

ДЕРЖАВНИЙ КОМІТЕТ УКРАЇНИ ПО ВОДНОМУ ГОСПОДАРСТВУ
ДЕРЖАВНЕ ГАЛУЗЕВЕ ОБ'ЄДНАННЯ «УКРВОДЕКСПЛУАТАЦІЯ»

СИСТЕМА
ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ
ЕНЕРГЕТИЧНОГО УСТАТКУВАННЯ

КИЇВ 2000

ПЕРЕДМОВА

Багаторічний досвід експлуатації енергетичного устаткування меліоративних систем України та водогосподарських комплексів свідчить, що надійність його роботи і високі технічні показники значною мірою залежать від якості технічного обслуговування та своєчасного проведення планово-попереджувальних, поточних та капітальних ремонтів. Складність цього питання полягає у різноманітності встановленого енергетичного устаткування, значна частина якого відпрацювала нормативні терміни.

Однією з найважливіших умов поліпшення технічного стану устаткування та його обслуговування є розроблення й впровадження єдиних технічних та організаційних вимог.

Враховуючи велику різноманітність устаткування, яке використовується у водогосподарських організаціях України, навести в цій роботі нормативи для кожного типу устаткування практично неможливо. Тому, ремонтоскладність для окремих видів устаткування була визначена за прямими аналогами. На енергетичне устаткування, не наведене в "Системі технічного обслуговування й ремонту енергетичного устаткування", ремонтоскладність може бути визначена за формулами, поданими у відповідних розділах "Системи".

При підготовці матеріалів "Системи" враховано досвід експлуатації енергетичного устаткування каналу Дніпро-Донбас, зокрема, унікальних насосів ОПГ-220Г, а також визначено ремонтоскладність насосів чеського виробництва типів CVE-CVA і QVD, встановлених на насосних станціях у зоні Каховської зрошувальної системи.

"Система" містить усереднені нормативи на технічне обслуговування та ремонт енергетичного устаткування. Нормативи є єдиними і обов'язковими для всіх водогосподарських організацій галузі.

В "Системі..." під поняттям "енергетичне устаткування" мається на увазі устаткування, яке виробляє, перетворює, розподіляє, передає на відстань і споживає основні види енергії (електричну й теплову), та енергоносії (пару, воду, повітря, газ).

Для скорочення тексту у відповідних розділах цієї роботи енергетичне устаткування умовно поділене і до нього віднесені:

- енергетична частина - електричні машини, апарати, електричні мережі, зв'язок, прилади автоматики, обліку й вимірювання;
- сантехнічна частина - котельні і газове устаткування, компресори, насоси, вентилятори, кондиціонери, всі види енергетичних трубопроводів, запірної та регулювальної арматури.

Розділ 1

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ПРО ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ ЕНЕРГОУСТАТКУВАННЯ

1.1 Загальні положення

1.1.1 Система технічного обслуговування і ремонту - це комплекс взаємозалежних положень і норм, що визначають організацію і порядок проведення робіт, пов'язаних з технічним обслуговуванням і ремонтом енергоустаткування.

1.1.2 “Система” повинна забезпечити:

а) розробку єдиних технічних і організаційних вимог щодо технічного обслуговування і ремонту енергетичного устаткування в галузі водного господарства України;

б) підтримання устаткування в працездатному стані і запобігання непередбаченому виходу його з ладу;

в) можливість виконання ремонтних робіт за планом, узгодженим з планом виробництва;

г) матеріально-технічне забезпечення робіт з утримання і ремонту енергетичного обладнання;

д) належну організацію технічного обслуговування і ремонту енергоустаткування;

е) збільшення коефіцієнта використання енергоустаткування, за рахунок підвищення якості ремонту і зменшення простою в ремонті;

ж) необхідним обслуговуючим і ремонтним персоналом.

1.1.3 В основу “Системи” покладене поєднання технічного обслуговування і планово-періодичних ремонтів. Суть цього методу полягає в тому, що всі види ремонту плануються в заздалегідь установленій послідовності, через визначену кількість відпрацьованих місяців з урахуванням змінності роботи. Вид ремонтів, терміни їх виконання, орієнтовні обсяги, а також виявлення зношених деталей, що підлягають заміні, визначаються на підставі відомостей про технічний стан енергоустаткування, отриманих при попередніх технічних оглядах (перед поточним або капітальним ремонтом), а також під час інших оглядів, перевірок, попередніх ремонтів.

1.2 Види робіт

1.2.1 “Система” передбачає такі основні види робіт:

- технічне обслуговування;
- поточний ремонт;
- капітальний ремонт.

1.2.2 Технічне обслуговування включає догляд за енергоустаткуванням, проведення оглядів, систематичне спостереження за його справним станом, за дотриманням технологічним персоналом правил експлуатації та інструкцій заводів-виробників, усунення дрібних несправностей, контроль і здійснення

необхідних заходів, спрямованих на економію витрат усіх видів енергоресурсів. Персонал, що забезпечує технічне обслуговування, зобов'язаний усіма можливими засобами вживати заходів щодо відновлення працездатності вимкненого або несправного енергоустаткування.

1.2.3 Технічне обслуговування провадиться в процесі роботи енергоустаткування з використанням перерв, неробочих днів і змін.

1.2.4 Технічне обслуговування виконується силами оперативного або оперативно-ремонтного персоналу, у тому числі може в повному обсязі або частково виконуватися операторами-машиністами насосних і компресорних станцій, черговими трансформаторних підстанцій та ін. У цьому випадку обов'язки операторів щодо технічного обслуговування обумовлюються посадовими інструкціями.

