

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КРАСНОАРМІЙСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ**

Кафедра ІНЖЕНЕРНОЇ МЕХАНІКИ

**ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО РЕМОНТУ, ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА
ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИН**

**ТИПОВА ПРОГРАМА, МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ
РОБОТИ ТА КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

Для студентів навчального напрямку 6.030601 «Менеджмент»

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КРАСНОАРМІЙСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ**

Кафедра ІНЖЕНЕРНОЇ МЕХАНІКИ

**ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО РЕМОНТУ, ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА
ЕКСПЛУАТАЦІЯ МАШИН**

**ТИПОВА ПРОГРАМА, МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ
РОБОТИ ТА КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

Для студентів навчального напрямку 6.030601 «Менеджмент»

Розглянуто на засіданні кафедри
Інженерної механіки
Протокол № 8 від 16.03.2011

Затверджено на засіданні учбово-
видавничої ради ДонНТУ
Протокол № 2 від 21.03.11

2011

УДК 621.

Організація технічного ремонту, обслуговування та експлуатація машин. Типова програма. Методичні вказівки та контрольні завдання для студентів навчального напрямку «Менеджмент» / Укладачі: Лаппо І.М., Бабенко М.О., Вірич С.О. – Красноармійськ: КП ДонНТУ, 2011. – 35 с.

Наведені загальні методичні рекомендації з вивчення дисципліни «Організація технічного ремонту, обслуговування та експлуатація машин». Дано типову програму вивчення курсу. Надані варіанти контрольної роботи.

Укладачі: Лаппо І.М.
Бабенко М.О.
Вірич С.О.

Відповідальний за випуск С.О.Вірич

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Програма курсу.....	7
Методичні вказівки	
Тема 1. Цілі і задачі курсу. Гірничошахтне устаткування як предмет експлуатації.....	8
Тема 2. Поняття про якість і надійність устаткування.....	10
Тема 3. Умови експлуатації гірничошахтного устаткування.....	13
Тема 4. Експлуатаційна зміна характеристик машин в процесі експлуатації.....	15
Тема 5. Суть і зміст системи планово-запобіжного ремонту (ПЗР) гірничих машин.....	18
Тема 6. Експлуатація устаткування.....	20
Методичні вказівки до виконання контрольної роботи.....	25
Рекомендована література.....	35

ВСТУП

Технічний прогрес у гірничій промисловості визначається значним збільшенням випуску існуючих гірничих машин та комплексів і освоєнням великої кількості нових високопродуктивних машин. Велика увага при цьому повинна приділятися підвищенню якості, надійності та довговічності машин, а також їх прогресивному обслуговуванню, ремонту і монтажу.

Підвищення надійності – одне з найважливіших завдань сучасності. Важливість проблеми підвищення надійності в широкому сенсі цього поняття безперервно зростає у зв'язку з інтенсифікацією технологічних процесів гірничого виробництва, підвищенням продуктивності устаткування та збільшенням навантажень на нього.

Одна з основних умов, яку повинно задовольняти устаткування, є його безвідмовна робота з необхідною надійністю протягом певного періоду часу, що забезпечується високим рівнем якості гірничої техніки.

Якість гірничої техніки – це поняття, яке концентрує сучасні науково-технічні досягнення в проектуванні, технології й організації виробництва, експлуатації засобів механізації гірничого виробництва.

Останніми роками в галузях промисловості постійно надається увага розвитку ремонтного виробництва, включаючи технологію, організацію і управління. Здійснюються прогресивні зміни в структурі і організації виробництва, застосовуються прогресивні базові технології на основі нових принципів відновлення деталей і вузлів машин, що дозволяють підвищити продуктивність праці, підняти ефективність використання ресурсів і зменшити матеріаломісткість обслуговування і ремонту устаткування.

Система заходів щодо ремонту, монтажу і обслуговування гірничого устаткування розвивалася разом з безперервним насиченням копалень і шахт все більш довершеними машинами. До 1935 року ремонт гірничого устаткування і машин не планувався, а виконувався від випадку до випадку, звичайно після виходу їх з ладу. 15 грудня 1934 року в Москві відбулася перша всесоюзна конференція головних механіків шахт, заводів. На конференції констатувався той факт, що організація догляду за устаткуванням і його ремонт на промислових підприємствах мають істотні недоліки. Було ухвалене рішення про впровадження так званої системи планово-запобіжного ремонту, яка складалася з періодичних оглядів, поточних, середніх і капітальних ремонтів. Відповідно до цього були розроблені вказівки по організації системи планово-запобіжного ремонту на шахтах; визначені організаційна структура ремонтної служби, права і обов'язку обслуговуючого і ремонтного персоналу; посилена матеріально-технічна база ремонтного підприємства.

Подальший розвиток обслуговування і ремонту гірничого устаткування характеризується неухильним розвитком мережі ремонтних засобів шахт, комбінатів, трестів, а також вдосконаленням техніки догляду за машинами і їх ремонту.

Надалі успішне освоєння нової гірничої техніки дозволило перейти до організації високопродуктивної роботи по графіку один - два цикли в добу.

Останніми роками технологія ремонтних і монтажних робіт піддалася глибоким змінам. Цьому сприяє технічний прогрес і переозброєння вугільної промисловості новим високопродуктивним устаткуванням.

Ефективність роботи будь-якої установки, комплексу, машини залежить від тривалості збереження певних зазорів і натягу в їх з'єднаннях, якості поверхонь, що

туться, від навантаження та інших чинників. Чим швидше зношуються вузли і деталі машин, тим більше непродуктивні втрати енергії. Передчасне зношування різко підвищує вартість роботи машини у зв'язку з витратами часу і засобів на ремонті і збільшенням витрат на придбання запасних частин. Навіть невелике підвищення зносостійкості деталей і вузлів дозволяє добитися багатомільйонної економії.

Основна задача дисципліни – отримання знань з питань монтажу, демонтажу, ремонту, випробування, технічного обслуговування устаткування.

ПРОГРАМА КУРСУ

Тема 1. Цілі і задачі курсу. Гірничошахтне устаткування як предмет експлуатації.

1. Структура процесів експлуатації гірничих машин.
2. Структура процесів ремонту гірничих машин.
3. Електромеханічне устаткування і установки вугільних шахт.

Тема 2. Поняття про якість і надійність устаткування.

1. Поняття про надійність гірничих машин.
2. Техніко-економічні показники гірничих машин.
3. Експлуатаційна і ремонтна технологічність гірничих машин.

Тема 3. Умови експлуатації гірничошахтного устаткування.

1. Умови експлуатації гірничошахтного устаткування.
2. Види руйнування деталей гірничих машин.

Тема 4. Експлуатаційна зміна характеристик машин в процесі експлуатації.

1. Знос деталей гірничих машин.
2. Корозійне руйнування деталей гірничих машин.
3. Фактори, що впливають на знос деталей.

Тема 5. Суть і зміст системи планово-запобіжного ремонту (ПЗР) гірничих машин.

1. Методи ремонту гірничошахтного устаткування, які застосовуються в системі ПЗР.
2. Структурна схема технічного обслуговування та ремонту гірничошахтного устаткування в системі ПЗР.

Тема 6. Експлуатація устаткування.

1. Доставка устаткування.
2. Зберігання устаткування.
3. Монтаж устаткування.
4. Використання устаткування.
5. Технічна діагностика гірничих машин.
6. Змащування машин.
7. Демонтаж гірничого устаткування.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ.

Тема 1. Цілі і задачі курсу. Гірничошахтне устаткування як предмет експлуатації.

1. Структура процесів експлуатації гірничих машин.
2. Структура процесів ремонту гірничих машин.
3. Електромеханічне устаткування і установки вугільних шахт.

1. Структура процесів експлуатації гірничих машин.

Під **експлуатацією** гірничошахтного устаткування розуміють сукупність підготовки і використання машин за призначенням, технічного обслуговування, зберігання і транспортування. При цьому до складу підготовчих робіт входять монтаж або демонтаж устаткування та його наладка.

Розрізняють два види експлуатації:

- Виробнича – сукупність виробничих, технічних, гірничотехнічних та інших заходів щодо виконання механізованих гірських робіт. Виробничу експлуатацію здійснюють гірничі інженери і техніки, гірники т.д.
- Технічна – сукупність організаційних, технічних та інших заходів щодо підтримки устаткування або машини в робочому стані, тобто технічна експлуатація визначає шляхи і методи підтримки працездатного стану устаткування. Організовує технічну експлуатацію гірничий механік.

В процесі експлуатації устаткування проходить стадію зберігання.

Зберігання – комплекс заходів, спрямований на захист машин, їх вузлів від руйнуючих дій зовнішнього середовища.

Монтаж – комплекс заходів щодо складання і безпосередньо підготовки машини до використання за призначенням.

Використання за призначенням – різновид виробничого процесу, при якому машина виконує функції, вказані в технічній документації.

Технічне обслуговування ТО включає комплекс робіт для підтримки справності або працездатності машин при підготовці до використання за призначенням, при зберіганні і транспортуванні. Відповідно розрізняють ТО при використанні, зберіганні або транспортуванні гірничошахтного обладнання.

Монтаж (демонтаж), використання машини за призначенням та її ТО підрозділяються, в свою чергу, на окремі операції. У монтаж входять доставка устаткування до місця його установки на шахті, з'єднання окремих вузлів і наладка зібраної машини. ТО охоплює роботи по діагностиці технічного стану машини, заміну зношених деталей і вузлів, регулювання і змащення машини та інші операції.

Ремонт включає комплекс робіт для підтримки і відновлення справності або працездатності машини.

