного обслуговування і ремонту машин: управління технічним обслуговуванням і ремонтом; організація робіт з технічного обслуговування і ремонту в залежності від розмірів підприємств і особливостей обладнання; спеціалізація ремонту і гарантійне ремонтнообслуговування; індустріальні методи ремонту; внутрішньзаводський госпрозрахунок ремонтно-механічного цеху; організація бригад і оплати праці робітників, що здійснюють технічне обслуговування і ремонт; передача обладнання в ремонт і з ремонту; контроль якості робіт з технічного обслуговування і ремонту; організація технічного діагностування для уточнення тривалості ремонтного циклу машин.

7. Планування робіт з технічного обслуговування і ремонту: напрямки планування; облік наявності, руху і використання обладнання; планування обсягів робіт з технічного обслуговування і ремонту; одиниця ремонтоскладності; планування трудомісткості робіт і чисельності робітників для технічного обслуговування і ремонту; уточнення розподілення робіт по місяцях; планування простоїв машин.

8. Підготовка виконання робіт з технічного обслуговування і ремонту машин: конструкторська і технологічна підготовка, підготовка виробничої бази, матеріальна підготовка, підготовка робітників, організаційна підготовка.

9. Системи технічного діагностування автоматизованих машин: зміна працездатності автоматизованих машин та точності виготовлення на них деталей у процесі експлуатації; системи технічного діагностування автоматизованих машин.

10. Експлуатація агрегатних верстатів та автоматичних ліній: особливості експлуатації автоматичних ліній; обслуговування автоматичних ліній; організація робочого місця наладчика автоматичних ліній;

профілактика та умови стабільної роботи автоматичних ліній; експлуатація різального інструмента; основні правила вибору та призначення мастила для змащення вузлів та деталей автоматичних ліній; техніка безпеки під час налагодження та експлуатації агрегатних верстатів і автоматичних ліній.

11. Види зношування та дефектів деталей і вузлів машин. Виявлення дефектів, ремонт та модернізація машин: зношування деталей та вузлів машин; методи виявлення дефектів та відновлення деталей машин (види дефектів та методи їх виявлення, методи відновлення деталей та механізмів машин); методи ремонту машин; модернізація машин.

6. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

Варіант 1

1. Що не можна робити для забезпечення виконання умови про відповідність фактичної і заданої кількості ремонтних робітників?

а – скорочення обсягів робіт з технічного обслуговування та ремонту; б – збільшення кількості робітників ремонтно-механічного цеху; в – зменшення обсягів не ремонтних робіт; г – передачу більшої кількості машин для ремонту на спеціалізований ремонтний завод.

2. Для якої з операцій періодичність проведення визначається не за картою планового технічного обслуговування?

а – поповнення мастила; б – плановий огляд; в – регулювання; г – періодичний частковий огляд.

3. За допомогою якої підсистеми технічного діагностування здійснюється узагальнене оцінювання технічного стану машини, а також оперативний пошук місць та причин відмов або збоїв під час відпрацювання заданої керуючої програми?

а - контроль готовності машини до роботи; б - оперативне циклове діагностування; в - оперативне вузлове діагностування; г - діагностування за результатами обробки заготовок.

4. Якою є максимальна допустима температура робочої рідини в гідросистемі машини?

а – 20 °С; б – 25 °С; в – 40 °С; г – 50 °С.

5. Якою є максимальна допустима періодичність заміни робочої рідини в гідросистемі машини?

а – 4 місяці; б – 6 місяців; в - 1 рік; г – 2 роки.

6. Яку з нижчевказаних операцій не можна виконувати за допомогою силових самодіючих головок агрегатних верстатів?

а – обточування; б – шліфування; в – фрезерування; г - різьбонарізання.

7. Що не відноситься до типової системи технічного обслуговування машин?

а – розподілення робіт між виконавцями; б – тарифікація робіт; в – трудомісткість планових ремонтів; г – організація нагляду за дотриманням правил технічної експлуатації.

8. Який ефект забезпечує аналіз доцільності використання машин?

а – поліпшення якості парку обладнання підприємства; б – регламентацію технічного обслуговування машин; в – удосконалення організації виведення машин у ремонт; г – організацію раціонального планування та обліку виконання ремонтів.

9. Що не відноситься до ковальсько-пресових машин?

а – струшувальні машини; б – ножиці; в – машини для об'ємного штампування; г – молоти.

10. Яка з нижченазваних операцій не входить до структури циклу технічного обслуговування?

а – періодичний частковий огляд; б – консервація; в – щозмінне підтримання чистоти обладнання; г – регулювання.

11. Яку максимальну масу мають машини великої категорії?

а – до 50 т; б – до 30 т; в – до 40 т; до 100 т.

12. Що є основною ознакою автоматичних ліній з гнучким зв'язком?

а – можливість переналагодження; б – наявність розгалужень та паралельних ділянок; в – наявність накопичувачів; г – можливість зміни конфігурації лінії.

13. Який з нижчевказаних способів є непридатним для транспортування машин у цеху?

а – за допомогою мостового крану; б – волоком на листі металу; в – на візку з використанням лебідок; г – з використанням електронавантажувачів.

14. Який тип фундаменту є найкращим для установлення прецизійних машин?

а – на індивідуальному бетонному блоці та пружинних демпферах; б – на індивідуальному бетонному блоці з шаром піску навколо; в – на віброопорах; г – на клинових башмаках з гумовими килимками.

15. Як здійснюється вивірення положення машин на фундаменті?

а – з використання домкратів; б – за допомогою мостових кранів; в – за допомогою клинців; г – за допомогою сталевих пластин – підкладок.

16. Що не відноситься до перевірки геометричної точності машин?

а – визначення розсіювання розмірів партії оброблюваних на машині заготовок; б – визначення точності позиціонування супорта; в – визначення

непрямолінійності напрямних станини у повздожній та поперечних площинах; г – визначення кінематичної точності.

17. Від чого залежить товщина фундаменту ковальсько-пресових машин?

а – маси; б – вантажопідйомності; в – амплітуди переміщень виконавчого елемента; г – оперативного часу роботи у продовж доби.

18. Що є недопустимим під час проведення такелажних робіт?

а – піднімання краном розпакованих машин; б – піднімання машини тросами з кутом при вершині більшим 35° ; в – стропування машин ланцюгами; г – піднімання машин на висоту понад 1 м.

19. Скільки часу повинно пройти від моменту завершення заливання бетонного фундаменту машини до моменту її запуску?

а – 5 днів; б – 10 днів; в – 2 тижні; г – 3 тижні.

20. Яким повинне бути електроживлення пристроїв ЧПК?

а – від окремого мотор-генератора; б – від однофазної мережі змінного струму; в – від трифазної мережі змінного струму; г – від динамо-машини.

21. З чого починаються випробовування верстатів?

а – з перевірки їх геометричної точності; б – з обкатки на холостому ході; в – з перевірки рівня мастила у баках та резервуарах; г – із зовнішнього огляду.

22. Якою є мінімально допустима загальна тривалість випробовування ковальсько-пресових машин?

а – 5 год; б – 10 год; в – 24 год; г – 60 год.

23. Через скільки годин роботи верстата необхідно проводити першу заміну мастила в його гідросистемі?

а – 200 год; б – 400 год; в – 600 год; г – 1000 год.

24. На якій стадії повинен розпочинатись нагляд за дотриманням правил технічної експлуатації машин?

а – використання за прямим призначенням; б – транспортування на підприємство-споживач; в – зберігання на складі; г – монтажу та закріплення на фундаменті.

25. Якими є допустимі коливання температури у приміщеннях, в яких установлені машини нормальної точності?

а - $\pm 2^\circ\text{C}$; б - $\pm 5^\circ\text{C}$; в - $\pm 8^\circ\text{C}$; г - $\pm 10^\circ\text{C}$.

26. Яке покриття підлоги у приміщеннях з машинами є недопустимим?

а – ксилолітове; б – лінолеум; в - кам'яні плитки; г – пластикове.

27. Якими додатковими пристроями оснащуються приміщення з ливарним обладнанням?

а – трубопроводами для відведення відпрацьованого стисненого повітря; б – припливно-витяжною вентиляцією; в – автоматичними кондиціонерами; г – газоуловлювачами.

28. Як установлюються машини для ущільнення ливарних форм?

а – на віброопорах; б – на металевих клинових башмаках; в – на індивідуальних бетонних блоках з шаром піску навколо; г – на бетонних блоках та пружинних демпферах.

29. Який фактор враховується при виборі типу і виду фундаменту для установлення на ньому машини?

а – призначення машини; б – габарити машини; в – оперативний час роботи у продовж доби; г – жорсткість станини.

30. Чому технічне обслуговування на вітчизняних підприємствах не може бути повністю регламентованим?

а – через відсутність необхідних матеріальних коштів; б – через низький загальний технічний рівень вітчизняних підприємств; в – через неможливість безперервного стеження за відмовами, що мають випадковий характер; г – через економічну недоцільність такої регламентації.

31. З якою періодичністю виконується операція консервації бездіяльного обладнання?

а – через кожні 3 місяці; б – через кожні 6 місяців; в – через кожні 8 місяців; г – раз на рік.

32. Яка з операцій технічного обслуговування проводиться як в плановому, так і в неплановому порядку?

а – періодичний частковий огляд; б – консервація; в – очищення від пилу і бруду елементів електричної частини; г – поповнення мастила у баках і резервуарах.

33. Яка з нижчевказаних категорій робіт не виконується у ремонтно-механічному цеху підприємства?

а – ремонт електродвигунів верстатів; б – виготовлення шпинделів; в – гартування та шліфування поверхонь напрямних станин; г – виготовлення уніфікованих агрегатів обладнання.

34. Що знижує ефективність типової системи технічного обслуговування та ремонту?

а – лімітування витрат матеріалів та запасних частин для ремонту; б – обов'язкове виконання запланованих ремонтів; в – закладання у планово-розрахункові ціни на ремонтні послуги відрахування до фонду матеріального

заохочення; г – введення вартості капітальних ремонтів до товарної продукції заводу.

35. Який з методів виконання планово-попереджувальних ремонтів є найбільш ефективним?

а – післяоглядових ремонтів; б – періодичних ремонтів; в – примусових ремонтів; г – середніх ремонтів.

36. Яка категорія елементів машин замінюється тільки за потребою?