1.2.5 Огляди є найважливішою функцією технічного обслуговування і фактором, що забезпечує безаварійну роботу енергоустаткування. Як самостійна операція огляди плануються перед капітальним ремонтом, а також перед поточним ремонтом особливо відповідального і складного енергоустаткування і, крім того, для деяких видів енергоустаткування, піднаглядного Держгіртехнагляду. Під час огляду перевіряють стан устаткування, провадять очищення, промивання, продування, додання або заміну ізоляційних та інших мастил, виявляють порушення правил експлуатації і безпеки, уточнюють склад і обсяг робіт, що необхідно виконати під час чергового поточного або капітального ремонтів. Для підвищення якості технічного обслуговування "Системою" передбачається розроблення графіка оглядів (форма 11) і заповнення карт огляду (форма 12).

1.2.6 Поточний ремонт - це мінімальний за обсягом плановий ремонт, що має профілактичну спрямованість. За рахунок очищення, перевірки, заміни частин, що швидко зношуються, налагоджування і регулювання устаткування та апаратури досягається підтримання устаткування або мережі в працездатному стані до наступного капітального ремонту.

Незважаючи на те, що поточний ремонт виконується при зупиненому устаткуванні, з відключенням його від мереж, за своїм обсягом він потребує небагато часу, для більшості устаткування провадиться без повного розбирання основних вузлів і без розкриття підземних і схованих мереж, тому виконують його переважно в той час, коли устаткування не працює, з використанням неробочих днів і змін.

До поточного ремонту крім робіт, передбачених графіком, належать також непередбачені ремонти, викликані випадковими ушкодженнями, обсяг яких не може бути виконаний у порядку технічного обслуговування.

1.2.7 Капітальний ремонт - найбільший за обсягом плановий ремонт, коли повністю розбираються вузли і деталі устаткування, ремонтуються або замінюються зношені вузли, деталі, окремі елементи або ділянки мереж, розкриваються підземні споруди, провадиться регулювання, налагодження і повна програма випробувань відповідно до експлуатаційних інструкцій.

1.2.8 Капітальний ремонт пов'язаний з обов'язковим виведенням енергоустаткування з числа працюючого, його виконання потребує значних

матеріальних і трудових витрат, що наближаються іноді до вартості нового устаткування.

1.3 Ремонтоскладність енергоустаткування

1.3.1 Обсяг ремонтних робіт на поточний рік визначається у фізичних одиницях. Для порівняння обсягів робіт, що виконуються при ремонті різноманітного енергоустаткування, обсягів робіт окремих підприємств і організацій, а також для зіставлення обсягів ремонтних робіт за ряд років або інших відрізків часу вводиться одиниця ремонтоскладності (о.р.с.), що не змінюється в часі при зміні організаційно-технічних умов виконання ремонту.

1.3.2 За одиницю ремонтоскладності сантехнічної частини r_c приймається ремонтоскладність деякого умовного сантехнічного устаткування, трудомісткість капітального ремонту якого відповідає за обсягами і якістю вимогам технічних умов на ремонт, становить 45 годин в організаційно-технічних умовах середнього водогосподарського підприємства України.

1.3.3 За одиницю ремонтоскладності електричної частини r_e , приймається ремонтоскладність деякої умовної електричної машини, трудомісткість капітального ремонту електричної частини якої, що відповідає за обсягами і якістю вимогам технічних умов на ремонт, становить 12,5 годин в тих же умовах, що і r_c .

1.3.4 Обсяг робіт, який потрібно виконати при капітальному ремонті енергоустаткування і оцінений деяким числом стабільних одиниць ремонтоскладності, що залежить тільки від конструктивних і технологічних особливостей енергоустаткування, називається ремонтоскладністю даного енергоустаткування і позначається R .

1.3.5 Ремонтоскладність найбільш поширених видів енергоустаткування, що застосовується, наведена в довідкових таблицях розділів цієї “Системи”.

Ремонтоскладність зарубіжного енергоустаткування, яка визначається за вказаними таблицями шляхом зіставлення відповідних експлуатаційно-технічних характеристик, може бути збільшена на 5% у зв'язку з труднощами, що можуть мати місце при одержанні готових запасних частин.

Ремонтоскладність енергоустаткування, що не ввійшло в таблиці, визначається по емпіричним формулам, приведеним у відповідних розділах.

1.3.6 Нормативи часу (трудомісткості) у годинах на одну одиницю ремонтоскладності з розбивкою за видами робіт наводяться у відповідних розділах “Системи”.

Розділ 2

ТЕРМІНОЛОГІЯ, ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

2.1 Термінологія

2.1.1 Стосовно до функцій служби енергетики (СЕ), до енергетичного устаткування належить все устаткування, призначене для виробництва,

перетворення, розподілу, передачі та споживання основних видів енергії (електричної та теплової) і енергоносіїв (пари, води, повітря, газів). Енергетичні мережі містять у собі електричні, теплові та парові мережі, холодопроводи, водопроводи, газопроводи, мазутопроводи, повітроводи та інші трубопроводи, а також мережі проводового зв'язку.

Для скорочення тексту в розділах даної “Системи” до енергетичного устаткування (енергоустаткування) умовно віднесені:

- електричні машини, апарати, електричні мережі, зв'язок, прилади автоматики, обліку і вимірювання, що називаються електричною частиною;
- котельне і газове устаткування, компресори, насоси, вентилятори і кондиціонери, усі види енергетичних трубопроводів, що називаються сантехнічною частиною.