Ревізія і огляд – поелементна перевірка окремих збірних одиниць деталей і об'єкту в цілому для виконання наладки і ремонту.

Наладка – приведення фактичних відхилень режимів роботи відповідно до нормативів.

2. Структура процесів ремонту гірничих машин.

Ремонт – це спосіб відтворення основних засобів, що відображається в ліквідації пошкоджень, поломок, дефектів засобів роботи і об'єктів соціального призначення.

Для оновлення і заміни зношених частин устаткування проводяться профілактичні, поточні і капітальні ремонти, які підтримують його в робочому стані, дають можливість випускати якісну продукцію. У разі поломки або неможливості ремонту устаткування воно замінюється новим.

Ремонти можуть здійснюватися централізований або виконуватися персоналом цехових ремонтних служб. Аналогічним чином виконується ремонт агрегатів, технологічних ліній і конвеєрів основного виробництва, нестандартного устаткування (персоналом ремонтно-механічного цеху підприємства або спеціалізованих організацій).

Ремонтні роботи виконуються відповідно графіка планово-запобіжного ремонту, розробленого на підставі нормативів, технічної діагностики устаткування, проведення міжремонтного обслуговування, планових ремонтів і модернізації. Якісно і своєчасно виконані ремонтні роботи забезпечують нормальну експлуатацію допоміжного і основного устаткування, а також високу якість продукції, її конкурентоспроможність.

Поточний ремонт – здійснюється, як правило, один раз в рік для підтримки в належному стані машин, устаткування, об'єктів будівництва і споруд. При поточному ремонті замінюються тільки швидкозношувані деталі машин, устаткування, ліквідовуються значні дефекти і неполадки.

Середній ремонт – це ремонт устаткування періодичністю понад один рік, при цьому замінюються зовнішні базові, а також великі вузли конструкцій, без повного розбирання ремонттованих об'єктів.

Капітальний ремонт – здійснюється один раз в 2-3 роки, при цьому здійснюється повне розбирання об'єктів і заміна всіх деталей і вузлів, які зносилися.

Технологічні процеси розбирання, відновлення і складання машини можуть бути розділені на окремі технологічні операції. Так, наприклад, процес розбирання полягає в роз'єднанні машини на окремі вузли, а вузлів – на деталі, миттю деталей і визначенні їх технічного стану. Процес відновлення властивостей поділяється на операції: підготовка, відновлення, обробка. Процес збирання поділяється на наступні операції: збирання, іспит, окрашування.

3. Електромеханічне устаткування та установки вугільних шахт.

Устаткування – це сукупність машин, пристроїв, приладів і апаратів певного цільового призначення, необхідних для нормального функціонування підприємства або виконання якого-небудь технологічного процесу.

Устаткування, що вживається на шахтах, розділяють на:

- гірничошахтне;
- техніки безпеки;
- газового і пожежного захисту;
- загальнопромислових комплексів (котельні і калориферні установки, установки питного водопроводу і каналізації, вантажопідйомне устаткування (крани, тельфери, талі, лебідки), машинних приміщень, металообробне устаткування шахтних механічних цехів, устаткування лісових складів, самохідні вантажопідйомні крани, бульдозери);

– засоби автоматизації (апаратура автоматичних систем управління, сигналізації і зв'язки з устаткуванням: очисних і підготовчих робіт, шахтного транспорту і поверхневого технологічного комплексу, для підземного видобутку вугілля гідравлічним способом; технічні засоби АСУТП (засоби отримання, передачі, перетворення, використання інформації));

– електротехнічне устаткування.

Залежно від призначення гірничошахтне обладнання розділяють на :

– очисне, що вживається для механізації виїмки вугілля, - автоматизовані і механізовані комплекси, агрегати, забійні скребкові конвеєри і засоби їх пересування, механізовані і індивідуальні металеві кріпи;

– прохідницьких робіт (підготовчих), що вживається для механізації проведення гірничих вироблень, - прохідницькі комбайни, устаткування для буріння шпурів, для підземного буріння свердловин різного призначення, вантажні машини і комплекси, прохідницькі комбайнові комплекси, устаткування місцевої вентиляції, пересувні компресорні станції, устаткування для різного роду допоміжних робіт, що виконуються при проведенні вироблень;

– шахтного транспорту і поверхневого технологічного комплексу, що вживається для транспортування вугілля, породи, матеріалів, устаткування і доставки людей по підземних виробленнях, - стрічкові конвеєри, локомотиви, канатні дороги, шахтні вантажні вагонетки і секційні потяги, засоби механізації вантажних, розвантажувальних і маневрових робіт, допоміжного транспорту, транспортування породи у відвали;

– підземного видобутку вугілля гідравлічним способом – гідромонітори, засоби гідротранспорту, насосні установки подачі технічної води гідрошахт, дробильно-класифікаційні установки та ін.;

– стаціонарне устаткування – установки підйомні вертикальних і похилих стволів і магістральних (основних) похилих вироблень, головного провітрювання, поршневі і відцентрові компресорні, насосні головного і дільничного водовідливів;

– устаткування техніки безпеки, газового і пожежного захисту: всі види апаратури газового захисту і контролю атмосфери, установки дегазації, стаціонарні і пересувні протипожежні насосні установки, устаткування осланцювання вироблень.

Питання до самоперевірки.

1. Що таке експлуатація гірничошахтного устаткування?
2. Які види експлуатації машин?
3. Які стадії проходить обладнання в процесі експлуатації?
4. Що таке ремонт?
5. Які види ремонтів існують?
6. В залежності від призначення на які види розділяється гірничошахтне обладнання?

Тема 2. Поняття про якість і надійність устаткування.

1. Поняття про надійність машин.

2. Техніко-економічні показники гірничих машин.

3. Експлуатаційна і ремонтна технологічність гірничих машин.

1. Поняття про надійність гірничих машин.

Відповідно до ГОСТ 27.002-83 «Надійність в техніці. Терміни і визначення» **надійність** – це властивість виробу виконувати задані функції, зберігаючи свої експлуатаційні показники в заданих межах в перебігу необхідного проміжку часу або необхідного напрацювання.

До основних показників надійності відносяться безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність, зберігаємість.

Безвідмовність – властивість виробу зберігати працездатність в перебігу напрацювання без вимушених перерв.

Довговічність – властивість виробу зберігати працездатність до граничного стану з необхідними перервами для технічного обслуговування і ремонтів.

Граничний стан виробу визначається неможливістю його подальшої експлуатації, або обумовленим зниженням ефективності, або вимогами безпеки і обмовляється в технічній документації.

Основними характеристиками довговічності виробу є термін служби і ресурс. Термін служби – це календарна тривалість експлуатації до граничного стану, ресурс – це напрацювання до граничного стану.

Ремонтпридатність – властивість виробу, що полягає в його пристосованості до попередження, виявлення, усунення відмов і несправностей шляхом проведення технічного обслуговування і ремонтів. Під усуненням відмов мається на увазі відновлення працездатності. Показниками ремонтпридатності служать середній час відновлення, вірогідність виконання ремонту в заданий час, середня вартість технічного обслуговування.

Зберігаємість – властивість виробу зберігати обумовлені експлуатаційні показники впродовж і після терміну зберігання і транспортування, що встановлюється в технічній документації.

2. Техніко-економічні показники гірничих машин.

Основні показники надійності гірничошахтного устаткування наступні:

$T_{\text{в}}$ – час відновлення;

$K_{\text{г}}$ – коефіцієнт готовності;

$K_{\text{т}}$ – коефіцієнт технічного використання.

Якщо на пошук і усунення m відмов був витрачений час $t_1, t_2, t_3, \dots, t_m$, той середній час відновлення:

$$T_{\text{в}} = \frac{\sum_{i=1}^m t_i}{m}$$

Коефіцієнт готовності $K_{\text{г}}$ є відношенням тривалості безвідмовної роботи $t_{\text{раб}}$ машини або устаткування за заданий період експлуатації до суми тривалості безвідмовної роботи і ремонтів $t_{\text{рем}}$ за той же період експлуатації.

$$K_{\text{г}} = \frac{t_{\text{раб}}}{t_{\text{раб}} + t_{\text{рем}}}$$

Коефіцієнт технічного використання K_t є відношенням повного технічного ресурсу машини $t_{\text{сум}}$ до суми трьох доданків – повного технічного ресурсу, сумарного часу простою машини в ремонті за весь період експлуатації $t_{\text{рем}}$ і сумарного часу простою машини у зв'язку з профілактикою за весь період експлуатації $t_{\text{обсл}}$.

$$K_t = \frac{t_{\text{сум}}}{t_{\text{сум}} + t_{\text{рем}} + t_{\text{обсл}}}$$

Залежно від призначення машини надійність може характеризуватися безвідмовністю, довговічністю, ремонтпридатністю і зберігаємістю.

Одиничними показниками безвідмовності є вірогідність безвідмовної роботи, напрацювання на відмову, параметр потоку відмов.

Вірогідність безвідмовної роботи – вірогідність того, що в межах заданого напрацювання відмова машини не виникне.

$$P(t) = \frac{n(t)}{N}$$

де $n(t)$ – число машин, що безвідмовно пропрацювали до моменту часу t ; N – число машин, що випробовуються.

Напрацювання на відмову є середнім часом роботи ремонтної гірничої машини або механізму між послідовними відмовами:

$$T = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n}$$

Параметр потоку відмов $w(t)$ – відношення середнього числа відмов машини за довільно мале її напрацювання до значення її напрацювання:

$$w(t) = \frac{\sum n_i(t + \Delta t) - \sum n_i(t)}{N \Delta t},$$

де n_i – число відмов i -тої машини; Δt – проміжок часу; N – число однотипних машин.