а – електронні прилади; б – шляхові перемикачі; в – накладки на напрямних станини; г – кульки передач гвинт-гайка кочення.

37. Що не враховується при визначенні тривалості ремонтного циклу машини?

а – марка оброблюваного матеріалу; б – довговічність; в – час простоїв в ремонті; г – оперативний час роботи.

38. Який з нижчевказаних підрозділів не входить до структури служби головного механіка?

а – інструментальний цех; б – технічний архів; в – група кранового господарства; г – бюро планування та аналізу.

39. Які з нижчевказаних робіт забороняється покладати на службу головного механіка?

а – монтаж обладнання; б – виготовлення продукції основного виробництва; в – ремонт промислових споруджень підприємства; г – складання нестандартизованого обладнання.

40. Капітальний ремонт якого обладнання недоцільно виконувати у ремонтно-механічному цеху підприємства?

а – однотипних машин нормальної точності середньої категорії, установлених у різних цехах; б – однотипних машин, установлених у одному цеху; в – верстатів з ЧПК; г – ливарних машин.

Варіант 2

1. Яке закріплення машин за спеціалізованими бригадами робітників ремонтної служби є найбільш ефективним?

а – за територіальною ознакою; б – за груповою ознакою; в – за типовою ознакою; г – за модельною ознакою.

2. Якою є найбільш ефективна форма оплата праці ремонтних робітників при виконанні аварійних ремонтів?

а – відрядно-преміальна індивідуальна; б – відрядно-преміальна бригадна; в – погодинно-преміальна індивідуальна; г – акордна.

3. Що є основним документом на підприємстві для організації високоефективного технічного обслуговування та ремонту машин?

а – положення про службу головного механіка; б – типова система технічного обслуговування та ремонту машин; в – плани-графіки планового технічного обслуговування та ремонту машин; г – наказ директора «Про організацію технічного обслуговування та ремонту машин».

4. Що є неодмінною умовою забезпечення всебічної індустріалізації ремонту на підприємстві?

а – створення або придбання високоефективних технологій ремонту; б – використання агрегатного методу ремонту; в – обов'язкове дотримання всіма виконавцями прийнятих технологій ремонту; г – впровадження поопераційного приймання контролерами ВТК ремонтіваних машин.

5. Виходячи з чого розраховується тривалість циклу технічного обслуговування?

а – оперативного часу роботи машини; б – кількості робочих днів у плановому році; в – тривалості ремонтного циклу; г – тривалості міжопераційних періодів.

6. Що не враховується в одиниці ремонтоскладності механічної частини?

а – організаційно-технічні умови ремонтно-механічного цеху; б – розміри цеху; в – трудомісткість капітального ремонту умовної машини; г – кваліфікація робітників ремонтної служби.

7. Що є кращою характеристикою діяльності ремонтно-механічного цеху підприємства?

а – перенесення запланованого ремонту на пізніший термін; б – своєчасне і в повному обсязі виконання річного плану-графіка ремонту; в – економія часу та матеріалів при виконанні планових ремонтів; г – виконання у повному обсязі місячних планів ремонту.

8. Яка з нижчевказаних систем відноситься до механічної частини машини, і для якої розраховується ремонтоскладність?

а – змащувальна; б – гідравлічна; в – стружковидалення; в – основного привода; г – фіксації та звільнення заготовки.

9. За допомогою якого з нижчевказаних способів не рекомендується здійснювати корегування річного плану графіку ремонту машин?

а – збільшення змінності роботи робітників ремонтної служби; б – перенесення термінів проведення ремонтів; в – заміна одних видів ремонтів іншими; г – перерозподілення ремонтів між ремонтно-механічним цехом та цеховими ремонтними базами.

10. В якому випадку не можна зменшувати планову трудомісткість ремонту?

а - освоєння прогресивних технологічних процесів ремонту; б – збільшення чисельності ремонтних робітників; в - придбання або створення спеціальних ремонтних пристосувань; г - зміцнення деталей машин при попередніх ремонтах.

11. Від чого не залежить тривалість простою машин в ремонті?

а - виду машини; б - чисельності ремонтної бригади; в – розмірів ремонтно-механічного цеху; г – використовуваної під час ремонту технології.

12. Хто несе відповідальність за підготовку машини для передачі її в ремонт?

а - оператор машини; б – начальник цеху; в – механік цеху; г – наладчик.

13. Хто здійснює безпосередній контроль за дотриманням правил технічної експлуатації машин?

а – черговий слюсар; б – інспектор відділу головного механіка; в – начальник цеху; г – старший майстер.

14. Що враховується у тривалості простоїв машин?

а – тривалість планових оглядів; б – тривалість експлуатаційних випробувань після ремонтів; в – тривалість відновлення працездатності електротехнічного обладнання; г – тривалість виконання операцій поповнення та заміни мастила.

15. Що не відноситься до технічної документації, використовуваною службою головного механіка під час проведення ремонтів?

а – креслення контрольно-перевірною оснащення; б – дефектно-кошторисні відомості; в – технологічні карти розбирання та складання вузлів; г – описи контрольно-перевірних операцій.

16. Яким має бути оптимальний зазор в напрямних агрегатних верстатів?

а – 0,02 мм; б – 0,04 мм; в – 0,08 мм; г – 0,12 мм.

17. Який елемент не входить до ланцюга налагодження величини подачі силової плоскокулачкової головки агрегатних верстатів?

а – прямозубі зубчасті колеса; б – черв'як; в – кулачок; г – шків клинопасової передачі.

18. За якою ознакою у коморі запасних частин розсортовують та зберігають деталі для верстатів?

а – за типами та групами верстатів, для яких призначені деталі; б – за найменуванням деталей; в – за розмірами деталей; г – за способом установлення та закріплення деталей.

19. Що не є підсистемою загальної структури технічного діагностування?

а – оперативне циклове діагностування; б - оперативне вузлове діагностування; в – діагностування стану різального інструмента; г – спеціальне діагностування.

20. Яку з нижчевказаних функцій виконує оператор автоматизованої машини?

а – регулювання вузлів; б – підналагодження; в – заміну мастила; г – заміну кулачків на розподільному валу.

21. За якої умови можливе застосування підвищувальних поправкових коефіцієнтів для норм часу на ремонт та технічне обслуговування машин нових моделей?

а – за дозволом головного механіка підприємства; б – за умовою відповідного навчання ремонтних робітників; в – у випадку впровадження нових високоефективних технологій ремонту; г – при використанні нового автоматизованого обладнання та оснащення для ремонту.

22. Що не відноситься до зовнішніх факторів, під впливом яких змінюється точність верстатів?

а – сили різання в процесі обробки; б - вібрації, що передаються від іншого обладнання у цеху; в - коливання напруги в електромережі; г - втручання оператора.

23. Що не відноситься до параметричних відмов верстатів з ЧПК? Г

а – зниження точності обробки; б – пропуск імпульсів керування в електронних блоках ПЧПК; в – люфт у зубчастих передачах; г - індиковані збої, які фіксуються ПЧПК у момент їх виникнення із припиненням подальшого відпрацювання керуючої програми.

24. В яких випадках насоси гідроприводів верстатів приєднуються за послідовною схемою?

а – при необхідності забезпечення максимального зусилля на виконавчому елементі; б – при необхідності одержання максимальної швидкості руху виконавчого елемента; в – в гідросистемах фіксації заготовки та інструмента під час обробки; г – при необхідності розвантаження насосів у період пауз під час обробки.

25. Що є причиною втомного зношування?

а - схоплювання однієї поверхні, що з'єднується з іншою; б - глибинне виривання матеріалу; в – форма деталі з різкими переходами; г - значний питомий тиск в зоні щільного контакту двох поверхонь.

26. Який з нижчевказаних параметрів діагностування має контролюватись безперервно?

а – температура робочої рідини у гідросистемі машини; б – зусилля фіксації заготовки; в – точність обробки заготовки; г - функціональні характеристики системи централізованого змащення.

27. Який критерій не використовується під час заміни зношеного інструмента автоматизованого виробництва?

а - наближення фактичних відхилень розміру виробів до заданої межі поля допуску; б - вихід за допустимі значення фактичних величин складових сили різання; в - число відпрацьованих інструментом циклів досягло нормативного значення; г – відхилення геометричних параметрів інструмента від установлених перевищили допустимі значення.

28. Що не входить до підготовчо-заключного часу?

а – час на установлення на верстаті заготовки та зняття обробленої деталі; б – налагодження верстата з подальшим підналагодженням; в - установлення та зняття інструмента і пристосування; г - задача партії оброблених деталей контролеру ВТК.

29. Що не береться до уваги при визначенні табличної тривалості ремонтного циклу та міжремонтного періоду?

а – категорія маси машини; б – її призначення (вид, група); в – марка оброблюваного матеріалу; г – марка робочої частини інструмента.

30. Який параметр не враховується при визначенні оптимального числа налагодчиків автоматичної лінії?

а – трудомісткість налагодження різального інструмента; б - кількість та надійність допоміжного обладнання; в - терміни експлуатації верстатів; г - вартість обладнання.

31. Яким є оптимальне число агрегатних верстатів, що можуть ефективно обслуговуватись одним налагодчиком?

а – 1 – 3; б – 4 – 6; в – 6 – 8; г – 8 – 10.

32. Що не відноситься до настроювання машин?

а – установлення заданої подачі супорта; б - установлення пристосування; в – регулювання положення інструмента; г – спробна обробка заготовки.

33. Якою є оптимальна чисельність комплексної бригади цехової ремонтної бази?

а – 5 чол; б – 10 чол; в – 20 чол; г – 30 чол.

34. Який з нижчевказаних методів не відноситься до методів динамічного балансування абразивних кругів?

а – метод чотирьох точок; б – метод, що реалізується за допомогою стробоскопічного тахометра; в – метод оснований на застосуванні

спеціального редуктора; г – метод, що здійснюється з використанням дискового пристрою.

35. Які операції не можна виконувати на поперечно-стругальних верстатах?
а – протягування; б – зубонарізання; в – накатування різьби на болтах та гвинтах; г – шліфування.

36. Яка умова не відноситься до перевірки виробничої бази для виконання запланованих ремонтів?

а – зіставлення фактичної і заданої чисельності ремонтних робітників; б – порівняння фактичної і необхідної номенклатури обладнання та інструменту для ремонту; в – зіставлення фактичної та необхідної для ремонту площі; г – порівняння фактичної та необхідної кількості верстатів.