2.1.2 До основного енергоустаткування належать:

а) устаткування, що забезпечує енергопостачання підприємства або організації в цілому, цехів основного виробництва, а також окремих агрегатів основного виробництва, що живляться безпосередньо від загальнозаводських або міжцехових пристроїв (компресори, котли, генератори, високовольтні електродвигуни, силові трансформатори понад 100кВА);

б) магістральні мережі до ввідного пристрою у відповідні підрозділи основного виробництва;

в) відповідальне і унікальне енерготехнологічне устаткування (електропечі, електрозварювальне устаткування, високочастотні установки, агрегати насосних станцій), що не має технологічних дублерів і резерву, зупинка якого призводить до негайного зменшення виробництва продукції або до браку продукції;

г) енергетичне устаткування, що входить до конструктивного складу або до схеми відповідального унікального технологічного устаткування (комплектую його), яке не має дублерів, якщо це енергоустаткування не має резерву і зупинка його призводить до негайного зменшення виробництва продукції або до браку продукції.

Перелік основного енергоустаткування для підприємства (організації) розробляється енергетиком і затверджується головним інженером підприємства.

2.1.3 Амортизація - процес відшкодування зносу (витрати) основних фондів. Амортизація може провадитися шляхом заміни зношеного енергоустаткування новим або ж шляхом його ремонту. Вибір способу амортизації визначається ремонтоздатністю енергоустаткування, порівнянням економічних витрат, ступенем дефіцитності устаткування і матеріалів.

2.1.4 Ремонтоздатність - властивість енергоустаткування, що полягає в його пристосованості до попередження, виявлення та усуненні відмов і несправностей (до відновлення працездатності) шляхом технічного обслуговування і ремонтів. Ремонтоздатність характеризується середнім часом відновлення, ймовірністю виконання ремонту в заданий час, вартістю ремонту і технічного обслуговування енергоустаткування.

2.1.5 Працездатність - стан енергоустаткування, при якому воно здатне виконувати задані функції з параметрами, установленними вимогами технічної документації.

2.1.6 Строк служби - календарна тривалість експлуатації енергоустаткування до виникнення граничного стану, обумовленого в технічній документації, або до списання. Розрізняють: строк служби до першого капітального ремонту, строк служби між капітальними ремонтами (ремонтний цикл), строк служби до списання, середній строк служби.

2.1.7 Ремонтний цикл (позначається "Т") - напрацювання енергетичного устаткування, виражене у місяцях (роках) календарного часу між двома плановими капітальними ремонтами, а для нового устаткування, введеного в експлуатацію, - напрацювання від уведення в експлуатацію до першого планового капітального ремонту.

2.1.8 Міжремонтний період (позначається "t") - напрацювання енергоустаткування, виражене у місяцях календарного часу між двома плановими ремонтами, а для енергоустаткування, введеного в експлуатацію - напрацювання від уведення в експлуатацію до першого планового ремонту. Тривалість міжремонтного періоду встановлюється, виходячи з величини напрацювання до першої відмови групи деталей, вузлів і елементів, які швидко спрацьовуються.

2.1.9 Тривалість ремонтного циклу для кожного виду енергоустаткування визначається вказівками та інструкціями заводу-виробника, і значною мірою залежить від конструктивних особливостей устаткування, його ремонтоздатності, вимог до ступеня безвідмовності, умов експлуатації та виконання правил технічної експлуатації. Тривалість ремонтного циклу обчислюється у календарному часі, виходячи з роботи по 8 годин у зміну при 41-годинному робочому тижні.

2.1.10 Наведені в "Системі" норми тривалості ремонтного циклу і міжремонтних періодів стосуються енергоустаткування, що працює у 2 зміни, тобто з коефіцієнтом змінності $K_{зм} = 2$. При іншій змінності роботи вводиться поправочний коефіцієнт $\beta_p = 2/K_{зм}$, числове значення якого становить:

Змінність роботи $K_{зм}$	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3
---------------------------	---	------	-----	------	---	-----	---

Поправочний коефіцієнт β_p	2	1,6	1,35	1,13	1	0,8	0,67
----------------------------------	---	-----	------	------	---	-----	------

При цілодобовій роботі вводиться поправочний коефіцієнт $\beta_p = 0,5$.

Поправочні коефіцієнти β_p не поширюються на тривалість ремонтного циклу і міжремонтних періодів парових і водогрійних котлів, котельнодопоміжного устаткування, всіх видів енергетичних комунікацій, електровимірювальних приладів, приладів теплоконтролю і автоматики, устаткування зв'язку й телекерування.

Для пересувних установок зменшення величини ремонтного циклу і міжремонтного періоду здійснюється введенням додаткового коефіцієнта $\beta_p = 0,6$.

2.1.11 Строки капітальних ремонтів для конкретних одиниць енергоустаткування можуть бути змінені в бік зменшення або збільшення на підставі даних профілактичних випробувань, оглядів, вимірювань, отриманих при виконанні поточного ремонту. При цьому, у випадку зменшення тривалості ремонтного циклу більш ніж на один міжремонтний період, капітальний ремонт повинен вважатися аварійним.

Щоб уникнути тривалих простоїв технологічного устаткування, доцільно міжремонтний період для електричної частини технологічного устаткування прирівняти до міжремонтного періоду самого технологічного устаткування. З тих

же міркувань зменшення часу простою в ремонті одночасно з енергоустаткуванням повинні ремонтуватися всі види енергетичних комунікацій.

Одержані значення тривалості ремонтного циклу і міжремонтного періоду округлюються до цілих величин (років або місяців). При цьому тривалість ремонтного циклу повинна бути кратною тривалості міжремонтного періоду.

2.1.12 Нормативи “Системи” встановлюють структуру і тривалість ремонтних циклів, типові обсяги робіт за видами ремонту і технічного обслуговування, трудові та матеріальні витрати, норми простою через ремонт, а також норми складського резерву устаткування, запасних деталей, покупних комплектуючих виробів і матеріалів. Весь комплекс нормативів “Системи” наводиться у відповідних розділах диференційовано для кожного виду енергоустаткування.