Показниками довговічності є технічний ресурс і термін служби.

Технічний ресурс – напрацювання машини від початку експлуатації або після ремонту до настання граничного стану. Розрізняють середній ресурс, гамма-відсотковий ресурс, призначений ресурс, середній ресурс до ремонту або між ремонтами і середній ресурс до списання.

Середній ресурс – математичне очікування ресурсу. Якщо є дані про ресурс N машин, то середній ресурс

$$T = \frac{\sum t_i}{N}$$

де t_i – ресурс i -тої машини.

Гамма-відсотковий ресурс – напрацювання, в перебігу якого машина не досягне граничного стану з заданою вірогідністю γ відсотків. Наприклад, якщо $\gamma=95\%$, то 95% машин даної партії будуть працездатними.

Призначений ресурс – сумарне напрацювання машини, досягнувши якого експлуатація повинна бути припинена незалежно від її стану. Цей ресурс призначається з міркувань безпеки і економічності.

Термін служби – календарна тривалість експлуатації машини від її початку або після ремонту до настання граничного стану.

Показниками ремонтпридатності є вірогідність відновлення в заданий час і середній час відновлення.

Вірогідність відновлення $P(t_B)$ в заданий час t_3 – це вірогідність того, що час відновлення t_B буде менше часу t_3 : $P(t_B) \leq P(t_B < t_3)$.

Середній час відновлення T_B – математичне очікування часу відновлення працездатності машини.

3. Експлуатаційна і ремонтна технологічність гірничих машин.

Під **технологічністю** конструкції виробу розуміють сукупність властивостей конструкції, що проявляються в можливості оптимальних витрат праці, засобів, матеріалів і часу при технічній підготовці виробництва, виготовленні, експлуатації і ремонті в порівнянні з відповідними показниками однотипних конструкцій того ж призначення при забезпеченні встановлених значень показників якості і прийнятих умовах виготовлення, експлуатації і ремонту.

Експлуатаційна технологічність конструкції машин – технологічність, що визначається стосовно робіт, які виконуються на стадії експлуатації машини: при підготовці до використання, використуванні за призначенням, технічному обслуговуванні і ремонті в прийнятих умовах експлуатації.

Ремонтна технологічність машини – сукупність її властивостей, що характеризують пристосованість машини до робіт, виконуваних на стадії капітального ремонту: миттю, розбиранню, дефектації, відновленню, складанні і випробуванням при забезпеченні встановлених значень якості в прийнятих умовах ремонтного підприємства.

Технологічність конструкцій машин оцінюється різними показниками, які підрозділяються: по значущості – на основні і додаткові; по кількості ознак, що характеризуються, – на приватні і комплексні; за способом виразу – на абсолютні і відносні.

Питання до самоперевірки.

1. Що таке надійність машин?
2. Дати визначення: безвідмовність, довговічність ремонтпридатність, зберігаємість.
3. Які основні показники надійності гірничошахтного обладнання?
4. Назвіть показники безвідмовності устаткування.
5. Які показники довговічності машин?
6. Назвіть показники ремонтпридатності.

Тема 3. Умови експлуатації гірничошахтного устаткування.

1. Умови експлуатації гірничошахтного устаткування.
2. Види руйнування деталей гірських машин.

1. Умови експлуатації гірничих машин.

Гірничі машини і комплекси для підземного видобутку корисних копалин експлуатуються в специфічних умовах, що обумовлюють підвищені вимоги до їх надій-

ності, зручності обслуговування в умовах циклічних навантажень і специфічного середовища:

- підвищена вогкість,
- запыленість повітря,
- агресивність шахтних вод,
- неоднорідність і абразив порід і вугілля,
- обмеженість робочого простору.

Під дією цих чинників відбувається інтенсивний знос окремих деталей і вузлів машин і їх вихід з ладу.

Навантаження підрозділяються на постійні і змінні.

Постійні – виникають унаслідок первинного натягнення тягових органів гірничих машин, з натяжки з'єднань, холостого ходу машин. Ці навантаження викликають знос і непродуктивну витрату електроенергії.

Змінні – виникають через нестаціонарність режимів навантаження і сил опорів змінності робочого процесу, внутрішньої і зовнішньої динаміки машин. Вони викликають різноманітні руйнування деталей машин і ускладнюють управління машинами.

Електромеханічні пристрої, експлуатовані на поверхні шахт, піддаються діям додаткових чинників (низькі температури знижують питому в'язкість металів, знижують термін служби полімерних і гумових матеріалів, погіршують умови змащування; високі температури погіршують умови змащування, охолодження, руйнують конструкційні матеріали; сніг, іній, ожеледь збільшують навантаження на металеві конструкції, призводять до замикання дротів, погіршують гальмівні властивості машин; вітер впливає на роботу канатних доріг, вантажопідйомних і вантажних машин).

2. Види руйнування деталей гірничих машин.

Руйнування може бути викликане: помилками, допущеними при проектуванні машини; порушеннями технології виготовлення деталей; експлуатаційними порушеннями; природними процесами накопичення втомних пошкоджень, зношуванням і старінням.

До помилок проекту машини відносять: неправильний прорахунок розмірів деталей, вибір матеріалу, обробка деталей; наявність виточок, зварних швів в найвідповідальніших і навантажених місцях деталі.

До технологічних порушень відносять: невідповідність марки матеріалу, технічних умов креслення, пошкодження деталі при складанні транспортуванні, клас обробки матеріалу, перетяжка і послаблення штифтових з'єднань.

До експлуатаційних порушень відносять: робота в умовах, не відповідних області застосування, недотримання графіка ремонтів, невідповідність якості мастила технічним вимогам.

Основними видами руйнувань деталей гірничих машин є в'язке, крихке і втомне.

В'язке руйнування характеризується інтенсивною пластичною деформацією матеріалу на всіх етапах руйнування. Розвиток руйнування відбувається звичайно з малою швидкістю і тому часто в'язке руйнування можна помітити і запобігти на ранній стадії. Пластична деформація, що в деяких випадках почалася, викликає зупинку машини ще до того, як відбудеться поломка.

До способів підвищення опору в'язкому руйнуванню відносяться: обмеження перевантаження деталей спеціальними запобіжними пристроями; конструктивні рішення, що сприяють зниженню напруг; застосування матеріалів з підвищеною межею міцності.

Крихке руйнування деталі настає без помітних слідів попередньої пластичної деформації. З фізичної точки зору руйнування відбувається взагалі без пластичної деформації. Проте у металу розвиток тріщин завжди супроводжується деякою пластичною деформацією.

Опір деталей крихкому руйнуванню можна підвищити за рахунок: зниження жорсткості удару за допомогою різних амортизацій; обмеження перевантаження деталі; об'ємного гарту з високотемпературною відпусткою; усунення або зменшення впливу концентраторів напруги.

Значна кількість деталей гірничих машин виходять з ладу через руйнування, обумовлені втомленістю матеріалу. Процеси втомленості виникають і розвиваються в найбільш напружених поверхневих шарах деталі в результаті тривалої дії навантажень. Причиною поломки деталі є тріщина, яка починає розвиватися в тій частині поверхні, де діють напруги, що розтягують.

Питання до самоперевірки.

1. В яких специфічних умовах працює гірничошахтне обладнання?
2. Які причини руйнування деталей машин?
3. Назвіть види руйнування машин і засоби боротьби з ними.

Тема 4. Експлуатаційна зміна характеристик машин в процесі експлуатації.

- 1. Знос деталей гірничих машин.**
- 2. Корозійне руйнування деталей гірничих машин.**
- 3. Чинники, що впливають на знос деталей.**
- 4. Методи зниження зношування деталей машин.**

1. Знос деталей гірничих машин.

Зношування – процес поступової зміни розмірів тіла при терті, що виявляється у відділенні з поверхні тертя матеріалу і (або) його залишковою деформацією.

Знос – результат зношування, що виявляється у вигляді відділення або залишкової деформації матеріалу.

Для характеристики зношування використовують наступні показники: лінійний знос, швидкість зношування, інтенсивність зношування, зносостійкість, відносну зносостійкість.

Лінійний знос – зміна розміру деталі, яка відбувається внаслідок зношування в напрямі, перпендикулярному до поверхні тертя.

Швидкість зношування – відношення величини зносу до часу зношування. У практиці швидкість зношування є основним параметром процесу зношування і оцінюється швидкістю зміни розмірів і маси в одиницю часу. По швидкості зношування можна судити про довговічність деталі.

Інтенсивність зношування – відношення зносу до шляху тертя, на якому відбулося зношування, або до об'єму виконаної роботи.

Зносостійкість – властивість матеріалу чинити опір зношуванню за певних умов тертя. Зносостійкість оцінюється величиною, зворотної швидкості або інтенсивності зношування.

Відносна зносостійкість – відношення зносостійкості даного матеріалу і матеріалу, прийнятого за еталон, при їх зношуванні в однакових умовах.

Розрізняють тертя сухе, рідинне і граничне.

Сухе тертя – тертя двох твердих тіл за відсутності на поверхні тертя змащувального матеріалу. Сухе тертя викликає найбільше зношування і максимальні втрати енергії на тертя. Коефіцієнт сухого тертя для металевих пар, що застосовуються в машинобудуванні, складає 0,15-0,45. Сухе тертя має місце в різних гальмах, в сполученнях деталей розбірних ланцюгів і гусеничних стрічок.