37. Якою є середня тривалість ремонтного циклу верстатів нормальної точності, легкої та середньої категорії маси, при двозмінному режимі їх роботи?

а – 10 місяців; б – 30 місяців; в – 50 місяців; г – 90 місяців.

38. Який метод найкраще застосовувати для оцінювання зносу поверхонь тертя, доступ до яких є обмеженим?

а - метод «штучних баз»; б - метод поверхневій активації; в – метод «витирання лунки»; г - капілярний люмінесцентний метод.

39. Який з нижчеказаних критеріїв не використовується для визначення гранично допустимого зношування різального інструмента?

а – критерій граничної стружки; б – критерій блискучої смужки; в – технологічний критерій; г – критерій лінійного зносу.

40. Які мастила є найстійкішими до вологи?

а – кальцієві; б – натрієві; в – кальцієво-натрієві; г – фтористі.

Варіант 3

1. . Які мастила є найстійкішими до вологи?

а – кальцієві; б – натрієві; в – кальцієво-натрієві; г – фтористі.

2. Який метод найкраще застосовувати для оцінювання зносу поверхонь тертя, доступ до яких є обмеженим?

а - метод «штучних баз»; б - метод поверхневій активації; в – метод «витирання лунки»; г - капілярний люмінесцентний метод.

3. Яка умова не відноситься до перевірки виробничої бази для виконання запланованих ремонтів?

а – зіставлення фактичної і заданої чисельності ремонтних робітників; б – порівняння фактичної і необхідної номенклатури обладнання та інструменту

для ремонту; в – зіставлення фактичної та необхідної для ремонту площі; г – порівняння фактичної та необхідної кількості верстатів.

4. Який з нижчевказаних методів не відноситься до методів динамічного балансування абразивних кругів?

а – метод чотирьох точок; б – метод, що реалізується за допомогою створобоскопічного тахометра; в – метод оснований на застосуванні спеціального редуктора; г – метод, що здійснюється з використанням дискового пристрою.

5. Що не відноситься до настроювання машин?

а – устанавлення заданої подачі супорта; б - устанавлення пристосування; в – регулювання положення інструмента; г – спробна обробка заготовки.

6. Який параметр не враховується при визначенні оптимального числа наладжиків автоматичної лінії?

а – трудомісткість налагодження різального інструмента; б - кількість та надійність допоміжного обладнання; в - терміни експлуатації верстатів; г - вартість обладнання.

7. Що не входить до підготовчо-заключного часу?

а – час на устанавлення на верстаті заготовки та зняття обробленої деталі; б – налагодження верстата з подальшим підналагодженням; в - устанавлення та зняття інструмента і пристосування; г - здача партії оброблених деталей контролеру ВТК.

8. Який з нижчевказаних параметрів діагностування має контролюватись безперервно?

а – температура робочої рідини у гідросистемі машини; б – зусилля фіксації заготовки; в – точність обробки заготовки; г - функціональні характеристики системи централізованого змащення.

9. В яких випадках насоси гідроприводів верстатів приєднуються за послідовною схемою?

а – при необхідності забезпечення максимального зусилля на виконавчому елементі; б – при необхідності одержання максимальної швидкості руху виконавчого елемента; в – в гідросистемах фіксації заготовки та інструмента під час обробки; г – при необхідності розвантаження насосів у період пауз під час обробки.

10. Що не відноситься до зовнішніх факторів, під впливом яких змінюється точність верстатів?

а – сили різання в процесі обробки; б - вібрації, що передаються від іншого обладнання у цеху; в - коливання напруги в електромережі; г - втручання оператора.

11. Яку з нижчевказаних функцій виконує оператор автоматизованої машини?

а – регулювання вузлів; б – підналагодження; в – заміну мастила; г – заміну кулачків на розподільному валу.

12. За якою ознакою у коморі запасних частин розсортовують та зберігають деталі для верстатів?

а – за типами та групами верстатів, для яких призначені деталі; б – за найменуванням деталей; в – за розмірами деталей; г – за способом установлення та закріплення деталей.

13. Яким має бути оптимальний зазор в напрямних агрегатних верстатів?

а – 0,02 мм; б – 0,04 мм; в – 0,08 мм; г – 0,12 мм.

14. Що враховується у тривалості простоїв машин?

а – тривалість планових оглядів; б – тривалість експлуатаційних випробувань після ремонтів; в – тривалість відновлення працездатності електротехнічного обладнання; г – тривалість виконання операцій поповнення та заміни мастила.

15. Хто несе відповідальність за підготовку машини для передачі її в ремонт?

а - оператор машини; б – начальник цеху; в – механік цеху; г – наладчик.

16. В якому випадку не можна зменшувати планову трудомісткість ремонту?

а - освоєння прогресивних технологічних процесів ремонту; б – збільшення чисельності ремонтних робітників; в - придбання або створення спеціальних ремонтних пристосувань; г - зміцнення деталей машин при попередніх ремонтах.

17. Яка з нижчевказаних систем відноситься до механічної частини машини, і для якої розраховується ремонтоскладність?

а – змащувальна; б – гідравлічна; в – стружковидалення; в – основного привода; г – фіксації та звільнення заготовки.

18. Що не враховується в одиниці ремонтоскладності механічної частини?

а – організаційно-технічні умови ремонтно-механічного цеху; б – розміри цеху; в – трудомісткість капітального ремонту умовної машини; г – кваліфікація робітників ремонтної служби.

19. Що є неодмінною умовою забезпечення всебічної індустріалізації ремонту на підприємстві?

а – створення або придбання вискоєфективних технологій ремонту; б – використання агрегатного методу ремонту; в – обов'язкове дотримання всіма

виконавцями прийнятих технологій ремонту; г – впровадження поопераційного приймання контролерами ВТК ремонтваних машин.

20. Якою є найбільш ефективна форма оплата праці ремонтних робітників при виконанні аварійних ремонтів?

а – відрядно-преміальна індивідуальна; б – відрядно-преміальна бригадна; в – погодинно-преміальна індивідуальна; г – акордна.

21. Які з нижчевказаних робіт забороняється покладати на службу головного механіка?

а – монтаж обладнання; б – виготовлення продукції основного виробництва; в – ремонт промислових споруджень підприємства; г – складання нестандартизованого обладнання.

22. Що не враховується при визначенні тривалості ремонтного циклу машини?

а – марка оброблюваного матеріалу; б – довговічність; в – час простоїв в ремонті; г – оперативний час роботи. В

23. Який з методів виконання планово-попереджувальних ремонтів є найбільш ефективним?

а – післяглядних ремонтів; б – періодичних ремонтів; в – примусових ремонтів; г – середніх ремонтів.

24. Яка з нижчевказаних категорій робіт не виконується у ремонтно-механічному цеху підприємства?

а – ремонт електродвигунів верстатів; б – виготовлення шпинделів; в – гартування та шліфування поверхонь напрямних станин; г – виготовлення уніфікованих агрегатів обладнання.

25. З якою періодичністю виконується операція консервації бездіяльного обладнання?

а – через кожні 3 місяці; б – через кожні 6 місяців; в – через кожні 8 місяців; г – раз на рік.

26. Який фактор враховується при виборі типу і виду фундаменту для установаження на ньому машини?

а – призначення машини; б – габарити машини; в – оперативний час роботи у продовж доби; г – жорсткість станини.

27. Якими додатковими пристроями оснащуються приміщення з ливарним обладнанням?

а – трубопроводами для відведення відпрацьованого стисненого повітря; б – припливно-витяжною вентиляцією; в – автоматичними кондиціонерами; г – газозуловлювачами.

28. Якими є допустимі коливання температури у приміщеннях, в яких установлені машини нормальної точності?

а - ± 2 °С; б - ± 5 °С; в - ± 8 °С; г - ± 10 °С.

29. Через скільки годин роботи верстата необхідно проводити першу заміну мастила в його гідросистемі?

а – 200 год; б – 400 год; в – 600 год; г – 1000 год.

30. З чого починаються випробовування верстатів?

а – з перевірки їх геометричної точності; б – з обкатки на холостому ході; в – з перевірки рівня мастила у баках та резервуарах; г – із зовнішнього огляду.

31. Скільки часу повинно пройти від моменту завершення заливання бетонного фундаменту машини до моменту її запуску?

а – 5 днів; б – 10 днів; в – 2 тижні; г – 3 тижні.

32. Від чого залежить товщина фундаменту ковальсько-пресових машин?

а – маси; б – вантажопідйомності; в – амплітуди переміщень виконавчого елемента; г – оперативного часу роботи у продовж доби.

33. Як здійснюється вивірення положення машин на фундаменті?

а – з використання домкратів; б – за допомогою мостових кранів; в – за допомогою клинців; г – за допомогою сталевих пластин – підкладок.

34. Який з нижчевказаних способів є непридатним для транспортування машин у цеху?

а – за допомогою мостового крану; б – волоком на листі металу; в – на візку з використанням лебідок; г – з використанням електронавантажувачів.

35. Яку максимальну масу мають машини великої категорії?

а – до 50 т; б – до 30 т; в – до 40 т; до 100 т.

36. Що не відноситься до ковальсько-пресових машин?

а – струшувальні машини; б – ножиці; в – машини для об'ємного штампування; г – молоти.

37. Що не відноситься до типової системи технічного обслуговування машин?

а – розподілення робіт між виконавцями; б – тарифікація робіт; в – трудомісткість планових ремонтів; г – організація нагляду за дотриманням правил технічної експлуатації.

38. Якою є максимальна допустима періодичність заміни робочої рідини в гідросистемі машини?

а – 4 місяці; б – 6 місяців; в - 1 рік; г – 2 роки.

39. За допомогою якої підсистеми технічного діагностування здійснюється узагальнене оцінювання технічного стану машини, а також оперативний пошук місць та причин відмов або збоїв під час відпрацьовування заданої керуючої програми?

а - контроль готовності машини до роботи; б - оперативне циклове діагностування; в - оперативне вузлове діагностування; г - діагностування за результатами обробки заготовок.

40. Що не можна робити для забезпечення виконання умови про відповідність фактичної і заданої кількості ремонтних робітників?

а – скорочення обсягів робіт з технічного обслуговування та ремонту; б – збільшення кількості робітників ремонтно-механічного цеху; в – зменшення обсягів не ремонтних робіт; г – передачу більшої кількості машин для ремонту на спеціалізований ремонтний завод.