2.1.13 Структура ремонтного циклу визначає послідовність виконання різних видів ремонту і робіт з технічного обслуговування в межах одного ремонтного циклу. Чим частіше буде ремонтуватися енергоустаткування, тим легше буде характер ремонту за умови забезпечення надійності, тим нижче будуть щорічні трудові й матеріальні витрати на його ремонт і утримання.

2.1.14 Оперативний персонал енергетичної служби підприємства забезпечує експлуатацію енергетичного устаткування, виробіток, розподіл, перетворення і облік усіх видів енергії та енергоносіїв, контроль і необхідне регулювання їх параметрів, контроль за режимами роботи енергетичних установок. “Система” передбачає розрахунок чисельності тільки оперативного персоналу енергетичної служби підприємства, що виконує роботи, пов’язані з технічним обслуговуванням енергоустаткування. Розрахунок чисельності операторів енергетичних установок (машиністів насосних і компресорних станцій, операторів котельних, чергових електropідстанцій та ін.) у цій “Системі” не дається і визначається на місці на підставі відповідних інструкцій, правил експлуатації та правил безпечного ведення робіт. При розрахунку чисельності персоналу на технічне обслуговування обсяг робіт з технічного обслуговування, що виконується операторами, вилучається із сумарної трудомісткості технічного обслуговування.

Ремонтний персонал енергетичної служби підприємства забезпечує виконання робіт з ремонту енергоустаткування.

Оперативно-ремонтний персонал, що входить до складу комплексних ремонтно-експлуатаційних бригад, забезпечує виконання робіт, пов’язаних з технічним обслуговуванням і ремонтом енергоустаткування.

2.2 Техніка безпеки при технічному обслуговуванні та ремонті

2.2.1 При технічному обслуговуванні та ремонті енергетичного устаткування необхідно користуватися діючими правилами, нормативними актами та інструкціями щодо безпечного ведення робіт, промислової санітарії, що поширюються на підприємства, організації та установи Державного Комітету водного господарства.

2.2.2 Основні діючі нормативні акти у сфері технічного обслуговування та ремонту:

- а) Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів

- (ДНАОП 0.001.21-84). Затверджені Головдерженергонагляду СРСР 21.12.84 р.;
- б) Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів (ДНАОП 0.00-1.21-98). Затверджені Держнаглядохоронпраці України від 09.01.98 р., наказ № 4;
- в) Правила будови і безпечної експлуатації стаціонарних компресорних установок, повітроводів і газопроводів (ДНАОП 0.00-1.11-90). Затверджені Держгіртехнагляду СРСР 09.01.90 р.;
- г) Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском (ДНАОП 0.00-1.07-94). Затверджені Держнаглядохоронпраці України 18.10.94 р., наказ № 104;
- д) Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів (ДНАОП 0.00-1.03-93). Затверджені Держнаглядохоронпраці України 16.12.93 р., наказ № 128;
- е) Правила будови і безпечної експлуатації трубопроводів пари і гарячої води (ДНАОП 0.00-1.11-90). Затверджені Держгіртехнагляду СРСР 09.01.90 р.;
- ж) Правила атестації зварювальників (ДНАОП 0.00-1.16-71). Затверджені Держгіртехнагляду СРСР 22.06.71 р. . По пунктах “в” - “е” додаток - вид.”Надра” М., 1977, ”Сборник правил и руководящих материалов по котлонадзору”;
- з) Правила безпеки систем газопостачання України (ДНАОП 0.00-1.20-98). Затверджені Держнаглядохоронпраці України від 01.10.97 р., наказ № 254;
- і) Правила пожежної безпеки в Україні (Н.А.П.Б. А.01.001). Затверджені Управлінням Державної пожежної охорони МВС України 14.06.95 р.;
- к) Правила будови і безпечної експлуатації парових котлів з тиском пари не більше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрійних котлів і водопідігрівників з температурою нагріву води не вище 115°С (ДНАОП 0.00-1.26-96). Затверджені Держнаглядохоронпраці України від 26.06.96 р. № 125;
- л) Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах і організаціях (ДНАОП 0.00-4.03-98). Затверджені Кабінетом Міністрів України (КМУ) від 10.08.93 р. № 623 із змінами та доповненнями, затвердженими постановою КМУ від 17.06.98 р. № 923.

Розділ 3

ПЛАНУВАННЯ І ОБЛІК РЕМОНТНИХ РОБІТ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СЛУЖБИ

3.1 Облік наявності, руху і ремонту енергетичного устаткування

3.1.1 Без ретельного обліку всього встановленого і невстановленого енергоустаткування, без здійснення контролю за його місцезнаходженням, переміщенням і станом не може бути забезпечене чітке планування і проведення тих або інших ремонтних робіт.

Без чіткої системи ремонту, регламентації періодичності ремонтів, їх обсягів і тривалості, без нормативів матеріальних витрат неможливо забезпечити максимальну надійність роботи енергетичного устаткування при мінімальних

витратах на його експлуатацію. Правильне оформлення документації сприяє поліпшенню організації ремонтних робіт, дає змогу одержати необхідне уявлення про стан енергоустаткування і на цій основі правильно встановити терміни й обсяги чергових ремонтів. (Зразки форм 1-12.2 див. наприкінці розділу).

Основним документом для планування і обліку ремонтів енергоустаткування є обліково-контрольна карта, що складається на підставі даних про стан устаткування до моменту заповнення. Додатковими даними для її заповнення є відомості дефектів за формою 7, дані про проведені ремонти, аварійні акти за формою 6. Можливість обґрунтовано і точно визначити річну потребу в комплектуючому устаткуванні, апаратурі та покупних виробів дає регулярне ведення записів в обліково-контрольних картах і полегшує упорядкування заявок.