Граничне тертя – тертя, при якому поверхні, що труться, розділені дуже тонким шаром мастила (порядку 0,1 мкм), що володіє властивостями, відмінними від об'ємних властивостей рідини. Плівка мастила має міцне зчеплення з поверхнями тертя. Коефіцієнт граничного тертя в 6-8 разів менше, ніж при сухому терті. Інтенсивність зносу при граничному терті в порівнянні з сухим також істотно знижується. При роботі гірничих машин граничне тертя має місце в зчепленні зубчатих коліс, в зоні контакту тіл підшипників кочення з біговими доріжками кілець, тобто в умовах високих питомих навантажень.

Рідинне тертя – тертя, при якому поверхні, що труться, розділені шаром змащувальної рідини, в якій виявляються об'ємні властивості. Режим рідинного тертя досягається постійною і примусовою подачею змащувальної рідини в зазор між поверхнями, що труться, що краще всього здійснюється нахилом однієї рухомої поверхні щодо іншої. При рідинному терті спостерігається лише незначна взаємодія зв'язаних поверхонь і якнайменше їх зношування. Коефіцієнт рідинного тертя рівний 0,003-0,01.

Вид зношування деталей гірничих машин визначається видом тертя, властивостями мастила і умовами контакту поверхонь, що труться. Визначальними видами зносу для деталей забійних машин є: абразивне, гідроабразивне і втомне зношування, зношування при заїданні, зношування при фреттинг-корозії.

Абразивне зношування – процес, при якому поверхні, що труться, руйнуються внаслідок дряпаючої або ріжучої дії твердих тіл або частинок. Це один з найпоширеніших видів зношування.

Гідроабразивне зношування є різновидом абразивного зношування, коли знос відбувається внаслідок дії на матеріал деталі твердих абразивних частинок, що переміщуються потоком рідини.

Втомне зношування є наслідком багатократної деформації мікрооб'ємів матеріалу, що призводить до утворення тріщин і відділення частинок.

Зношування при заїданні – зношування внаслідок схоплювання, глибинного вививання матеріалу, перенесення його з однієї поверхні тертя на іншу і дії виниклих нерівностей на зв'язану поверхню.

Зношування при фреттинг-корозії – зношування дотичних тіл при малих коливальних переміщеннях.

2. Корозійне руйнування деталей гірничих машин.

Корозією називається руйнування металів внаслідок хімічної або електрохімічної взаємодії їх з навколишнім середовищем.

Хімічна корозія є результатом окислення металу під дією кисню повітря, вуглекислого і сірчистого газу і ін. При цьому на поверхні деталі виникає щільний, крихкий шар оксидів металу (окалина). Із зростанням температури навколишнього середовища інтенсивність хімічної корозії зростає. Внаслідок цього деталі, що працюють при високих температурах (наприклад, сідла і випускні клапани двигунів внутрішнього згорання), виготовляють з жароміцних матеріалів.

Електрохімічна корозія виникає внаслідок дії мікрогальванічних елементів, що утворюються на поверхні металу через різні електродні потенціали окремих ділянок поверхні. Роль електроліту звичайно виконує атмосферна волога з розчиненими в ній газами або водні розчини кислот, солей, лугів.

Електрохімічна корозія може виникнути як при контакті двох різнорідних металів, так і між структурними складовими одного металу.

Захист від корозії:

– Фарбування сталевих конструкцій і машин, які схильні до атмосферного впливу.

– Виготовлення деталей із сплавів підвищеної опірності корозії, наприклад, з легированих сталей.

– Поліровка матеріалу, при цьому зменшується поверхня зіткнення деталей з повітрям, чим сповільнюється дія корозії.

– Ізоляція металу від дії навколишнього середовища оксидною плівкою.

– Захист шаром металу, стійкішого до корозії (наприклад, сталь і чавун покриваються нікелем, хромом, міддю, цинком).

3. Чинники, що впливають на знос деталей.

На інтенсивність зношування деталей впливають різні чинники, які підрозділяються на три основні групи:

- конструктивні – розрахункові зазори в сполученнях, рід тертя (ковзання або складне тертя), розрахункові навантаження і швидкості відносного переміщення, характер руху (рівномірне або нерівномірне), система змащування;

- технологічні – якість матеріалу (твердість, структура), якість механічної обробки поверхні, вид і якість термічної і хіміко-термічної обробки;

- експлуатаційні – режим експлуатації машини (відповідність діючих навантажень розрахунковим), зовнішнє середовище (підвищена заповишеність і вогкість), якість мастила.

Питання до самоперевірки.

1. Що таке зношування, знос?
2. Перерахуйте показники зношування.
3. Види корозії.
4. Які заходи вживаються для боротьби з корозією?
5. Які чинники впливають на знос деталей машин?
6. Методи боротьби зі зносом машин?

Тема 5. Суть і зміст системи планово-запобіжного ремонту гірничих машин.

1. **Методи ремонту гірничошахтного устаткування, які застосовуються в системі ПЗР.**
2. **Структурна схема технічного обслуговування та ремонту гірничошахтного устаткування в системі ПЗР.**

1. Методи ремонту гірничошахтного устаткування, які застосовуються в системі ПЗР.

Під **системою планово-запобіжних ремонтів (ПЗР)** розуміють сукупність організаційних і технічних заходів щодо нагляду за правильною експлуатацією і ремонтом устаткування, що націлені на попередження передчасного зносу вузлів і деталей з метою забезпечення працездатності машин в перебігу заданого часу при мінімальних витратах праці і матеріальних засобів.

Система ПЗР передбачає методи ремонту: післяоглядовий, періодичний і стандартний.

При *післяоглядовому методі* план ремонту складається на основі відомостей про стан устаткування, що одержані шляхом його технічного огляду. При огляді встановлюється характер потрібного ремонту (поточний, капітальний), терміни його виконання і зразкові об'єми. Періоди, через які повинні виконуватися ремонти, їх зміст і величини об'єму ремонтних робіт наперед не плануються. Плануванню підлягають лише періоди між оглядами.

Недоліком цього методу є те, що оцінка стану машини, терміни і об'єми ремонтів залежать від суб'єктивних особливостей працівників, що здійснюють огляд. Крім того, утруднене планування ремонтів на тривалі терміни, оскільки наперед не відомий час зупинки машини на ремонт, потреба в запасних частинах, матеріалах і інструментах.

Метод періодичних ремонтів полягає у тому, що чергові огляди і ремонти виконуються в наперед встановлені терміни з урахуванням умов роботи устаткування і його стану.

При цьому огляди проводять не для того, щоб визначити необхідність ремонту і встановити його вид, а для уточнення деталей, що підлягають заміні з метою завчасного виготовлення нових і виконання робіт профілактичного характеру. При цьому методі ремонту плануванню підлягають тривалість періодів між ремонтами, послідовність чергування певних їх видів і нормальний об'єм ремонтних робіт, який визначають шляхом оцінки ремонтоскладності об'єкту ремонту. Зміст ремонтів не регламентується. Належні при їх виконанні роботи визначаються станом устаткування. Отже, при цьому методі також неможливо наперед точно спланувати потребу в запасних частинах, матеріалах, хоча орієнтовно такі дані можна прийняти на підставі досвіду ремонту аналогічних машин.

Метод періодичних ремонтів широко застосовується для машин, що працюють при змінних режимах і умовах експлуатації.

При *стандартному методі* планові ремонти проводяться у визначені, наперед встановлені терміни з примусовою заміною при кожному ремонті певних деталей не-

залежно від їх стану. Плануванню підлягають тривалість міжремонтних періодів, об'єми і зміст міжремонтних робіт. Недоліком методу є його висока вартість, викликана тим, що заміна деталей виконується при невиробленому ресурсі. Для впровадження методу необхідно знати точні ресурси всіх елементів машин.

Метод стандартних ремонтів доцільно застосовувати для машин, що працюють при сталому режимі, безперебійність роботи яких має особливо важливе значення для підприємства (шахтні підйомні машини, вентилятори центрального провітрювання, насоси головного водовідливу і т.д.).

У гірничій промисловості застосовується *комбінована система* технічного обслуговування і ремонту устаткування, що складається з елементів післяоглядового, періодичного і стандартного методу ремонту.

Суть цієї системи полягає у тому, що гірничі машини після певного напрацювання піддаються оглядам і різним видам ремонтів, періодичність і тривалість яких визначається ремонтними нормативами з урахуванням конструкторських особливостей машин і умов їх експлуатації. Перед ремонтом машину оглядають і уточнюють об'єм ремонтних робіт. Якщо при огляді встановлено, що та або інша деталь (вузол), яку планувалося замінити при наміченому ремонті, може допрацювати до чергового планового ремонту, то її не міняють.

Комбінована система технічного обслуговування і ремонту гірничого устаткування складається з міжремонтного технічного обслуговування, що включає щозмінне, щодобове, щотижневе і двотижневе обслуговування, і планових ремонтів, що включають щомісячне ремонтне обслуговування, поточні ремонти, наладки, ревізії, капітальний ремонт.

2. Структурна схема технічного обслуговування та ремонту гірничошахтного устаткування в системі ПЗР.

Для складних видів гірничошахтного устаткування (підйомні і компресорні установки, вентилятори головного провітрювання, очисні і прохідницькі комплекси) встановлюють планові і поточні ремонти, які суміщені з наладкою, ревізією і регулюванням складових частин і складальних одиниць, з періодичністю виконання:

- кварталні (НРК) – не рідкі одного разу на 3 місяці;
- піврічні (НРП) – не рідкі одного разу на 6 місяців;
- річні (НРГ) – не рідкі одного разу на 12 місяців;
- дворічні (НРД) – не рідкі одного разу на 24 місяці.