Варіант 4

1. Капітальний ремонт якого обладнання недоцільно виконувати у ремонтно-механічному цеху підприємства?

а – однотипних машин нормальної точності середньої категорії, установлених у різних цехах; б – однотипних машин, установлених у одному цеху; в – верстатів з ЧПК; г – ливарних машин.

2. Який з нижчевказаних підрозділів не входить до структури служби головного механіка?

а – інструментальний цех; б – технічний архів; в – група кранового господарства; г – бюро планування та аналізу.

3. Яка категорія елементів машин замінюється тільки за потребою?

а – електронні прилади; б – шляхові перемикачі; в – накладки на напрямних станини; г – кульки передач гвинт-гайка кочення.

4. Що знижує ефективність типової системи технічного обслуговування та ремонту?

а – лімітування витрат матеріалів та запасних частин для ремонту; б – обов'язкове виконання запланованих ремонтів; в – закладання у планово-розрахункові ціни на ремонтні послуги відрахування до фонду матеріального заохочення; г – введення вартості капітальних ремонтів до товарної продукції заводу.

5. Яка з операцій технічного обслуговування проводиться як в плановому, так і в неплановому порядку?

а – періодичний частковий огляд; б – консервація; в – очищення від пилу і бруду елементів електричної частини; г – поповнення мастила у баках і резервуарах.

6. Чому технічне обслуговування на вітчизняних підприємствах не може бути повністю регламентованим?

а – через відсутність необхідних матеріальних коштів; б – через низький загальний технічний рівень вітчизняних підприємств; в – через неможливість безперервного стеження за відмовами, що мають випадковий характер; г – через економічну недоцільність такої регламентації.

7. Як установлюються машини для ущільнення ливарних форм?

а – на віброопорах; б – на металевих клинових башмаках; в – на індивідуальних бетонних блоках з шаром піску навколо; г – на бетонних блоках та пружинних демпферах.

8. Яке покриття підлоги у приміщеннях з машинами є недопустимим?

а – ксилолітове; б – лінолеум; в – кам'яні плитки; г – пластикове.

9. На якій стадії повинен розпочинатись нагляд за дотриманням правил технічної експлуатації машин?

а – використання за прямим призначенням; б – транспортування на підприємство-споживач; в – зберігання на складі; г – монтажу та закріплення на фундаменті.

10. Якою є мінімально допустима загальна тривалість випробовування ковальсько-пресових машин?

а – 5 год; б – 10 год; в – 24 год; г – 60 год.

11. Яким повинне бути електроживлення пристроїв ЧПК?

а – від окремого мотор-генератора; б – від однофазної мережі змінного струму; в – від трифазної мережі змінного струму; г – від динамо-машини.

12. Що є недопустимим під час проведення такелажних робіт?

а – піднімання краном розпакованих машин; б – піднімання машини тросами з кутом при вершині більшим 35° ; в – стропування машин ланцюгами; г – піднімання машин на висоту понад 1 м.

13. Що не відноситься до перевірки геометричної точності машин?

а – визначення розсіювання розмірів партії оброблюваних на машині заготовок; б – визначення точності позиціонування супорта; в – визначення непрямолінійності напрямних станини у повздовжній та поперечних площинах; г – визначення кінематичної точності.

14. Який тип фундаменту є найкращим для установлення прецизійних машин?

а – на індивідуальному бетонному блоці та пружинних демпферах; б – на індивідуальному бетонному блоці з шаром піску навколо; в – на віброопорах; г – на клинових башмаках з гумовими килимками.

15. Що є основною ознакою автоматичних ліній з гнучким зв'язком?

а – можливість переналагодження; б – наявність розгалужень та паралельних ділянок; в – наявність накопичувачів; г – можливість зміни конфігурації лінії.

16. Яка з нижченазваних операцій не входить до структури циклу технічного обслуговування?

а – періодичний частковий огляд; б – консервація; в – щозмінне підтримання чистоти обладнання; г – регулювання.

17. Який ефект забезпечує аналіз доцільності використання машин?

а – поліпшення якості парку обладнання підприємства; б – регламентацію технічного обслуговування машин; в – удосконалення організації виведення машин у ремонт; г – організацію раціонального планування та обліку виконання ремонтів.

18. Яку з нижчевказаних операцій не можна виконувати за допомогою силових самодіючих головок агрегатних верстатів?

а – обточування; б – шліфування; в – фрезерування; г – різьбонарізання.

19. Якою є максимальна допустима температура робочої рідини в гідросистемі машини?

а – 20 °С; б – 25 °С; в – 40 °С; г – 50 °С.

20. Для якої з операцій періодичність проведення визначається не за картою планового технічного обслуговування?

а – поповнення мастила; б – плановий огляд; в – регулювання; г – періодичний частковий огляд.

21. Який з нижчевказаних критеріїв не використовується для визначення гранично допустимого зношування різального інструмента?

а – критерій граничної стружки; б – критерій блискучої смужки; в – технологічний критерій; г – критерій лінійного зносу.

22. Якою є середня тривалість ремонтного циклу верстатів нормальної точності, легкої та середньої категорії маси, при двозмінному режимі їх роботи?

а – 10 місяців; б – 30 місяців; в – 50 місяців; г – 90 місяців.

23. Які операції не можна виконувати на поперечно-стругальних верстатах?

а – протягування; б – зубонарізання; в – накатування різьби на болтах та гвинтах; г – шліфування.

24. Якою є оптимальна чисельність комплексної бригади цехової ремонтної бази?

а – 5 чол; б – 10 чол; в – 20 чол; г – 30 чол.

25. Яким є оптимальне число агрегатних верстатів, що можуть ефективно обслуговуватись одним наладчиком?

а – 1 – 3; б – 4 – 6; в – 6 – 8; г – 8 – 10.

26. Що не береться до уваги при визначенні табличної тривалості ремонтного циклу та міжремонтного періоду?

а – категорія маси машини; б – її призначення (вид, група); в – марка оброблюваного матеріалу; г – марка робочої частини інструмента.

27. Який критерій не використовується під час заміни зношеного інструмента автоматизованого виробництва?

а - наближення фактичних відхилень розміру виробів до заданої межі поля допуску; б - вихід за допустимі значення фактичних величин складових сили різання; в - число відпрацьованих інструментом циклів досягло нормативного значення; г – відхилення геометричних параметрів інструмента від установлених перевищили допустимі значення.

28. Що є причиною втомного зношування?

а - схоплювання однієї поверхні, що з'єднується з іншою; б - глибинне виривання матеріалу; в – форма деталі з різкими переходами; г - значний питомий тиск в зоні щільного контакту двох поверхонь.

29. Що не відноситься до параметричних відмов верстатів з ЧПК?

а – зниження точності обробки; б – пропуск імпульсів керування в електронних блоках ПЧПК; в – люфт у зубчастих передачах; г - індиковані збої, які фіксуються ПЧПК у момент їх виникнення із припиненням подальшого відпрацьовування керуючої програми.

30. За якої умови можливе застосування підвищувальних поправкових коефіцієнтів для норм часу на ремонт та технічне обслуговування машин нових моделей?

а – за дозволом головного механіка підприємства; б – за умовою відповідного навчання ремонтних робітників; в – у випадку впровадження нових високоефективних технологій ремонту; г – при використанні нового автоматизованого обладнання та оснащення для ремонту.

31. Що не є підсистемою загальної структури технічного діагностування?

а – оперативне циклове діагностування; б - оперативне вузлове діагностування; в – діагностування стану різального інструмента; г – спеціальне діагностування.

32. Який елемент не входить до ланцюга налагодження величини подачі силової плоскокулачкової головки агрегатних верстатів?

а – прямозубі зубчасті колеса; б – черв'як; в – кулачок; г – шків клинопасової передачі.

33. Що не відноситься до технічної документації, використовуваною службою головного механіка під час проведення ремонтів?

а – креслення контрольно-перевірною оснащення; б – дефектно-кошторисні відомості; в – технологічні карти розбирання та складання вузлів; г – описи контрольно-перевірних операцій.

34. Хто здійснює безпосередній контроль за дотриманням правил технічної експлуатації машин?

а – черговий слюсар; б – інспектор відділу головного механіка; в – начальник цеху; г – старший майстер.

35. Від чого не залежить тривалість простою машин в ремонті?

а - виду машини; б - чисельності ремонтної бригади; в – розмірів ремонтно-механічного цеху; г – використовуваної під час ремонту технології.

36. За допомогою якого з нижчевказаних способів не рекомендується здійснювати корегування річного плану графіку ремонту машин?

а – збільшення змінності роботи робітників ремонтної служби; б – перенесення термінів проведення ремонтів; в – заміна одних видів ремонтів іншими; г – перерозподілення ремонтів між ремонтно-механічним цехом та цеховими ремонтними базами.

37. Що є кращою характеристикою діяльності ремонтно-механічного цеху підприємства?

а – перенесення запланованого ремонту на пізніший термін; б – своєчасне і в повному обсязі виконання річного плану-графіка ремонту; в – економія часу та матеріалів при виконанні планових ремонтів; г – виконання у повному обсязі місячних планів ремонту.

38. Виходячи з чого розраховується тривалість циклу технічного обслуговування?

а – оперативного часу роботи машини; б – кількості робочих днів у плановому році; в – тривалості ремонтного циклу; г – тривалості міжопераційних періодів.

39. Що є основним документом на підприємстві для організації високоефективного технічного обслуговування та ремонту машин?

а – положення про службу головного механіка; б – типова система технічного обслуговування та ремонту машин; в – плани-графіки планового технічного обслуговування та ремонту машин; г – наказ директора «Про організацію технічного обслуговування та ремонту машин».

40. Яке закріплення машин за спеціалізованими бригадами робітників ремонтної служби є найбільш ефективним?

а – за територіальною ознакою; б – за груповою ознакою; в – за типовою ознакою; г – за модельною ознакою.

Варіант 5

1. З чого починаються випробовування верстатів?

а – з перевірки їх геометричної точності; б – з обкатки на холостому ході; в – з перевірки рівня мастила у баках та резервуарах; г – із зовнішнього огляду.

2. Якою є мінімально допустима загальна тривалість випробовування ковальсько-пресових машин?

а – 5 год; б – 10 год; в – 24 год; г – 60 год.

3. Через скільки годин роботи верстата необхідно проводити першу заміну мастила в його гідросистемі?

а – 200 год; б – 400 год; в – 600 год; г – 1000 год.