Обліково-контрольну карту складають на кожну одиницю устаткування за формою 1 і на кожну енергетичну мережу - за формою 2.

3.1.2 Форма 1 містить:

- основні технічні дані устаткування і відомості про його місцезнаходження;
- відомості про проведені планові й аварійні ремонти, що записуються в хронологічному порядку;

- відомості про комплектуюче устаткування (основні технічні дані);
- відомості про заміну комплектуючої апаратури і покупних виробів.

До комплектуючого устаткування слід віднести:

- електричні машини потужністю понад 0,25 кВт;
- станції управління, електрошафи або щити дистанційного й автоматичного керування агрегатом;

- силові трансформатори, що входять до складу даного агрегату;

- насоси;

- теплообмінники;

- електромагнітні плити;

- великі апарати управління і захисту тощо.

3.1.3 Форма 2 містить:

- основні технічні дані мережі;

- відомості про проведені планові й аварійні ремонти;

- відомості про складові елементи мережі та їх заміни.

3.1.4 Обліково-контрольні карти повинні зберігатися в картотеці служби енергетики і розміщуватися в порядку інвентарних номерів для окремих цехів і об'єктів або дільниць.

При переміщенні устаткування з одного цеху, об'єкту або дільниці до іншої відповідно переміщується в картотеці і його обліково-контрольна картка з внесенням виправлення про його місцезнаходження. При списанні устаткування або ділянки мережі їх обліково-контрольна карта підлягає вилученню з картотеки.

3.2 Планування обсягів робіт з технічного обслуговування і ремонту

3.2.1 Визначення обсягів робіт з технічного обслуговування і ремонту устаткування провадиться на підставі даних про завантаження устаткування на запланований період часу.

3.2.2 За 3-4 місяці до початку запланованого року по всій номенклатурі устаткування проводиться розрахунок потреби в ремонтах, що будуть виконуватися власними силами експлуатаційних організацій і ремонтними спеціалізованими підприємствами. На підставі розрахунків і відомостей на проведення ремонтів складається і затверджується річний план капітального і поточного ремонтів.

3.2.3 Обсяг ремонтних робіт на запланований рік визначають в одиницях ремонтоскладності. Вихідними даними для визначення ремонтоскладності різних моделей устаткування є технічні характеристики, наведені в паспортах. Для більшості типів і моделей енергоустаткування ремонтоскладність наведена у відповідних розділах “Системи”.

3.3 Складання річного плану ремонтних робіт

3.3.1 Основним документом, згідно з яким організується робота, пов’язана з проведенням ремонту всього (у тому числі й резервного) енергетичного устаткування, є річний план ремонту.

На підставі річного плану ремонту енергоустаткування визначається кількість робітників, необхідних для виконання ремонту, річна потреба в матеріалах, запасних частинах, покупних виробках, комплектуючій апаратурі, складається кошторис на ремонт енергоустаткування (форма 8).

Основою для складання річного плану є наведені у відповідних розділах “Системи” нормативи часу на ремонт, ремонтоскладність устаткування, структура і тривалість ремонтних циклів і міжремонтних періодів, обліково-контрольні карти, в яких зазначено вид і дату останнього ремонту, а також всі проведені раніше ремонти.

Річний план ремонтних робіт складається з урахуванням кожної одиниці енергоустаткування і ділянки мережі за їх найменуванням і інвентарними номерами та комплектуючим їх устаткуванням з указівкою виду їх ремонту. Річний план ремонтних робіт складається за формою 3 для всіх цехів і ділянок на всі енергетичні установки, підписується енергетиком, (начальником цеху, дільниці), головним механіком і затверджується головним інженером підприємства (організації).

3.3.2 При складанні планів ремонту необхідно враховувати таке:

- перед виведенням у капітальний ремонт устаткування всі підготовчі роботи повинні бути виконані заздалегідь;
- проведення ремонтів основного устаткування енергоустановок або агрегатів (котельні, насосні станції меліоративних систем тощо) повинно

плануватися на ту пору року, коли їхнє навантаження буде мінімальним або є можливість резервування;

- для енергоустановок і агрегатів, до складу яких входить комплектує устаткування (електродвигуни, насоси тощо), найбільш доцільним є вузловий метод ремонту, що передбачає заміну комплектує устаткування на таке саме нове або відремонтоване з подальшим ремонтом демонтованого в енергоремонтному цеху (дільниці).

3.4 Складання місячних планів-звітів ремонтних робіт. Контроль за їх виконанням

3.4.1 Робочим документом для проведення ремонту є місячний план-звіт ремонту енергоустаткування, що складається на основі річного плану з урахуванням ходу виконання робіт у попередньому місяці, фактичного технічного стану устаткування, що підлягає ремонту, а також результатів проведених технічних випробувань.

Місячний план-звіт складається за формою 4 для кожного цеху (дільниці) виконавця ремонту і є завданням ремонтним бригадам того або іншого цеху (дільниці).

3.4.2 Місячний план-звіт складається з двох частин. У першій частині плану дається перелік усього енергоустаткування, у тому числі комплектує, що підлягає ремонту силами даного цеху (дільниці), із зазначенням інвентарного номера кожної одиниці устаткування, ремонтоскладності, виду ремонту, нормативів простою в ремонті і трудовитрат на ремонт.

План підписується розробником, головним інженером, затверджується керівником підприємства (організації), видається виконавцю не пізніше ніж за 5 днів до початку запланованого місяця і є для нього планом - завданням.