Для скорочення простоїв машин під час капітальних ремонтів застосовують метод вузлової заміни і розосередженого проведення ремонтів.

Як і при поточних ремонтах, метод вузлової заміни полягає у тому, що після зупинки машини вузли її не ремонтують, а замінюють новими або наперед відремонтованими.

Суть розосередженого методу проведення капітальних ремонтів крупних машин і комплексів полягає у тому, що роботи по капітальному ремонту виконують по частинах в дні планових зупинок машини на поточні ремонти.

Крім розглянутих планових ремонтів, іноді на підприємствах проводять аварійні ремонти, що виникають в результаті аварійних пошкоджень машини, які викликані невчасним або неякісним проведенням ремонтів, порушенням правил технічної експлуатації.

порушень, а також стихійними лихами (обвалами, раптовими викидами і вибухами вугільного пилу і газів). За об'ємом ремонтних робіт аварійні ремонти можуть носити характер поточних або капітальних.

Питання до самоперевірки.

1. В чому суть системи планово-запобіжного ремонту?
2. Які методи ремонту застосовуються в системі ПЗР?
3. Види ремонтів гірничошахтного устаткування?

Тема 6. Експлуатація устаткування.

- 1. Доставка устаткування.**
- 2. Зберігання устаткування.**
- 3. Монтаж устаткування.**
- 4. Використовування устаткування.**
- 5. Технічна діагностика гірничих машин.**
- 6. Змащування машин.**
- 7. Демонтаж гірничого устаткування.**

1. Доставка із заводу - виробника.

Експлуатація устаткування починається з його доставки із заводу - виробника. Підприємства, які одержують нове устаткування, повинні забезпечити вхідний контроль його якості. Виявлення дефектів устаткування при його прийманні від транспортної організації включає наступні операції: зовнішній огляд упаковки, визначення стану консервації відкритих робочих поверхонь, зовнішньої обробки і захисту від пошкоджень окремих виступаючих частин і деталей устаткування; перевірку фактичної комплектності устаткування, запасних частин, інструментів і технічної документації з прикладеними до прибулого устаткування специфікаціями і пакувальними листами; виявлення явних дефектів устаткування, видимих без його розбирання.

Після зовнішнього огляду проводиться перевірка комплектності устаткування, тобто встановлюється відповідність цього устаткування, запасних частин, інструментів і технічної документації тому комплекту, який записаний в специфікаціях і пакувальних листах, прибулих з устаткуванням. Якщо встановлена некомплектність устаткування, відвантаженого без упаковки, то претензії пред'являються транспортній організації, а при некомплектності устаткування в непорушеній упаковці - постачальнику устаткування.

Відповідно до ГОСТ 2.601-68 «Експлуатаційні документи» разом з устаткуванням повинна поставлятися наступна технічна документація:

- Технічний опис конструкції і принципу роботи устаткування.
- Інструкція з експлуатації устаткування.
- Інструкція по міжремонтному технічному обслуговуванню.
- Інструкція по монтажу, пуску, регулюванню і обкатці на місці застосування устаткування.
- Формуляр на устаткування і паспорти на окремі деталі і вузли.
- Відомості ЗІП, які складаються на устаткування, що поставляється разом з комплектом запасних частин (З), інструменту (І), приладів (П) і матеріалів, які використовуються на місці експлуатації устаткування.
- Каталоги (наприклад, каталоги креслень і схем) і специфікації.

2. Зберігання устаткування.

Зберігання машин є комплексом організаційних і технологічних заходів, що захищають машини і їх агрегати від корозії, деформації, сонячної радіації і інших руйнуючих дій. У комплекс організаційних заходів входять вибір і підготовка місць зберігання устаткування, підготовка і місцеположення устаткування, зберігання, облік і контроль устаткування, що зберігається, зняття його із зберігання, а також дотримання техніки безпеки і протипожежних заходів в період зберігання.

Устаткування зберігають в закритих приміщеннях (складах, гаражах), під навісом і на спеціально обладнаних відкритих майданчиках.

Закритий спосіб зберігання устаткування є переважним. На практиці звичайно поєднують закритий і відкритий способи зберігання устаткування. У закритих приміщеннях зберігають складне і дороге устаткування, а на відкритих майданчиках – просте і громіздке.

Склади, навіси, відкриті майданчики оснащуються механізмами, пристосуваннями, інструментом для виконання навантажувально-розвантажувальних робіт і робіт по технічному обслуговуванню.

Технічне обслуговування при підготовці устаткування до зберігання включає виконання наступних заходів:

- очищення, миття, зміну олії в картерах, змашування підшипників і інші роботи по технічному догляду за устаткуванням;
- зняття з устаткування деталей і складальних одиниць, які слід зберігати в спеціальних закритих складських приміщеннях;
- герметизацію отворів після зняття з устаткування деталей і складальних одиниць;
- нанесення захисних покриттів на поверхні деталей, що труться;
- установку устаткування на підкладки, лежаки;
- підфарбовування місць з пошкодженими покриттями.

Правильність зберігання устаткування контролюється періодичними перевірками. Устаткування, що зберігається на відкритих майданчиках, слід перевіряти не рідше одного разу на місяць, а в закритих приміщеннях – через кожні 2 місяці.

3. Монтаж устаткування.

Монтаж – комплекс операцій, що включає складання машин з установкою їх на фундамент або робоче місце, підключення до джерела енергії, випробування, налагодку, регулювання машин.

Для успішного виконання монтажних робіт слід наперед визначити – де і як розмістити частини машини, які знадобляться інструменти, послідовність складання і монтажу вузлів і всього об'єкту. До початку монтажних робіт слід закінчити всі будівельні роботи, щоб виключити попадання пилу у вузли машини.

Після доставки частин до місця установки слід перевірити наявність і стан всіх вузлів. Всі частини машини, які були покриті олією або іншим змашувальним матеріалом, повинні бути вимиті і ретельно очищені гасом.

Найчастіше устаткування вмонтовують поступовим нарощуванням або великоблочним методом залежно від того, в якому вигляді воно доставлене на монтажний

майданчик. Якщо устаткування надійшло розібраним на крупні блоки, то його збирають з цих блоків. Під час надходження устаткування у вигляді окремих частин невеликої маси його можна вмонтовувати поступовим нарощуванням шляхом послідовної установки вузлів на заздалегідь змонтовані базові частини або заздалегідь збирати окремі частини в крупні блоки, а потім вести складання устаткування з блоків. Велікоблочний метод монтажу при забезпеченні необхідними підйомно-транспортними засобами найбільш раціональний.

4. Використання устаткування.

Надійна і безперебійна робота устаткування може бути досягнута тільки при правильній організації його використання на виробництві. Під правильною організацією використання розуміється: використання устаткування за прямим призначенням в умовах, відповідних області його застосування; закріплення устаткування за конкретними працівниками; організація правильного догляду за устаткуванням; організація правильного обліку роботи устаткування.

Істотний вплив на фактичний ресурс гірничих машин роблять гірничотехнічні умови, в яких доводиться працювати машинам, і якість управління і обслуговування машин. Гірничотехнічні умови повинні враховуватися при виборі раціональних режимів роботи гірничих машин і при розробці планів і графіків їх технічного обслуговування і ремонтів.

Для організації ефективного використання гірничошахтного устаткування, своєчасного і якісного його обслуговування і ремонту, а також для правильного розташування робочої сили по виробничих ділянках потрібні ретельний облік устаткування, його періодична інвентаризація.

5. Технічна діагностика гірничих машин.

Технічна діагностика – комплекс заходів за оцінкою стану машин без їх розбирання, що дозволяє оцінити стан конкретної машини в даний момент часу, тобто встановити, справна або несправна машина, її основні експлуатаційні показники (потужність, тиск, ККД), які вузли, сполучення і деталі потребують технічного обслуговування або ремонту.

Застосування технічної діагностики забезпечує підвищення ефективності використання, технічного обслуговування і ремонту гірничого устаткування, а також підвищення його експлуатаційної надійності.

Технологія діагностики включає три етапи: підготовчий, основний і завершальний. На підготовчому етапі вмонтовується вимірювальна апаратура і датчики. Під час основного етапу після встановлення режиму роботи машини заміряють параметри діагностики і фіксують їх в документації.

На завершальному етапі ставлять діагноз і визначають технічний стан машини. Якщо у момент контролю значення параметра діагностики буде рівне або більше граничного значення, то необхідно проводити технічне обслуговування або ремонт машини. По діагнозу визначається, який вид технічного обслуговування або ремонту слід проводити, а також час відправки машини або її вузлів в ремонт. Якщо у момент

контролю значення параметра діагностики менше за граничний, то машина не вимагає ніяких технічних дій до чергового періоду контролю.

До основних методів діагностичного контролю гірничих машин відносяться: визначення зазорів і температур; визначення вмісту металевих частинок в мастилі; віброакустичний метод; визначення тиску, витрати і витоків робочої рідини в гідросистемах і ін.

Прогнозування залишкового ресурсу. В процесі експлуатації гірничошахтного обладнання технічний стан його поступово змінюється. Визначити технічний стан устаткування в майбутньому можна шляхом прогнозування. На основі прогнозування дається висновок про доцільність проведення технічних заходів щодо відновлення працездатності устаткування (регулювання, заміна окремих деталей, ремонт). Прогнозування при відомих нормативних значеннях діагностичних параметрів дозволяє визначити залишковий ресурс машини.