4. На якій стадії повинен розпочинатись нагляд за дотриманням правил технічної експлуатації машин?

а – використання за прямим призначенням; б – транспортування на підприємство-споживач; в – зберігання на складі; г – монтажу та закріплення на фундаменті.

5. Якими є допустимі коливання температури у приміщеннях, в яких установлені машини нормальної точності?

а - ± 2 °С; б - ± 5 °С; в - ± 8 °С; г - ± 10 °С.

6. Яке покриття підлоги у приміщеннях з машинами є недопустимим?

а – ксилолітове; б – лінолеум; в - кам'яні плитки; г – пластикове.

7. Якими додатковими пристроями оснащуються приміщення з ливарним обладнанням?

а – трубопроводами для відведення відпрацьованого стисненого повітря; б – припливно-витяжною вентиляцією; в – автоматичними кондиціонерами; г – газоуловлювачами.

8. Як установлюються машини для ущільнення ливарних форм?

а – на віброопорах; б – на металевих клинових башмаках; в – на індивідуальних бетонних блоках з шаром піску навколо; г – на бетонних блоках та пружинних демпферах.

9. Який фактор враховується при виборі типу і виду фундаменту для установлення на ньому машини?

а – призначення машини; б – габарити машини; в – оперативний час роботи у продовж доби; г – жорсткість станини.

10. Чому технічне обслуговування на вітчизняних підприємствах не може бути повністю регламентованим?

а – через відсутність необхідних матеріальних коштів; б – через низький загальний технічний рівень вітчизняних підприємств; в – через неможливість безперервного стеження за відмовами, що мають випадковий характер; г – через економічну недоцільність такої регламентації.

11. З якою періодичністю виконується операція консервації бездіяльного обладнання?

а – через кожні 3 місяці; б – через кожні 6 місяців; в – через кожні 8 місяців; г – раз на рік.

12. Яка з операцій технічного обслуговування проводиться як в плановому, так і в неплановому порядку?

а – періодичний частковий огляд; б – консервація; в – очищення від пилу і бруду елементів електричної частини; г – поповнення мастила у баках і резервуарах.

13. Яка з нижчевказаних категорій робіт не виконується у ремонтно-механічному цеху підприємства?

а – ремонт електродвигунів верстатів; б – виготовлення шпинделів; в – гартування та шліфування поверхонь напрямних станин; г – виготовлення уніфікованих агрегатів обладнання.

14. Що знижує ефективність типової системи технічного обслуговування та ремонту?

а – лімітування витрат матеріалів та запасних частин для ремонту; б – обов'язкове виконання запланованих ремонтів; в – закладання у планово-розрахункові ціни на ремонтні послуги відрахування до фонду матеріального заохочення; г – введення вартості капітальних ремонтів до товарної продукції заводу.

15. Який з методів виконання планово-попереджувальних ремонтів є найбільш ефективним?

а – післяоглядових ремонтів; б – періодичних ремонтів; в – примусових ремонтів; г – середніх ремонтів.

16. Яка категорія елементів машин замінюється тільки за потребою?
а – електронні прилади; б – шляхові перемикачі; в – накладки на напрямних станини; г – кульки передач гвинт-гайка кочення.
17. Що не враховується при визначенні тривалості ремонтного циклу машини?
а – марка оброблюваного матеріалу; б – довговічність; в – час простоїв в ремонті; г – оперативний час роботи.
18. Який з нижчевказаних підрозділів не входить до структури служби головного механіка?
а – інструментальний цех; б – технічний архів; в – група кранового господарства; г – бюро планування та аналізу.
19. Які з нижчевказаних робіт забороняється покладати на службу головного механіка?
а – монтаж обладнання; б – виготовлення продукції основного виробництва; в – ремонт промислових споруджень підприємства; г – складання нестандартизованого обладнання.
20. Капітальний ремонт якого обладнання недоцільно виконувати у ремонтно-механічному цеху підприємства?
а – однотипних машин нормальної точності середньої категорії, установлених у різних цехах; б – однотипних машин, установлених у одному цеху; в – верстатів з ЧПК; г – ливарних машин.
21. Яке закріплення машин за спеціалізованими бригадами робітників ремонтної служби є найбільш ефективним?
а – за територіальною ознакою; б – за груповою ознакою; в – за типовою ознакою; г – за модельною ознакою.
22. Якою є найбільш ефективна форма оплата праці ремонтних робітників при виконанні аварійних ремонтів?
а – відрядно-преміальна індивідуальна; б – відрядно-преміальна бригадна; в – погодинно-преміальна індивідуальна; г – акордна.
23. Що є основним документом на підприємстві для організації високоефективного технічного обслуговування та ремонту машин?
а – положення про службу головного механіка; б – типова система технічного обслуговування та ремонту машин; в – плани-графіки планового технічного обслуговування та ремонту машин; г – наказ директора «Про організацію технічного обслуговування та ремонту машин».

24. Що є неодмінною умовою забезпечення всебічної індустріалізації ремонту на підприємстві?

а – створення або придбання високоефективних технологій ремонту; б – використання агрегатного методу ремонту; в – обов'язкове дотримання всіма виконавцями прийнятих технологій ремонту; г – впровадження поопераційного приймання контролерами ВТК ремонтованих машин.

25. Виходячи з чого розраховується тривалість циклу технічного обслуговування?

а – оперативного часу роботи машини; б – кількості робочих днів у плановому році; в – тривалості ремонтного циклу; г – тривалості міжопераційних періодів.

26. Що не враховується в одиниці ремонтоскладності механічної частини?

а – організаційно-технічні умови ремонтно-механічного цеху; б – розміри цеху; в – трудомісткість капітального ремонту умовної машини; г – кваліфікація робітників ремонтної служби.

27. Що є кращою характеристикою діяльності ремонтно-механічного цеху підприємства?

а – перенесення запланованого ремонту на пізніший термін; б – своєчасне і в повному обсязі виконання річного плану-графіка ремонту; в – економія часу та матеріалів при виконанні планових ремонтів; г – виконання у повному обсязі місячних планів ремонту.

28. Яка з нижчевказаних систем відноситься до механічної частини машини, і для якої розраховується ремонтоскладність?

а – змащувальна; б – гідравлічна; в – стружковидалення; в – основного привода; г – фіксації та звільнення заготовки.

29. За допомогою якого з нижчевказаних способів не рекомендується здійснювати корегування річного плану графіку ремонту машин?

а – збільшення змінності роботи робітників ремонтної служби; б – перенесення термінів проведення ремонтів; в – заміна одних видів ремонтів іншими; г – перерозподілення ремонтів між ремонтно-механічним цехом та цеховими ремонтними базами.

30. В якому випадку не можна зменшувати планову трудомісткість ремонту?

а - освоєння прогресивних технологічних процесів ремонту; б – збільшення чисельності ремонтних робітників; в - придбання або створення спеціальних ремонтних пристосувань; г - зміцнення деталей машин при попередніх ремонтах.

31. Від чого не залежить тривалість простою машин в ремонті?

а - виду машини; б - чисельності ремонтної бригади; в – розмірів ремонтно-механічного цеху; г – використовуваної під час ремонту технології.

32. Хто несе відповідальність за підготовку машини для передачі її в ремонт?

а - оператор машини; б – начальник цеху; в – механік цеху; г – наладчик.

33. Хто здійснює безпосередній контроль за дотриманням правил технічної експлуатації машин?

а – черговий слюсар; б – інспектор відділу головного механіка; в – начальник цеху; г – старший майстер.

34. Що враховується у тривалості простоїв машин?

а – тривалість планових оглядів; б – тривалість експлуатаційних випробувань після ремонтів; в – тривалість відновлення працездатності електротехнічного обладнання; г – тривалість виконання операцій поповнення та заміни мастила.

35. Що не відноситься до технічної документації, використовуваною службою головного механіка під час проведення ремонтів?

а – креслення контрольно-перевірною оснащення; б – дефектно-кошторисні відомості; в – технологічні карти розбирання та складання вузлів; г – описи контрольно-перевірних операцій.

36. Яким має бути оптимальний зазор в напрямних агрегатних верстатів?

а – 0,02 мм; б – 0,04 мм; в – 0,08 мм; г – 0,12 мм.

37. Який елемент не входить до ланцюга налагодження величини подачі силової плоскокулачкової головки агрегатних верстатів?

а – прямозубі зубчасті колеса; б – черв'як; в – кулачок; г – шків клинопасової передачі.

38. За якою ознакою у коморі запасних частин розсортовують та зберігають деталі для верстатів?

а – за типами та групами верстатів, для яких призначені деталі; б – за найменуванням деталей; в – за розмірами деталей; г – за способом установлення та закріплення деталей.

39. Що не є підсистемою загальної структури технічного діагностування?

а – оперативне циклове діагностування; б - оперативне вузлове діагностування; в – діагностування стану різального інструмента; г – спеціальне діагностування.

40. Яку з нижчевказаних функцій виконує оператор автоматизованої машини?

а – регулювання вузлів; б – підналагодження; в – заміну мастила; г – заміну кулачків на розподільному валу.

7. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО НАПИСАННЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ СТУДЕНТАМИ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

Зміст контрольної роботи студентів ЗФН цілком відповідає індивідуальному домашньому завданню студентів ДФН. На виконання контрольної роботи студентами ЗФН відводиться 6 год.

Обсяг виконання контрольної роботи 10 – 15 сторінок формату А4. Метою виконання контрольної роботи є засвоєння основ методики та набуття навичок проведення планування робіт з технічного обслуговування і ремонту основного обладнання машинобудівного виробництва конкретної моделі з врахуванням виду, групи, типу, категорії, класу, різновиду і підвиду до яких воно відноситься, а також марки матеріалу заготовок, що на ньому передбачається обробляти; студенти вчаться користуватись нормативною та довідковою літературою, а також самостійному визначенню у виробничих умовах заходів з підготовки до експлуатації та експлуатації машин. Для успішного виконання контрольної роботи студенти ЗФН повинні вивчити тему лекційного курсу «Планування робіт з технічного обслуговування та ремонту машин». Виконане індивідуальне завдання оформлюється згідно із вимогами ЄСКД на папері формату А4, зшивається і здається на перевірку викладачу. У випадках виникнення сумнівів щодо правильності чи самостійності виконання завдання, викладач має право задавати студенту – виконавцю додаткові запитання.