У другій частині звіту вказуються дати початку і закінчення ремонту, номер здавального акту (при виконанні капітального ремонту на кожен одиницю устаткування й окрему мережу складається акт приймання-здавання за типовою формою 5), ставляться підписи відповідальної особи, що виконувала ремонт, і відповідальної особи, що приймала устаткування з ремонту. Звіт підписується начальником цеху (дільниці) і повертається в службу енергетики (СЕ). На підставі повернутих у СЕ місячних планів-звітів робляться відповідні позначки в обліково-контрольних картах і річних планах ремонту. Виконання місячного плану ремонту енергоустаткування є обов'язковим для всіх керівників виробничих цехів і дільниць.

3.4.3 Для безпосередньої організації виконання ремонту енергоустаткування складається відомість дефектів за формою 7, де вказуються: вид несправностей, вузли і деталі, що підлягають ремонту, потрібні матеріали і запчастини. Відомість дефектів складається кваліфікованим працівником СЕ або цеху за результатами огляду перед ремонтом, результатам попередніх ремонтів, іспитів, вимірів. На підставі відомості дефектів керівник ремонту разом з економістом і працівником служби матеріально-технічного забезпечення розробляють план організації ремонту конкретного енергоустаткування.

Якщо при складанні відомості дефектів буде виявлено, що енергоустаткування, яке підлягає ремонту, у даний момент є справним або черговий вид ремонту можна замінити іншим, меншим за обсягом, то таке порушення допускається тільки з дозволу енергетика. Якщо під час експлуатації буде виявлено, що енергоустаткування перебуває в поганому технічному стані, а термін чергового ремонту ще не підійшов, то допускається проведення чергового ремонту раніше терміну на підставі службової записки начальника цеху (дільниці) із підтвердженням представника СЕ про необхідність дострокового проведення ремонту з обов'язковим складанням аварійного акту.

3.4.4 При плануванні календарних термінів ремонту основного енергоустаткування, що не має резерву, необхідно передбачати виведення його в ремонт у терміни, що дозволяють максимально використати для ремонту неробочі зміни і вихідні дні. Саме з визначення термінів ремонту основного енергетичного устаткування треба починати складання місячного плану, а потім уже в проміжки часу, що залишилися, планувати ремонт іншого енергоустаткування.

3.5 Облік аварій і браку в роботі

3.5.1 Для розробки шляхів підвищення безвідмовної роботи енергетичного устаткування, а також для аналізу ефективності й оцінки діяльності енергетичної служби необхідно забезпечити чіткий облік аварій і браку в роботі енергетичного устаткування, а також порядок розслідування їх причин.

На підставі “Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах і організаціях”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України 17.06.93р. № 923 (ДНАОП 0.00-4.03-98) із змінами та доповненнями, затвердженими постановою КМУ від 17.06.98 р. № 923, повинна розроблятися конкретизована місцева інструкція щодо розслідування й обліку аварій стосовно до конкретних умов кожної організації, підприємства. Вирішальне значення для розробки заходів, спрямованих на підвищення рівня безаварійності енергетичного устаткування, має ретельне розслідування й аналіз причин аварій і браку в роботі.

3.5.2 Зниження аварійності в енергетичному господарстві підприємства важливо не тільки для здешевлення вартості експлуатації енергоустаткування, але також і для скорочення простоїв технологічного устаткування.

Під аварією розуміється вихід з ладу одного або декількох агрегатів, мережі, енергоустановки, що супроводжується порушенням виробничого процесу, позаплановими простоями й ушкодженням основних вузлів або агрегатів в цілому.

Аварії можуть бути зумовлені:

- дефектами конструкції та неякісним виготовленням;
- неправильною експлуатацією;
- дефектами ремонту і неякісним міжремонтним обслуговуванням.

3.5.3 При аварії енергоустаткування складають аварійні акти не пізніше ніж через 24 години з моменту її виникнення. Аварійні акти складаються представником СЕ за формою 6 на кожну аварію, що спричиняє вимушений простій устаткування більше 30 хвилин або значні матеріальні збитки.

В акті наводяться такі дані: найменування, технічна характеристика та інвентарний номер енергоустановки, характеристика і конкретна причина аварії, наслідки аварії, тривалість простою в аварійному ремонті, вартість нанесеного збитку і аварійного ремонту, винуватці аварії, заходи, спрямовані на запобігання аварії (див. форму 6).

3.5.4 Перед складанням аварійного акта причина аварії повинна бути ретельно вивчена. При великих аваріях у комісії з її розслідування беруть участь енергетик і начальник цеху (дільниці), особа, відповідальна за техніку безпеки. При аваріях комісію очолює головний інженер організації. Якщо неможливо визначити причини аварії до початку відновлення працездатності ділянки мережі або устаткування, акт оформляється з докладним описом характеру і наслідків аварії та передається для дорозслідування в СЕ.

У тих випадках, коли причина аварії пов'язана з конструкцією агрегату або дефектами його виготовлення, необхідно повідомити про це завод-виробник.

Аварією вважається також порушення нормальної роботи енергоустаткування, що призводить до тяжкого нещасного випадку.

3.5.5 Аварійний ремонт необхідно проводити позачергово, виконавчі документи слід позначати штампом “Аварійно”.

3.5.6 Вивчення аварійних актів, систематизація і аналіз причин виходу з ладу енергетичного устаткування, розмірів спричинених цим збитків (включаючи і збитки від простою) повинні бути не самоціллю, а підставою для підвищення рівня безаварійності в енергетичному господарстві, для оцінки правильності встановленої величини і структури ремонтного циклу. Лише тоді, коли відомі причини аварій, можна розробляти ефективні заходи щодо їх запобігання.