Залишковий ресурс машини – це напрацювання до граничної зміни параметра технічного стану після діагностики. Для визначення залишкового ресурсу конкретного елемента машини необхідно знати номінальне значення параметра технічного стану, значення параметра у момент контролю (використаний ресурс), закономірність зміни значення контрольованого параметра і його граничне значення.

6. Змащування машин.

Працездатність і довговічність машин в значній мірі визначаються правильним вибором змащувальних матеріалів, основною функцією яких є зменшення тертя і усунення пов'язаного з ним явища заїдання рухомих деталей машин і механізмів. У вузлах тертя шар змащувального матеріалу роз'єднує поверхні деталей, що труться, і переводить сухе тертя в рідинне або граничне, при якому значно знижується знос. Зниження зносу досягається також унаслідок змивання рідким мастилом з поверхонь тертя твердих продуктів зношування і абразивних частинок, ущільнення зазорів густим мастилом і захисту від попадання на поверхню тертя абразивних частинок із зовнішнього середовища, а також завдяки відведенню тепла від поверхонь тертя і виключенню за рахунок цього несприятливих температурних перетворень в поверхневому шарі матеріалу деталей.

Позитивний вплив мастила виявляється також у тому, що воно знижує втрати потужності на тертя, забезпечує амортизацію ударних навантажень в сполученнях деталей, знижує шум і вібрацію при контакті металевих поверхонь.

Змащування – ефективний засіб захисту деталей машин від корозії. Цю функцію воно виконує не тільки в процесі роботи гірничих машин, але і при тривалому їх зберіганні.

По своєму фізичному стану розрізняють наступні види змащувальних матеріалів. *Газоподібні*, наприклад, азот, неон, фреон і повітря, застосовуються в техніці рідко.

Тверді, наприклад, графіт, дисульфід молібдену, одержали застосування в умовах надвисоких і наднизьких температур, вакууму, радіоактивного випромінювання.

Рідкі (олії) і *пластичні* (консистентні, тобто такі, що поєднують в собі властивості твердого тіла і рідини).

Залежно від походження змащувальні матеріали розділяють на мінеральні, що отримують з нафти, вугілля, сланцю і інших мінералів; тваринні, що отримують з жиру тварин (китовий і риб'ячий жир, свиняче сало); рослинні, що отримують з рослин (виляску, рицини, конопель); синтетичні, що отримують шляхом хімічного синтезу. Найбільш широко застосовуються мінеральні мастила, які мають порівняно високі якості і невелику вартість. Тваринні і рослинні змащувальні матеріали в чистому вигляді не застосовуються в електромеханічному устаткуванні шахт. Проте вони входять до складу присадок, що додаються до мінеральних змащувальних матеріалів для поліпшення або зміни їх властивостей.

По фізичних властивостях змащувальні матеріали підрозділяються на змащувальні масла – рідкі змащувальні матеріали, що знаходяться завжди тільки в одному рідкому (однофазному) агрегатному стані; консистентні (пластичні) мастила – змащувальні матеріали, що складаються з рідкої змащувальної олії і твердого загусника (кальцієве, натрієве або літієве мило) і знаходяться в двофазному або мікронеоднорідному агрегатному стані.

Для змащування гірничих машин і устаткування застосовують індивідуальні і централізовані системи змащування. У індивідуальних системах змащувальні матеріали підводять до кожної пари, що треться, за допомогою спеціального змащувального пристрою. У централізованих системах один змащувальний пристрій забезпечує змащування декількох пар, що труться, розташованих в різних місцях машини.

Системи змащування класифікуються: за часом дії – періодична і безперервна; за способом подачі мастила – примусова і без примусової подачі; за характером циркуляції – проточна, циркуляційна і змішає.

У індивідуальній системі застосовують періодичне і безперервне змащування.

7. Демонтаж гірничого устаткування.

Демонтаж – це комплекс операцій, що включає відключення машин від джерел енергії, розбирання їх на транспортабельні частини і навантаження на засоби транспорту.

Демонтажу підлягають тільки великогабаритні і важкі гірничі машини, транспортування яких в зібраному вигляді неможливе через обмежені розміри гірничих вироблень і обмежених можливостей демонтажного і транспортного устаткування. Машини невеликих розмірів звичайно перевозять без попереднього розбирання.

При проведенні конструкторської, технологічної і організаційної підготовки демонтажу устаткування використовуються раніше виконані розробки для монтажу цього ж устаткування.

Питання для самоперевірки.

1. Які заходи потрібно виконувати при прийманні нового обладнання?
2. Які документи супроводжують нове обладнання?
3. Які способи зберігання обладнання застосовують на вугільних підприємствах?
4. Що таке монтаж обладнання?
5. Які етапи включає діагностика машин?
6. Які є види змащувальних матеріалів?
7. Що таке демонтаж обладнання?

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ.

Оформлення контрольної роботи.

Контрольна робота складається з розкриття теоретичного питання та виконання практичної задачі, яка полягає в описі принципу дії та конструкції вибраної деталі (складальної одиниці) та складанні технологічного процесу її відновлення. Варіант завдання вибирається за списком по журналу обліку студентів.

Обсяг контрольної роботи визначається потребами повного відображення студентом дослідження за обраної теми. Рекомендований обсяг контрольної роботи становить не менше 20 сторінок формату А4.

Контрольна робота виконується у терміни, визначені кафедрою. Протягом терміну виконання контрольної роботи студент звертається до керівника з питаннями, які виникли у процесі дослідження. Завершена контрольна робота подається належним чином оформленою до завершення визначеного терміну керівникові для перевірки.

Основні вимоги до структури і змісту контрольної роботи.

Контрольна робота повинна містити наступні розділи:

- Титульний аркуш.
- Зміст.
- Вступ.
- Основна (загальна) частина.
- Висновки.
- Список використаної літератури.
- Додатки.

Титульний аркуш містить основні відомості про роботу, оформлюється в відповідності з державними стандартами і є першим аркушем пояснювальної записки.

Зміст містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів. Підкреслення найменувань не допускається.

Вступ розкриває сутність теми реферату та її значущість, обґрунтування необхідності та актуальності її виконання і шляхи реалізації.

Основна частина відбиває характер і зміст заданої теми. У тексті повинні бути посилання на джерела, які вказують порядковим номером, що проставляється в квадратних дужках. Посилання повинні мати безпосередній зв'язок із конкретним місцем тексту.

Текст основної частини роботи розділяють на розділи, підрозділи, пункти. Розділи повинні мати нумерацію арабськими цифрами в межах всієї основної частини, підрозділи – у межах розділів, пункти – у межах підрозділу.

Задача повинна супроводжуватися необхідними поясненнями.

У висновках наводяться результати виконаної роботи, пропозиції щодо їх використання. Висновки можуть наводитися в кожному з розділів основної частини. Текст висновків може бути розділений на пункти.

У переліку посилань включаються літературні й інші джерела інформації, на які зроблені посилання в текстовому документі. Перелік посилань складається в тім же порядку, у якому вони вперше згадаються в текстовому документі.

В додатки включаються ті матеріали, з надаванням яких розкривається повністю зміст теми, але які нераціонально включати в основну частину. Додатки оформлюють як продовження основної частини, розташовуючи їх на наступних сторінках в порядку посилань на них в тексті.

Теми теоретичних питань.

1. Обладнання для механічної обробки деталей машин.
2. Деревообробні станки.
3. Металлоріжучий інструмент.
4. Абразивні матеріали та інструменти.
5. Механізовані та індивідуальні кріпи.
6. Гірничошахтне обладнання для проведення підготовчих робіт.
7. Засоби гідромеханізації гірничих робіт.
8. Конвеєрний транспорт.
9. Склад, призначення, зміст технічної документації для проведення технічного обслуговування і технічного ремонту гірничошахтного обладнання.
10. Сутність організації змащувального господарства вугільних підприємств.
11. Структура, функції й задачі електромеханічної служби шахти в організації проведення технічного обслуговування та ремонту гірничих машин і обладнання. Технічна діагностика гірничих машин й обладнання.
12. Монтаж гірничого обладнання
13. Контроль якості складання машин.
14. Організація капітального ремонту.
15. Ремонтні засоби вугільних підприємств.
16. Види зносу машин; шляхи підвищення зносостійкості гірничошахтного обладнання.
17. Види гірничошахтного обладнання.
18. Гірничошахтне обладнання очисне.
19. Гірничошахтне обладнання стаціонарне.
20. Гірничошахтне обладнання техніки безпеки.
21. Показники якості обладнання.
22. Надійність машини та критерії її оцінки.
23. Основні причини виходу обладнання зі строю.
24. Організація гірничо-монтажних робіт.
25. Техніка безпеки при експлуатації машини.
26. Іспит машин.
27. Технічне обслуговування обладнання.
28. Технічний ремонт обладнання.
29. Ремонт гірничошахтного обладнання на шахті.
30. Техніка безпеки при проведенні ремонтних робіт.
31. Електротехнічне обладнання, його обслуговування та експлуатація.
32. Нормативна документація на обладнання при проведенні його експлуатації, ремонту, обслуговуванні.
33. Використання змащувальних матеріалів при експлуатації машин.
34. Експлуатація обладнання.

Зміст практичного завдання.

Згідно з кресленням деталі (складальної одиниці), яке потрібно взяти на будь-якому виробничому підприємстві, потрібно:

- *описати принцип дії та конструкції даної деталі (складальної одиниці);*
- *розробити та оформити технологічний процес відновлення зношених поверхонь даної деталі (складальної одиниці).*

Як приклад, наведемо технологічний процес відновлення робочої поверхні гідравлічної стійки МКЮ.2У.29.01.004 механізованої шахтної кріпи МКЮ, що застосовується при видобутку вугілля на ОАО «Вугільна компанія «Шахта «Красноармійська – Західна №1».