Варіанти контрольних робіт з планування обсягів робіт з технічного обслуговування і ремонту обладнання подані у додатку А.

На титульному аркуші контрольної роботи зверху студент вказує повні назви міністерства, університету та кафедри, на якій викладається дисципліна «Експлуатація та обслуговування машин». Далі посередині титульного аркушу зазначається вид роботи, назва дисципліни та номер варіанту («Контрольна робота з дисципліни «Експлуатація та обслуговування машин». Варіант № ...»). Ще нижче праворуч пишеться: «Виконав: студент гр. ...прізвище та ініціали». Нижче з нового рядка: Перевірів: професор кафедри галузевого машинобудування Севостьянов І.В. Внизу титульного аркушу по центру вказується місто та рік (Вінниця – 20...).

Нижче подана методика виконання контрольної роботи.

Вихідними даними для визначення основних планових показників роботи підприємства є: модель машини; марка матеріалу оброблюваної на неї заготовки; оперативний час $T_{рк}$ фактично відпрацьований обладнанням від останнього капітального ремонту до початку планованого року; оперативний час $T_{рв}$ від останнього внутрішньоциклового ремонту – середнього або поточного, що був виконаний після капітального ремонту, до початку планованого року; заплановані змінність та оперативний час роботи машини $T_{рп}$ у планованому році; оперативний час $T_{кз}$, фактично відпрацьований обладнанням від капітального до останнього поточного ремонту або огляду, при виконанні якого вимірювався знос виконавчих поверхонь базових деталей; величина зносу i відносно гранично допустимого зносу $i_{гр} = 1$ за час $T_{кз}$.

1. У табл. 7.1 вносяться вказані вище вихідні дані.

2. Визначається оперативний час $T_{кп}$ роботи машини від останнього КР до кінця планованого року, а також від останнього СР або ПР, виконаного після КР, до кінця планованого року – $T_{вп}$

$$T_{кп} = T_{рк} + T_{рп}, \quad (7.1)$$

$$T_{вп} = T_{рв} + T_{рп}. \quad (7.2)$$

Таблиця 7.1

Вихідні дані для виконання планування обсягів робіт з технічного обслуговування та ремонту одиниці основного обладнання ділянки механообробного цеху

Модель обладнання, марка матеріалу заготовки	$T_{рк}$, год.	$T_{рв}$, год.	Змінність роботи	$T_{рп}$, год.	$T_{кз}$, год.	i

3. За даними табл. 7.2 для одиниці обладнання знаходяться тривалості ремонтного циклу $T_{цр}$ та міжремонтного періоду $T_{мр}$ [1]. При цьому враховується, що на даній машині у планованому і попередньому роках обробляються заготовки з матеріалів, що відносяться до різних класифікаційних категорій – „Сталь” та „Інші матеріали”. У зв’язку з цим, $T_{цр}$ і $T_{мр}$ обчислюють за формулами

$$T_{цр} = [1 - (T_{рк} / T_{цр0})] T_{цр1} + T_{рк} \quad (7.3)$$

i

$$T_{мр} = [1 - (T_{рв} / T_{мр0})] T_{мр1} + T_{рв}, \quad (7.4)$$

де $T_{цр1}$ і $T_{мр1}$ – тривалості ремонтного циклу і міжремонтного періоду, визначені за табл. 7.2 для умов планованого року;

$T_{цр0}$ і $T_{мр0}$ – аналогічні параметри, визначені для умов попереднього року.

Таблиця 7.2

Тривалість ремонтних циклів та міжремонтних періодів

Обладнання		Оброблюваний матеріал	Матеріал різальної частини інструмента	Тривалість, год	
Клас точнос.	Категорія (в т)			ремонтного циклу	міжремонтного періоду
	До 10	Сталь	Метал	16800	2800
			Абразив	13440	2240
		Інші матеріали	Метал	12600	2100
			Абразив	10080	1680

Н	10 ÷ 100	Сталь	Метал	22680	3780
			Абразив	18140	3020
	>100	Інші матеріали	Метал	17010	2840
			Абразив	13610	2270
П, В	До 10	Сталь	Метал	25200	2800
			Абразив	20160	2240
	10 ÷ 100	Інші матеріали	Метал	18900	2100
			Абразив	15120	1680
	>100	Сталь	Метал	34020	3780
			Абразив	27210	3020
		Інші матеріали	Метал	25320	2840
			Абразив	20420	2270
	До 10	Сталь	Метал	42840	4760
			Абразив	34280	3810
>100	Інші матеріали	Метал	32130	3570	
		Абразив	25710	3860	

4. Визначають потребу у проведенні КР за умовою $T_{кп} > T_{цр}$. При виконанні умови – КР потрібний, при невиконанні – непотрібний.

5. Якщо потреба у КР установлена, час (місяць і декаду) його виконання визначають за формулою

$$(T_{цр} - T_{рк})12/ T_{рп} < N_{мр}. \quad (7.5)$$

Ціла частина $N_{мр}$ визначає номер місяця зупинки обладнання на ремонт, дробова частина – номер декади зупинки. Якщо обчислена дробова частина менша 0,33 – ремонт повинен бути виконаний у І-й декаді, якщо вона знаходиться у межах 0,33 ÷ 0,66 – в ІІ-й декаді, якщо перевищує 0,66 – в ІІІ-й декаді.

6. Установлюють потребу у СР або ПР за умовою

$$T_{вп} > T_{мр}. \quad (7.6)$$

7. Визначають час виконання першого СР або ПР за формулою

$$(T_{мр} - T_{рв})12/ T_{рп} < N_{мр}. \quad (7.7)$$

8. Виконання діагностичних процедур [5] під час ПР та повних планових оглядів дозволяє точніше визначити, яке обладнання потребує КР протягом планованого року. Для цього враховують $T_{кз}$ – оперативний час, фактично відпрацьований машиною від КР до останнього ПР або огляду, при

виконанні якого вимірювався знос виконавчих поверхонь базових деталей, а також величину зносу i відносно гранично допустимого зносу $i_{гр} = 1$ за час $T_{кз}$ (див. табл. 7.1)

Потреба у КР з врахуванням результатів діагностичних процедур устанавлюється за умовою

$$(i_{гр} - i)T_{кз}/i < T_{кп} - T_{кз}. \quad (7.8)$$

9. Обчислюється місяць виведення машини у КР

$$[(i_{гр} - i)T_{кз}/i - T_{рк} + T_{кз}]12/T_{рп} < N_{мр}. \quad (7.9)$$

10. Отримані дані порівнюються із результатами виконання пунктів 4, 5 даної методики.

11. Результати планування обсягів робіт з ремонту обладнання зводяться до табл. 7.3.

Таблиця 7.3

Основні показники планування обсягів робіт
з ремонту одиниці обладнання

$T_{цр}$, год	$T_{мр}$, год	Номер місяця ($N_{мк}$) і декади ($N_{дк}$) виведення машини у КР	Номер місяця ($N_{мв}$) і декади ($N_{дв}$) виведення машини у перший ПР або СР

Планування технічного обслуговування здійснюється після уточнення термінів виведення обладнання в ремонт.

12. Визначають тривалість $T_{цo}$ циклу технічного обслуговування та плановане число годин $T_{рд}$ (оперативний час) роботи машини протягом доби

$$T_{цo} = T_{цр}/(n_{вр} + 1), \quad (7.10)$$

де $n_{вр}$ – число внутрішньоциклових ремонтів за табл. 7.4 [1]

$$T_{рд} = T_{рп}/n_{др}, \quad (7.11)$$

де $n_{др}$ – кількість робочих днів у планованому році (у 2006 р. – 250).

13. При плануванні технічного обслуговування на виробництві за даними карт планового технічного обслуговування (документ у складі супровідної технічної документації до кожної одиниці обладнання) для операцій: періодичний частковий огляд ($O_ч$), плановий огляд (O), перевірка геометричної та технологічної точності ($П_р$), профілактичні випробування електричної та електронної частин машини (B_e , B_c) – знаходять число однойменних операцій $n_{цo}$, що виконуються за час $T_{цo}$; а для операцій: поповнення мастила ($З_п$), заміна мастила ($З_з$), регулювання механізмів, пристроїв, елементів, заміна деталей, що швидко зношуються, обтягування

кріпильних деталей (**P**), промивання (**П_м**), періодичне очищення від пилю електричної та електронної частин обладнання (**Ч_е**, **Ч_с**) – визначають найбільшу допустиму тривалість міжопераційних періодів **maxT_{мо}**. На основі даних величин карт планового технічного обслуговування обчислюють величини міжопераційних періодів обслуговування **T_{мо}** [1].

Таблиця 7.4

Структури ремонтних циклів

Обладнання		Структури ремонтних циклів	Число ремонтів у циклі	
Клас точн.	Категорія (в т)		середніх	поточних
Н	<10	КР-ПР-ПР-СР-ПР-ПР-КР або КР-ПР-ПР-ПР-ПР-КР	1	4
			-	4
	10 ÷ 100	КР-ПР-ПР-СР-ПР-ПР-КР або КР-ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-КР	1	4
			-	5
	>100	КР-ПР-ПР-СР-ПР-ПР-КР або КР-ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-КР	1	4
			-	6
П, В, А, С	<10	КР-ПР-ПР-СР-ПР-ПР-СР- ПР-ПР-КР або КР-ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-ПР- ПР-ПР-КР	2	6
			-	8
	10 ÷ 100	КР-ПР-ПР-СР-ПР-ПР-СР- ПР-ПР-КР або КР-ПР-ПР- ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-КР	2	6
			-	8
	>100	КР-ПР-ПР-СР-ПР-ПР-СР- ПР-ПР-КР або КР-ПР-ПР- ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-ПР-КР	2	6
			-	9

При використанні даної методики значення **T_{мо}** для всіх одинадцяти операцій технічного обслуговування можна знайти, виходячи із визначених за табл. 7.5 **maxT_{мо}**. Дійсне значення **T_{мо}** повинно бути найближчим меншим для табличної величини **maxT_{мо}**, на яке без залишку ділиться тривалість циклу технічного обслуговування **T_{цо}**.