3.5.7 Зазначений аналіз і розробка протиаварійних заходів повинні бути однією з основних функцій СЕ і його підрозділів. СЕ видає відповідні рекомендації щодо організації експлуатації устаткування, поліпшення технології ремонтів, випробувань, модернізації енергетичного устаткування. Рівень безаварійності та динаміка його зміни повинні бути одним з основних показників оцінки діяльності СЕ, ремонтних цехів і експлуатаційних дільниць.

3.6 Планування й облік простоїв устаткування в ремонті

3.6.1 З метою зменшення простою устаткування через ремонт при плануванні часу ремонту повинно передбачатися використання неробочих днів, змін і перерв.

Роботу в неробочі дні і зміни необхідно практикувати, як правило, у першу чергу, для ремонту основного енергетичного устаткування і для виконання планових і позапланових ремонтів енергоустаткування, що не має резерву.

3.6.2 Простій устаткування в ремонті обчислюється з моменту зупинки агрегату на ремонт до моменту приймання його з ремонту. Експлуатаційні випробування агрегату після ремонту в простій не зараховуються, якщо агрегат у процесі випробування працював нормально. Тривалість простою устаткування через ремонт залежить від виду ремонту, ремонтоскладності агрегату, кількісного складу бригади, технології виконання ремонтних робіт.

Скоротити час простою при ремонті можна шляхом ретельного обліку даних про виявлені недоліки під час останнього поточного ремонту або огляду, за рахунок підготовки до початку ремонту всіх необхідних матеріалів, запасних, частин, технологічної оснастки та інструменту, чіткого узгодження з керівництвом організації (цеху, дільниці), де є енергоустаткування, точного календарного строку початку ремонту, підготовки до цього строку такелажних і транспортних засобів.

3.6.3 Простої в ремонті електротехнічної частини технологічного і підйомно-транспортного устаткування не плануються, якщо ці ремонти проводяться одночасно з ремонтом механічної частини, але в місячному плані необхідно вказувати тривалість простою такого устаткування в ремонті, щоб виконавці ремонту електротехнічної частини знали терміни виконання ремонту й вклалися в них. Тривалість простою технологічного і підйомно-транспортного устаткування планується службою механіка. Простої в ремонті основного устаткування енергетичних установок плануються тільки в тому випадку, коли відсутній необхідний резерв цього устаткування. Для інших груп енергоустаткування простої в ремонті не плануються, але час перебування в ремонті не повинен перевищувати встановленої норми, зазначеної в таблиці 3.4. Як виняток, простої плануються для такого енергоустаткування, яке працює в три зміни, не має резерву для виконання виробничої програми, а необхідний обсяг ремонту якого неможливо виконати у вихідні дні та міжзмінні перерви.

3.6.4 Залежно від ступеня відповідальності й складності енергетичного устаткування та енергетичної частини технологічного устаткування ремонтні роботи можуть плануватися з розрахунку, що ремонтна бригада працює в одну зміну, у дві зміни або цілодобово. Для забезпечення післяремонтної експлуатаційної надійності ремонт і налагодження електроустаткування зі складними схемами рекомендується робити в одну зміну під керівництвом одного відповідального виконавця. Планування тривалості простоїв устаткування здійснюється на основі нормативів тривалості простою устаткування через ремонт (при різній змінності роботи ремонтної бригади), наведених у табл. 3.4. Облік простоїв устаткування в ремонті полягає у фіксації дати зупинки устаткування на ремонт і дати прийняття з ремонту, що відображається щомісяця в місячному плані-звіті (див. форму 4).

3.7 Планування трудомісткості та чисельності робітників для ремонту і технічного обслуговування енергоустаткування

3.7.1 Визначивши річний обсяг ремонтних робіт, перевіряють рівномірність щомісячного завантаження ремонтників і устаткування ремонтної служби, для цього розраховують трудомісткість всіх робіт в умовах запланованого року. Після коригування ремонтних робіт за місяцями підраховують сумарну загальну трудомісткість робіт з ремонту електричної і сантехнічної частин устаткування - $\Sigma Tr.e$, $\Sigma Tr.c$ за формулами.

Ремонт електричної частини устаткування.

Капітальний:

$$\Sigma T_{k.e} = \tau_{k.e} [\Sigma (R_A)_k + \Sigma (R_d)_k] \text{ год.} \quad (3. 7-1)$$

Поточний:

$$\Sigma T_{n.e} = \tau_{n.e} [\Sigma (RA)_n + \Sigma (RD)_n] \text{ год.} \quad (3.7-2)$$

Разом:

$$\Sigma T_{p.e} = \Sigma T_{k.e} + \Sigma T_{n.e} \text{ год.}, \quad (3.7-3)$$

де $\tau_{k.e}, \tau_{n.e}$ - норми трудомісткості капітального і поточного ремонту однієї одиниці ремонтоскладності електротехнічного устаткування (re), табл. 3.1;

$\Sigma (RA)_k, \Sigma (RA)_n$ - сумарна ремонтоскладність електропроводки, електроапаратів устаткування, що проходить капітальний і поточний ремонт;

$\Sigma (RD)_k, \Sigma (RD)_n$ - те саме електродвигунів, що проходять капітальний і поточний ремонт.