Принцип дії та конструкція гідравлічної стійки МКЮ.2У.29.01.004.

Гідростійка (див. рис.) уявляє собою гідроциліндр подвійної гідравлічної роздвижності. Стійка призначена для регулювання висоти секції механізованої кріпи згідно міцності пласту, що виймається, у межах обслуговуючого діапазону, створення попереднього розпору кріпи у покрівлю, передачу навантаження з боку кривлі на ґрунт пласту та забезпечення податливості кріпи при перевищенні навантаження з боку кривлі вище заданої величини.

Гідравлічна стійка має два гідравлічні ступені роздвижності.

Поршнева порожнина стійки створена циліндром та штоком. Підведення в деру поршневу порожнину стійки здійснено через блок стійковий, який кріпиться до циліндру стійки, через ніпель, болтовим з'єднанням.

Штокова порожнина стійки створена циліндром, штоком 1-ї ступені та втулкою. У штокову порожнину підведення виконано через блок стійковий на рукав.

Блок стійковий складається з корпусу, в якому розташований гідрозамок односторонній, який закриває поршневу порожнину після припинення подачі робочої рідини у неї, та відкриває цю порожнину при подачі тиску у штокову порожнину гідростійки.

У стійковий блок встановлюються:

- гідроклапан попереджувальний, який забезпечує постійний опір стійки, підтримує постійний робочий тиск у поршневій порожнині стійки;
- гірничий манометр, який дозволяє контролювати тиск у поршневій порожнині стійки.

Порядок роботи стійки.

Підведення робочої рідини здійснюється: до поршневої порожнини – через гніздо боку стійкового; до штокової порожнини – через гніздо блоку стійкового і гніздо у циліндрі.

Розсунення стійки здійснюється при подачі робочої рідини в гніздо блоку стійкового. У блоці рідина через зворотній клапан гідрозамку одностороннього надходить у поршневу порожнину стійки, після зупинення подачі рідини гідрозамок односторонній запирає робочу порожнину.

При навантаженні стійки зовнішніми зусиллями, тиск в її поршневій порожнині зростає до тиску спрацювання запобіжного клапану, який налаштований на номінальне значення тиску 42 МПа.

При подальшому зростанні зовнішнього зусилля відбувається перевищення тиску настроювання запобіжного клапану, який відкривається й скидає надлишок робо-

чої рідини через отвір в корпусі блоку стійкового в атмосферу. Одночасно відбувається складання стійки.

При зниженні тиску в порожнині стійки до тиску закриття клапану відбувається його закриття та герметизація поршневої порожнини.

Розвантаження стійки та її складання відбувається підведенням робочої рідини у гнізда блоку стійкового, через які вона потрапляє у штокову порожнину стійки та під штовхач керування гідрозамку одностороннього, який відкривається та забезпечує злив рідини із поршневої порожнини.

Складання штоків відбувається у строго визначеній послідовності, спочатку шток першої ступені на повний хід, потім, після відкриття донного клапану, шток другої ступені.

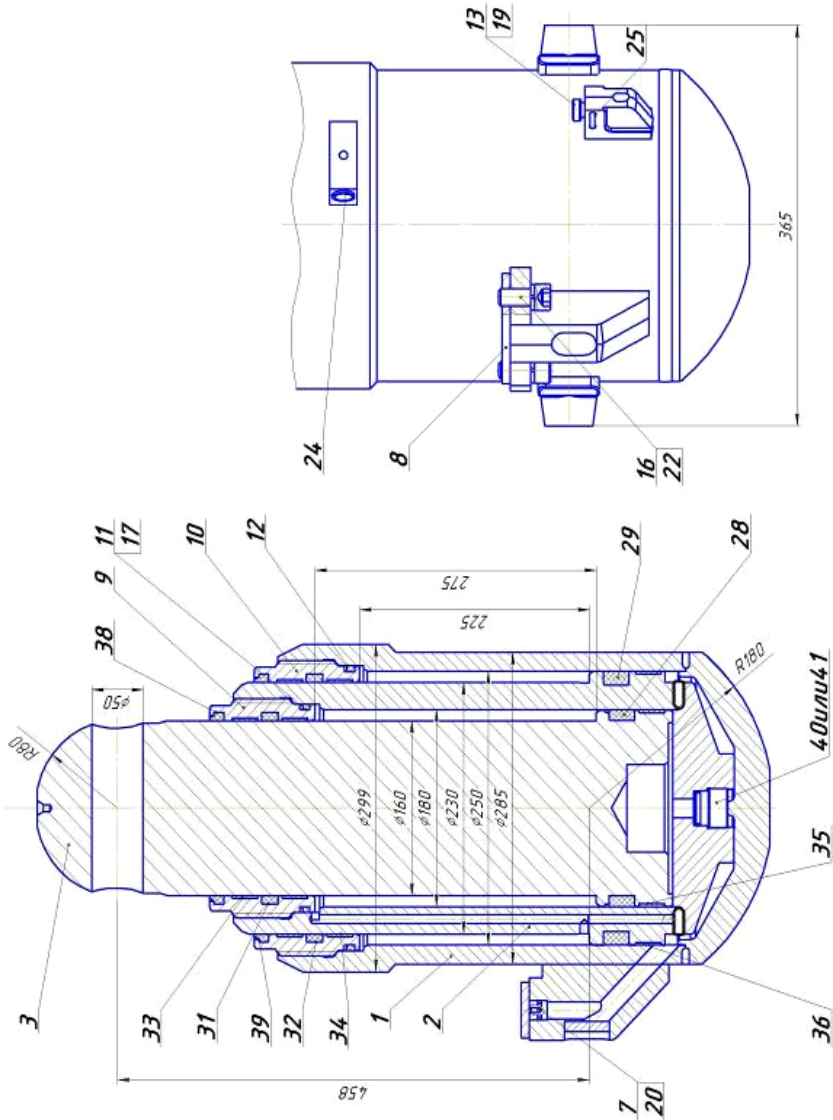
Герметичність рухомих робочих з'єднань забезпечується двосторонніми манжетами з підкладними кільцями, а нерухомих – гумовими та пластмасовими захисними кільцями.

Поверхні штоків гідростойок секцій механізованої кріпи захищені чохлами від попадання пилу, гязі, води.

Найбільш характерними дефектами основних вузлів гідростойок є:

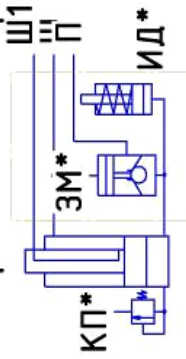
- циліндр – корозія внутрішньої поверхні та деформація труби;
- поршень стійки - знос або ушкодження головного вузла, що ущільнює, або клапанної системи;
- шток – корозія зовнішньої поверхні та деформація труби, пошкодження нарізі кріплення поршня стійки до штоку.

Дефекти гідростойок, втрата герметичності або відхилення налаштування тиску запобіжного клапану, навіть в межах допуску, призводять до нерівномірності опору секцій, що віддзеркалюється на несучій здатності кріпи. Відмова однієї стійки не може істотно впливати на стан кривлі та безпеку робіт в очисному забої, однак накопичення таких дефектів створює умови для виникнення аварійних ситуацій. Експлуатація механізованих кріпей з гідравлічними стійками, що втратили нормальну працездатність, призводить до погіршення стану кривлі - виникненню заколів, вивалів та подальшому обваленню порід в призабійний простір, до зниження рівня безпеки ведення робіт в очисному забої. При цьому порушується ефективна експлуатація механізованих комплексів, виникає необхідність виконання додаткових робіт для усунення передаварійних ситуацій, збільшується витрата кріпильних матеріалів, підвищується зольність вугілля. У деяких випадках відбувається затиск секцій кріпи, що викликає простої в роботі лави, тому що потрібно робити демонтаж та ремонт секцій.



Поз	Обозначение	Наименование	Кол.
1	МКЮ.2У.29.01.04.01	Цилиндр	1
2	МКЮ.2У.29.01.04.02	Шток 1-ой ступени	1
3	МКЮ.2У.29.01.04.03	Шток 2-ой ступени	1
7	МКЮ.4У.5Т.04.003	Заглушка	1
8	МКЮ.4У.5Т.04.004	Пластина	1
9	МКЮ.2У.29.01.04.001	Втулка	1
10	МКЮ.2У.29.01.04.002	Втулка	1
11	МКЮ.2У.29.01.23.04-01	Шайба защитная	1
12	МКЮ.2У.29.01.23.04-02	Шайба защитная	1
13	КМЭВА.01.00.009	Заглушка	1
16		Стандартные изделия	
17	Витн М16-6х35.88.40х.019ГОСТ 11738-84		2
19	Кольцо И-180-3012 ГОСТ В38.052Т-85		1
20	Кольцо 011-014-19-2-0 ГОСТ18829-73		1
22	Кольцо 014-018-25-2-0 ГОСТ18829-73		1
24	Шайба 16.65Т.019 ГОСТ64.02-70		2
25	Пробка 12 ГОСТ12.44.016-84		2
	Скваб. 8К ГОСТ12.44.016-84		1
	Плоче изделие		
28	Уплотнение паршня Hallite 730		1
29	Уплотнение паршня Hallite 730		1
31	Уплотнение штока Hallite 652		1
32	Уплотнение штока Hallite 652		1
33	8502919	Кольцо направляющее штокное Hallite 506 160х165х25 S=2,5	2
34	8503267	Кольцо направляющее штокное Hallite 506 230х235х25 S=2,5	2
35	8502166	Кольцо направляющее паршневое Hallite 506 180х175х25 S=2,5	1
36	8502679	Кольцо направляющее паршневое Hallite 506 250х245х25 S=2,5	1
38	6619300	Грязеуловитель Hallite 38	1
39	4.325600	Грязеуловитель Hallite 38	1
40		Донный клапан М36х1,5 Ф Марко	1
41	1006/2/10-12281	Клапан в днище М36х4,5	1

Схема гидравлическая принципиальная



- П-подвод к поршневой полости;
- Ш-подвод к штоковой полости 1-ой ступени;
- Ш1-подвод к штоковой полости 2-ой ступени;
- КП-клапан предохранительный;
- ЗМ-гидрозамок односторонний;
- ИД-индикатор давления.
- *Входит в состав оборудования секции крепы.