14. Знаходять календарну тривалість міжопераційних періодів **t_{мо}** у робочих днях (добах) за формулою

$$t_{мо} = T_{мо} / T_{рд}. \quad (7.12)$$

15. Для визначення дати операції технічного обслуговування певного виду, що підлягає виконанню у період часу від початку планованого року до планованого ремонту, до величини **t_{мо}** для даної операції додають кількість робочих днів **t_{рк}** від початку планового ремонту до кінця місяця, в якому він запланований. Величина **t_{рк}** залежить від номера декади початку ремонту [1]:

Вид планованого ремонту	Декада початку ремонту	$t_{рк}$, робочі дні
КР, СР, ПР	I	17
	II	10
	III	3

Таблиця 7.5

Періодичність проведення операцій планового
технічного обслуговування металорізальних верстатів

Обладнання		Найбільша допустима тривалість міжопераційних періодів $T_{мо}$, год.										
Клас точності	Категорія (в т)	O_c	O	P_p	B_e	B_c	Z_n	Z_3	P	P_m	$Ч_e$	$Ч_c$
Н	До 10	40	200	100	200	200	56	200	100	200	200	200
	10 ÷ 100	80	220	80	220	220	24	180	140	180	200	200
	>100	90	250	60	250	250	8	160	180	160	250	250
П, В	До 10	60	180	80	200	200	56	160	80	160	180	180
	10 ÷ 100	80	200	60	220	220	24	150	120	150	180	180
	>100	100	220	40	250	250	8	140	160	140	200	200

У верхній частині табл. 7.6 вказана кількість робочих днів від початку будь-якого місяця до кінця року – Σt_n . У даній частині таблиці необхідно спочатку знайти стовпець з номером місяця, в якому запланований початок ремонту. Далі в рядку, в якому знаходиться нижня цифра стовпця, ліворуч від неї, потрібно відшукати число – Σt_n , що є найближчим більшим суми $t_{мо} + t_{рк}$. Номер стовпця, в якому знаходиться знайдене Σt_n визначає номер місяця виконання останньої операції технічного обслуговування, що проводиться перед ремонтом. Номер декади виконання даної операції установлюють, порівнюючи Σt_n з $t_{мо} + t_{рк}$:

Якщо $[\Sigma t_n - (t_{мо} + t_{рк})]/7$	Операція технічного обслуговування повинна бути виконана
<1	у I-й декаді
1-2	у II-й декаді
>2	у III-й декаді

Задаються певною датою виконання останньої операції у визначеному місяці та його декаді (ця дата не повинна бути вихідним або святковим днем).

Далі проводять відлік відповідного значення $t_{мо}$ від дати проведення останньої операції і визначають дату виконання передостанньої однойменної операції і т.д. до початку планованого року.

Таблиця для визначення дат виконання операцій
планового технічного обслуговування
Технічне обслуговування до планового ремонту

Місяці											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Кількість робочих днів у місяцях (на 2006 р.)											
20	20	22	19	20	20	21	22	21	22	22	21
Кількість робочих днів від початку місяців до кінця року – Σt_n											
250	230	210	188	169	149	129	108	86	65	43	21
229	209	189	167	148	128	108	87	65	44	22	
207	187	167	145	126	106	86	65	43	22		
185	165	145	123	104	84	64	43	21			
164	144	124	102	83	63	43	22				
142	122	102	80	61	41	21					
121	101	81	59	40	20						
101	81	61	39	20							
81	61	41	19								
62	42	22									
40	20										
20											

Технічне обслуговування після планового ремонту

Місяці											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Кількість робочих днів у місяцях (на 2006 р.)											
20	20	22	19	20	20	21	22	21	22	22	21
Кількість робочих днів від кінця місяців до початку року - Σt_k											
20	40	62	81	101	121	142	164	185	207	229	250
	20	42	61	81	101	122	144	165	187	209	230
		22	41	61	81	102	124	145	167	189	210
			19	39	59	80	102	123	145	167	188
				20	40	61	83	104	126	148	169
					20	41	63	84	106	128	149
						21	43	64	86	108	129
							22	43	65	87	108
								21	43	65	86
									22	44	65
										22	43
											21

16. Для визначення дати першої після планового ремонту операції технічного обслуговування будь-якого виду необхідно спочатку додати її t_{mo} до кількості робочих днів t_{np} від початку місяця, в якому запланований ремонт, до кінця ремонту, що залежить від виду ремонту і номера декади його початку [1]:

Вид планованого ремонту	Планована декада початку ремонту	$t_{пр}$, робочі дні
КР	I, II, III	16, 23, 30
СР	I, II, III	8, 17, 25
ПР	I, II, III	6, 13, 20

У нижній половині табл. 7.6, що містить кількість Σt_k робочих днів від кінця будь-якого місяця до початку року, знаходять стовпець з номером місяця, в якому запланований ремонт. Праворуч від нижньої цифри у даному стовпці, в рядку, в якому вона знаходиться, шукають число Σt_k , що є найближчим більшим, ніж $t_{мо} + t_{пр}$. Номер стовпця, в якому знаходиться знайдене Σt_k і є номером місяцем виконання першої після ремонту операції технічного обслуговування. Номер декади проведення даної операції визначають з умови:

Якщо $[\Sigma t_k - (t_{мо} + t_{пр})]/7$	Операція технічного обслуговування повинна бути виконана
<1	у III-й декаді
1-2	у II-й декаді
>2	у I-й декаді

Задаються будь-якою датою виконання першої після планованого ремонту операції з врахуванням визначених номерів місяця та декади її проведення (потрібно, щоб ця дата не була вихідним або святковим днем).

Враховуючи відповідне значення $t_{мо}$, визначають дати 2-ї, 3-ї і наступних після ремонту однойменних операцій, до кінця планованого року.

17. Число планових операцій кожного виду у кожній декаді кожного місяця планованого року вносять у план-графік (табл. 7.7), вказуючи також символи операцій та номери декад, наприклад, 3, Р, I або 2, З_п, II.

Таблиця 7.7

План-графік виконання операцій планового технічного обслуговування одиниці обладнання

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Символи операцій, їх число та декади проведення												

8. ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ З ДИСЦИПЛІНИ

1. Правила експлуатації машин. Типова система технічного обслуговування і ремонту машин: загальні заходи щодо транспортування, монтажу, налагодження і настройки, перевірки геометричної і технологічної точності, догляду і обслуговування обладнання, задачі та структура типової

системи технічного обслуговування і ремонту машин, основний зміст норм та рекомендацій, що містить типова система.

2.Класифікації машин: за технологічним призначенням, класом точності, категоріями маси, ступенем автоматизації, рівнем спеціалізації.

3.Основні правила технічної експлуатації машин та нагляд за їх виконанням. Улаштування приміщень: загальні правила експлуатації машин, основні заходи щодо улаштування приміщень, в яких встановлюється обладнання в залежності від його типорозміру. Будова основ і монтаж машин норми, положення і рекомендації, що стосуються вибору місця розташування, типу основ верстатного обладнання і його монтажу в залежності від класу точності, маси, конструктивних особливостей та режиму роботи машин. Робота на машинах: рекомендації щодо підготовки до використання та використання верстатів.

4.Основні види робіт з технічного обслуговування і ремонту: організація технічного обслуговування та ремонтів машин; види планових операцій технічного обслуговування, їх зміст, періодичність та мета проведення; потреба у планових та непланових ремонтах, їх види, зміст, мета проведення.

5.Структура і періодичність планових робіт з технічного обслуговування і ремонту: ремонтний цикл, його структура та тривалість, міжремонтний період, цикл технічного обслуговування, його структура та тривалість, міжопераційні періоди, їх визначення, карта планового технічного обслуговування.

6.Організація робіт з технічного обслуговування і ремонту машин: управління технічним обслуговуванням і ремонтом; організація робіт з технічного обслуговування і ремонту в залежності від розмірів підприємств і особливостей обладнання; спеціалізація ремонту і гарантійне ремонтнообслуговування; індустриальні методи ремонту; внутрішньзаводський госпрозрахунок ремонтно-механічного цеху; організація бригад і оплати праці робітників, що здійснюють технічне обслуговування і ремонт; передача обладнання в ремонт і з ремонту; контроль якості робіт з технічного обслуговування і ремонту; організація технічного діагностування для уточнення тривалості ремонтного циклу машин.

7.Планування робіт з технічного обслуговування і ремонту: напрямки планування; облік наявності, руху і використання обладнання; планування обсягів робіт з технічного обслуговування і ремонту; одиниця ремонтоскладності; планування трудомісткості робіт і чисельності робітників для технічного обслуговування і ремонту; уточнення розподілення робіт по місяцях; планування простоїв машин.

8.Підготовка виконання робіт з технічного обслуговування і ремонту машин: конструкторська і технологічна підготовка, підготовка виробничої бази, матеріальна підготовка, підготовка робітників, організаційна підготовка.

9. Системи технічного діагностування автоматизованих машин: зміна працездатності автоматизованих машин та точності виготовлення на них

деталей у процесі експлуатації; системи технічного діагностування автоматизованих машин.

10. Експлуатація агрегатних верстатів та автоматичних ліній: особливості експлуатації автоматичних ліній; обслуговування автоматичних ліній; організація робочого місця наладчика автоматичних ліній; профілактика та умови стабільної роботи автоматичних ліній; експлуатація різального інструмента; основні правила вибору та призначення мастила для змащення вузлів та деталей автоматичних ліній; техніка безпеки під час налагодження та експлуатації агрегатних верстатів і автоматичних ліній.

11. Види зношування та дефектів деталей і вузлів машин. Виявлення дефектів, ремонт та модернізація машин: зношування деталей та вузлів машин; методи виявлення дефектів та відновлення деталей машин (види дефектів та методи їх виявлення, методи відновлення деталей та механізмів машин); методи ремонту машин; модернізація машин.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Севостьянов І. В. Експлуатація та обслуговування машин. Навчальний посібник/ Севостьянов І. В. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 127 с.

2. Севост'янов І. В. Експлуатація та обслуговування машин. Лабораторний практикум/ Севостьянов І. В. – Вінниця: ВНТУ, 2004. – 88 с.

3. Металлорежущие станки: Учебник для машиностроительных вузов/ Под ред. В. Э. Пуша. – М.: Машиностроение, 1985. – 256 с., ил.

4. Типовая система технического обслуживания и ремонта металло- и деревообрабатывающего оборудования/ Минстанкопром СССР, 1988. – 457 с.

5. Експлуатація верстатів та верстатних комплексів. Навчальний посібник. Част. 1/ В. В. Сиркін, А. І. Шевчук та інші. – К. ІСДО, 1993. – 120 с.

6. Експлуатація верстатів та верстатних комплексів. Навчальний посібник. Част. 2/ В. В. Сиркін, А. І. Шевчук та інші. – К. ІСДО, 1995 р. – 312 с.

7. Експлуатація і обслуговування механізмів і машин. Навчальний посібник / Шабрацький В.І.: Рубіжне: ІХТ СНУ ім. Володимира Даля, 2010. - 243 с.

8. Герман, В.Ф. Експлуатація та обслуговування машин : конспект лекцій для студ. спец. 7.090209 «Гідравлічні і пневматичні машини» денної та заочної форм навчання / В.Ф. Герман. - Суми : СумДУ, 2009. - 98 с.

Допоміжна

1. Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х т. Т. 1/ Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова, 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985. - 656 с.

2. Металлорежущие станки и автоматы: Учебник для машиностроительных вузов/ Под ред. А. С. Проникова. М.: Машиностроение, 1981. – 479 с., ил.

3. Металлорежущие станки/ Под ред. Н. С. Ачеркана, изд. 2-е перераб. В 2-х т. - М.: Машиностроение, 1965.
4. Металлорежущие станки: Учебное пособие для вузов/ Н. С. Колев, Л. В. Красниченко, Н. С. Никулин и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1980. – 500 с.
5. Обработка металлов резанием: Справочник технолога/ Под общ. ред. А. А. Панова, - М.: Машиностроение, 1988. – 736 с.
6. Пекелис Г. Д. Технология ремонта металлорежущих станков/ Пекелис Г. Д., Гельберг Б. Т. – Л.: Машиностроение, 1984. – 240 с.
7. Проектирование автоматизированного производственного оборудования: Учеб. Пособие для вузов/ М. М. Кузнецов, Б. А. Усов, В. С. Стародубов. – М.: Машиностроение, 1987. – 288 с.
8. Искович-Лотоцкий Р.Д. Машины вибрационного и виброударного действия/ Искович-Лотоцкий Р.Д., Матвеев И.Б., Крат В.А. - Киев: Техніка, 1982. - 208 с.

Інформаційні ресурси

1. Експлуатація та обслуговування машин - Зачетик.net. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://zachetik.net/subject/148.html> .
2. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни „Експлуатація та обслуговування машин” призначені для студентів IV курсу спеціальності 6.090200 „Технологія машинобудування” заочної форми навчання./ Укладач: доцент Шульга А.С. Дніпродзержинськ ДДТУ, - 2006. 15 с. [Електронний ресурс] Режим доступу: 1-1-mz7.pdf (об'єкт «application/pdf») [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://178.219.93.18:8080/Portal/Data/1/1/1-1-mz7.pdf>
3. Конспект лекцій / Експлуатація та обслуговування машин (Клюєв О.І.). [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://kntu.net.ua/index.php/ukr/Merezhevi-resursi/Navchal-ni-resursi-za-special-nostyami-ta-fakul-tetami/Perekops-kij-fakul-tet/Navchal-ni-disciplini/Grupa-4zpM-090220/Ekspluataciya-ta-obslugovuvannya-mashin-Klyuev-O.II./Konspekt-lekcij>
4. Реферат: Вимоги до експлуатації і технічного обслуговування машин. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.bestreferat.ru/referat-105339.html>
5. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Эксплуатация и обслуживание машин» для студентов специальности 8.090218 – «Металлургическое оборудование»/ Сост. А. М. Кулик. – Краматорск: ДГМА, 2000. – 42 с. eiom.pdf (об'єкт «application/pdf») [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.dgma.donetsk.ua/metod/amm/eiom.pdf> .

**ДОДАТОК А. ВАРІАНТИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ СТУДЕНТІВ
ДФН ТА КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ СТУДЕНТІВ ЗФН**

За наведеними нижче даними визначити основні планові показники робіт з технічного обслуговування і ремонту одиниці обладнання ділянки механооброблювального цеху.

№ ва р.	Модель обладнання, марка матеріалу заготовки	T _{рк} , год.	T _{рв} , год.	Змінність роботи	T _{рп} , год.	T _{кз} , год.	i
1	1Е110П, СЧ 12	15100	2600	2	2800	15100	0,7
2	1Е165, СЧ 38	10000	2440	2	3000	10000	0,8
3	1М32В, ВЧ 40-10	15200	2560	3	5000	15200	0,8
4	1Б265-4К, ВЧ 60-2	17200	3050	3	4500	17200	0,75
5	1Б290-6К, 10	21150	3000	2	3200	21150	0,8
6	1Б225П-8К, 20Г	14300	2220	2	2800	14300	0,7
7	1В340Ф30, 30	13100	2630	2	3400	13100	0,85
8	1Е365ПФ3, 45	13300	2480	2	3180	13300	0,8
9	16Т02А, ЭИ734	14050	2240	2	3260	14050	0,9
10	16Б05П, ЭИ590	15100	2370	2	2890	15100	0,7
11	1А660, ХН77ТЮ	17800	3020	2	3600	17800	0,7
12	1719, ВЖ98	13040	2300	2	3450	13040	0,8
13	1А751П, ЭП105	21200	3060	3	5200	21200	0,8
14	21104Н7Ф4, ВН-2	12840	2450	2	3140	12840	0,75
15	2М58-1, ВМ-1	18100	3050	2	3530	18100	0,8
16	3283С, ВВ-2	14200	2520	2	2880	14200	0,7
17	2637ГФ1, Л68	19500	3120	2	3160	19500	0,85
18	2Е656Р, ЛА77-2	18450	3148	2	3220	18450	0,8
19	ИР800МФ4, ЛМц58-2	20640	3050	2	2950	20640	0,9
20	6902ПМФ2, БрО10	14300	2120	3	5500	14300	0,8
21	2705В, БрА5	15400	2730	3	5170	15400	0,7
22	3У10В, БрК3	12100	2130	2	3740	12100	0,8
23	3М153, Д1	11020	2110	2	3430	11020	0,8
24	3М184А, Д6	12900	1980	2	2980	12900	0,75
25	СШ64, АМГ	11340	1880	2	3100	11340	0,8
26	3672, ОТ4	12800	1940	2	2870	12800	0,7
27	3Е711В, 30ХГСА	11400	1920	2	3730	11400	0,85
28	3П772-2, 40ХНМА	14300	2440	3	4900	14300	0,8
29	5М161, 50ХН	18350	2800	3	4820	18350	0,9
30	5304В, СЧ 21	13200	2220	2	3150	13200	0,8
31	5П722, БрК3	12700	2400	2	2560	12700	0,7
32	5Д725, Л68	15200	2730	2	3100	15200	0,8
33	ВС-Б03В, Д6	13350	2220	2	3630	13350	0,8
34	5П822, ВТ5	13740	2740	3	5100	13740	0,75
35	2Е056, ВМ-1	16450	2790	2	3250	16450	0,8
36	6Р11Ф3-1, ВВ-2	15370	2220	2	2020	15370	0,7
37	6А56, ЭИ590	19990	3360	2	2650	19990	0,85
38	676П, ВЖ98	12820	2140	3	4780	12820	0,8
39	641, ЭИ734	13060	2760	2	1360	13060	0,9
40	7110, 30ХНЗА	20080	2890	2	3190	20080	0,8
41	7216, 30	17890	2920	2	3130	17890	0,7

42	7Д36, СЧ 38	13300	2630	2	3800	13300	0,8
43	8В220, ВЧ 60-2	12700	2490	2	3220	12700	0,8
44	4840, ВЧ 40-10	16200	2380	2	2430	16200	0,75
45	8Г662САУ, ВЧ 50-1,5	13850	2470	3	5370	13850	0,8
46	1365, 30	15200	2800	2	3020	15200	0,7
47	1563, ВЧ 40-10	23500	3900	2	2520	23500	0,85
48	1А592, СЧ 38	23800	3620	2	3200	23800	0,8
49	1А670, ВЧ 50-1,5	22540	3740	3	5130	22540	0,9
50	16Л20, ОТ4	14670	2370	3	5200	14670	0,8
51	16К25, АМг	14500	2390	3	4870	14500	0,7
52	1740РФ3, БрК3	18670	3030	3	3180	18670	0,8
53	1723, Д6	13350	2640	2	2670	13350	0,8
54	2Г175М, Д1	14140	2500	3	5280	14140	0,75
55	2Ш55, СЧ 21	15800	2400	2	2950	15800	0,8
56	2Д450АФ2, ВМ-1	16300	2190	2	3050	16300	0,7
57	2Е470Е, ВЖ98	17790	2970	3	4940	17790	0,85
58	2А622Ф1-1, ЭИ734	22240	2830	2	3340	22240	0,8
59	2714П, ВТ5	19000	3520	2	3450	19000	0,9
60	2254ВМФ4, ВЧ 60-2	12780	2610	2	2720	12780	0,8
61	2М615, СЧ 15	13200	2300	3	5200	13200	0,7
62	2622ВФ1, СЧ 18	18300	2980	3	5300	18300	0,8
63	2Б660Ф1, 20	23400	3700	2	2600	23400	0,8
64	2623ПМФ4, 20Х	21200	2980	2	3400	21200	0,75
65	58П70В, 30ХМ	14300	2300	3	5000	14300	0,8
66	МВ139, 12ХН3А	13400	2450	2	3200	13400	0,7
67	2054М, 50Г	15200	2200	3	5200	15200	0,85
68	6А59, ХН35ВТЮ	18200	2900	2	2800	18200	0,8
69	6Р83Ш, БрОФ10-1	14500	2600	2	2700	14500	0,9
70	6Б444, Л68	19100	2920	2	3300	19100	0,8
71	1Е110П, СЧ 12	15100	2600	2	2800	15100	0,7
72	1Е165, СЧ 38	10000	2440	2	3000	10000	0,8
73	1М32В, ВЧ 40-10	15200	2560	3	5000	15200	0,8
74	1Б265-4К, ВЧ 60-2	17200	3050	3	4500	17200	0,75
75	1Б290-6К, 10	21150	3000	2	3200	21150	0,8
76	1Б225П-8К, 20Г	14300	2220	2	2800	14300	0,7
77	1В340Ф30, 30	13100	2630	2	3400	13100	0,85
78	1Е365ПФ3, 45	13300	2480	2	3180	13300	0,8
79	16Т02А, ЭИ734	14050	2240	2	3260	14050	0,9
80	16Б05П, ЭИ590	15100	2370	2	2890	15100	0,7