Техническая характеристика.

1. Несущая способность, кН- 2968,6;
2. Давление настройки предохранительного клапана, МПа- 42*;
3. Номинальное давление в гидросистеме крепы, МПа - 32.

*Предохранительный клапан, стоечный блок и индикатор давления -из состава гидрооборудования секции крепы.

Рисунок Б.4 -- Гидростойка МКЮ.2У.29.01.04

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА
ремонту гідростойки МКЮ.2У.29.01.04

№ п/п	Найменування робіт	Розряд роботи	Тарифна ставка, грн./ч	Час виконання операції, хв..	Кількість робітників	Розцінка, грн
1	Очищення циліндра гідростойки від бруду та іржі за допомогою металевої щітки. Очищення гнізд для підключення рукава високого тиску від бруду та іржі.	2	6,12	16	1	1,63
2	Видалення заломів шпунтів. Калібрування гнізд. При деформованому гнізді або обірваній бонці – приварювання нової бонки.	5	8,69	22	1	3,19
3	Встановлення гідростойки на ремонтний полок.	2	6,12	2	1	0,20
4	Закріплення гідростойки на полці фіксуючими замками. Обдуб гідростойки стиснутим повітрям. Підключення рукава високого тиску, встановлення заглушки. Підключення маслостанції.	3	6,75	14	1	1,58
5	Подача робочої рідини в поршневі порожнини 1-ї та 2-ї ступенів стійки, найбільший її розжим. Огляд на наявність задирів, механічних пошкоджень на поверхні штока та плунжера.	5	7,10	8	1	0,99
6	Подача робочої рідини в штокові порожнини 1-ї та 2-ї ступенів стійки, найбільший її злив. Контроль витікання робочої рідини.	5	8,69	12	1	1,74
7	Продавлювання (із застосуванням пресової наставки) втулки штоку в плунжер стійки до оголення пружинного кільця. Вивільнення кільця.	5	8,69	8	1	1,16
8	Подача робочої рідини в штокову порожнину 2-ї ступені стійки. Продавлювання втулки штоку. Зняття втулки зі штоку.	5	8,69	6	1	0,87
9	Подача робочої рідини в поршневі порожнини 1-ї та 2-ї ступеней стійки при	5	8,69	8	1	1,16

	найбільшому висуванні штоку.					
10	За допомогою мостового крану демонтувати шток із плунжеру та транспортувати шток на ремонтну полицю.	2	6,12	4	1	0,41
11	Зняти захисні та ущільнювачі кільця, манжети зі втулки штоку.	3	6,75	5	1	0,56
12	Промити втулку у ванні з дизельним паливом, виконати обстеження на наявність зносу, задирів, механічних пошкоджень. Дефектні деталі та матеріали замінити на нові.	5	8,69	4	1	0,58
13	Заправити захисні та ущільнювачі кільця, манжети в спеціальні канавки втулки.	5	8,69	6	1	0,87
14	Протерти втулку, обдути стиснутим повітрям.	2	6,12	2	1	0,20
15	Зняти захисні та ущільнювачі кільця, манжети зі штоку.	3	6,75	4	1	0,45
16	Протерти шток, обдути стиснутим повітрям. Виконати обстеження на наявність зносу, задирів, механічних пошкоджень поршневої частини штоку. Дефектні деталі та матеріали замінити на нові.	5	8,69	4	1	0,58
17	Заправити захисні та ущільнювачі кільця, манжети в спеціальні канавки поршневої частини штоку.	5	7,40	5	1	0,62
18	Із плунжеру видалити робочу рідину.	2	6,12	6	1	0,61
19	За допомогою мостового крану транспортувати шток до гідростойки, що ремонтується, та завести шток у плунжер, при цьому обережно заправити манжети та ущільнювачі.	5	8,69	6	1	0,87
20	За допомогою молоту або пресової установки якнайбільш просадити шток, а потім і втулку штоку у плунжер до оголення проточки для пружинного кільця. Заправити кільце.	5	8,69	8	1	1,16
21	Подача робочої рідини в штокову порожнину 2-ї ступені стійки до тих пір, доки втулка займе своє місце.	6	8,60	7	1	1
22	Продавити за допомогою пресової	6	10,09	8	1	1,35

	установки втулку плунжеру в циліндр стійки до оголення пружинного кільця. Вивільнити кільце.					
23	Подати робочу рідину в штокову порожнину 1-ї ступені стійки, видавити втулку плунжера. Зняти з плунжера втулку.	6	10,09	6	1	1,01
24	Подати робочу рідину в поршневі порожнини 1-ї та 2-ї ступеней стійки, при цьому якнайбільше висунувши плунжер.	6	10,09	4	1	0,67
25	За допомогою мостового крану демонтувати плунжер з циліндру та транспортувати на ремонтну полицю.	2	6,12	4	1	0,41
26	Зняти захисні та ущільнювачі кільця, манжети зі втулки плунжера	3	6,75	5	1	0,56
27	Промити втулку у ванні з дизельним паливом, виконати обстеження на наявність зносу, задирів, механічних пошкоджень. Дефектні деталі та матеріали замінити на нові.	5	8,69	4	1	0,58
28	Заправити захисні та ущільнювачі кільця, манжети в спеціальні канавки втулки	5	8,69	6	1	0,87
29	Протерти втулку, обдути стиснутим повітрям.	2	6,12	2	1	0,20
30	Зняти захисні та ущільнювачі кільця, манжети з поршневої частини плунжера.	3	6,75	4	1	0,45
31	Розібрати гідрозамок плунжера.	3	6,75	6	1	0,68
32	Промити складові частини гідрозамок, виконати обстеження на наявність зносу, задирів, механічних пошкоджень. Дефектні деталі та матеріали замінити на нові.	5	8,69	4	1	0,58
33	Скласти гідрозамок	5	8,69	8	1	1,16
34	Протерти плунжер, обдути стиснутим повітрям. Виконати обстеження на наявність зносу, задирів, механічних пошкоджень. Дефектні деталі та матеріали замінити на нові.	5	8,69	4	1	0,58
35	Заправити захисні та ущільнювачі кі-	5	8,69	5	1	0,72

	льця, манжети в спеціальні канавки поршневої частини плунжера.					
36	За допомогою мостового крану транспортувати плунжер до гідростійки, що ремонтується, та завести у циліндр, при цьому обережно заправити манжети та ущільнювачі.	6	10,09	6	1	1,01
37	За допомогою молоту або пресової установки якнайбільш просадити плунжер, а потім і втулку плунжера у стакан до оголення проточки для пружинного кільця. Заправити кільце.	6	8,60	8	1	1,15
38	Подати робочу рідину у штокову порожнину 1-ї ступені стійки до тих пір, доки втулка не займе своє положення.	3	6,75	7	1	0,79
39	Виконати контроль наявності або відсутності витоків робочої рідини.	6	10,09	26	1	4,37
40	Вимкнути рукав високого тиску, підключити манометр	3	6,75	4	1	0,45
41	Обдути стійку стиснутим повітрям, встановити заглушки. Транспортувати гідростійку до місця складання секцій кріпи	2	5,21	8	1	0,69

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Шилов П.М. Технология производства и ремонт горных машин: Учебник. – М.:Недра, 1971.
2. Солод В.И. и др. Надежность горных машин и комплексов. – М.,МТИ, 1972
3. Гетопанов В.Н., Рачек В.М., Проектирование и надежность средств комплексной механизации. – М., Недра, 1986.
4. Гимельштейн Л.Я. Техническое обслуживание и текущий ремонт оборудования подземного транспорта. – М.: Недра, 1987. – 252 с.
5. Организация технического обслуживания, ремонта машин. Н.А. Скляр, Н.Н. Следь, Ю.К.Гаркушин – Донецк, 2002. – 242 с.

Додаткова література

1. Основные виды промышленного оборудования, электрооборудования и приборов: Учеб. для техникумов /Ю.Е.Бусалов, М.Д.Ветлугин, Э.И.Иванцова/Под ред. Ю.А.Новака. – м.: Высш.шк., 1988 – 272с.
2. Гетопанов В.И., Гудилин Н.С., Чугреев Л.И. Горные и транспортные машины и комплексы: Учебн. Для вузов. – М.: Недра, 1991. – 304 с.
3. Горное и буровое оборудование /Н.С.Родионов, Г.А.Ганзен: Учебник для техникумов. – М.: Недра, 1983. – 445 с.
4. Машины и оборудование для угольных шахт: Справочник /под ред. Хорин В.Н. – М.: Недра, 1987. – 424 с.
5. Металлорежущие станки.