Із загальної трудомісткості ремонтних робіт виділяється трудомісткість верстатних (механічних) робіт ($T_{p.e}$)_{вер}, яка розраховується за формулами:

Капітальний:

$$\Sigma (T_{k.e})_{\text{вер}} = \tau_{(k.e)\text{вер}} \times [\Sigma (RA)_k + \Sigma (RD)_k] \text{ год.} \quad (3.7-4)$$

Поточний:

$$\Sigma (T_{n.e})_{\text{вер}} = \tau_{(n.e)\text{вер}} \times [\Sigma (RA)_n + \Sigma (RD)_n] \text{ год.} \quad (3.7-5)$$

Разом:

$$\Sigma (T_{p.e})_{\text{вер}} = \Sigma (T_{k.e})_{\text{вер}} + \Sigma (T_{n.e})_{\text{вер}} \text{ год.}, \quad (3.7-6)$$

де $\tau_{(k.e)\text{вер}}, \tau_{(n.e)\text{вер}}$ - норми трудомісткості верстатних (механічних) робіт з виготовлення деталей при капітальному і поточному ремонті на одиницю ремонтоскладності re (таблиця 3.1).

Трудомісткість електрослюсарних (обмотувальних, монтажних) та інших робіт з ремонту устаткування може визначатися як різниця між сумарною трудомісткістю ремонтних робіт і трудомісткістю верстатних робіт з формули:

Капітальний:

$$\Sigma (T_{k.e})_{e.c} = \Sigma (T_{k.e}) - \Sigma (T_{k.e})_{\text{вер}} \text{ год.} \quad (3.7-7)$$

Поточний:

$$\Sigma (T_{n.e})_{e.c} = \Sigma (T_{n.e}) - \Sigma (T_{n.e})_{\text{вер}} \text{ год.} \quad (3.7-8)$$

Разом:

$$\Sigma (T_{p.e})_{e.c} = \Sigma (T_{p.e}) - \Sigma (T_{p.e})_{\text{вер}} \text{ год.} \quad (3.7-9)$$

Трудомісткість річної програми ремонтів дає змогу визначити необхідну чисельність робітників-ремонтників. Для електричної частини устаткування

$$Ч_{p.e} = \frac{\Sigma (T_{p.e})}{\Phi \times \gamma} \text{ чол.}, \quad (3.7-10)$$

де Φ - річний корисний фонд робочого часу, в годинах;

γ - коефіцієнт переробки норм, у звичайних умовах $\gamma = 1,1-1,15$.

Чисельність ремонтників на капітальний, поточний ремонт електричної частини устаткування обрховують за такими формулами:

$$Ч_{(p.k)e} = \frac{\Sigma (T_{k.e})}{\Phi \times \gamma} \text{ чол.}, \quad (3.7-11)$$

$$\Phi \times \gamma$$

$$Ч_{(p.n.)e} = \frac{\Sigma(T_{к.е})}{\Phi \times \gamma} \quad \text{чол.} \quad (3.7-12)$$

Потрібну кількість верстатників, слюсарів та інших професій розраховують за формулами:

Потреба у верстатниках для електричної частини устаткування

$$Ч_{p.e(вер)} = \frac{\Sigma(T_{p.e}вер)}{\Phi \times \gamma} \quad \text{чол.} \quad (3.7-13)$$

Потреба в слюсарях-електриках для ремонту електричної частини устаткування:

$$Ч_{p.e(e.c)} = \frac{\Sigma(T_{p.e})e.c}{\Phi \times \gamma} \quad \text{чол.,} \quad (3.7-14)$$

де $(T_{p.e})вер$ - трудомісткість верстатних робіт електричної частини;

$(T_{p.e})e.c$ - трудомісткість електрослюсарних робіт електричної частини.

3.7.2 Ремонт сантехнічної частини устаткування:

Капітальний:

$$\Sigma T_{к.с} = \tau_{к.с} \times \Sigma(Rc)к \quad \text{год.} \quad (3.7-15)$$

Поточний:

$$\Sigma T_{n.с} = \tau_{n.с} \times \Sigma(Rc)n \quad \text{год.} \quad (3.7-16)$$

Разом:

$$\Sigma T_{p.с} = \Sigma T_{к.с} + \Sigma T_{n.с} \quad \text{год.,} \quad (3.7-17)$$

де $\tau_{к.с}$, $\tau_{n.с}$ - норми трудомісткості капітального і поточних ремонтів однієї одиниці ремонтоскладності сантехнічного устаткування rc згідно з таблицею 3.1;

$\Sigma(Rc)к$, $\Sigma(Rc)n$ - сумарна ремонтоскладність сантехнічного устаткування, що проходить капітальний, поточний ремонт.

Із загальної трудомісткості ремонтних робіт виділяють трудомісткість верстатних (механічних) робіт за формулами:

Трудомісткість верстатних робіт сантехнічної частини устаткування:

Капітальний:

$$\Sigma(T_{к.с})вер = \tau_{(к.с)вер} \times \Sigma(Rc)к \quad \text{год.} \quad (3.7-18)$$

Поточний:

$$\Sigma(T_{n.с})вер = \tau_{(n.с)вер} \times \Sigma(Rc)n \quad \text{год.} \quad (3.7-19)$$

Разом:

$$\Sigma(T_{p.с})вер = \Sigma(T_{к.с})вер + \Sigma(T_{n.с})вер \quad \text{год.,} \quad (3.7-$$

20)

де $\tau_{(к.с)вер}$, $\tau_{(n.с)вер}$ - норми трудомісткості верстатних робіт капітального і

поточного ремонту (таблиця 3.1);

$\Sigma(Rc)к, \Sigma(Rc)n$ - сумарна ремонтоскладність сантехнічної частини устаткування, що проходить капітальний, поточний ремонт.

Трудомісткість слюсарних (збірно-розбірних, жерстяницьких) та інших робіт з ремонту устаткування визначається як різниця між сумарною трудомісткістю ремонтних робіт і трудомісткістю верстатних робіт за формулою:

Трудомісткість слюсарних робіт сантехнічної частини устаткування:

Капітальний:

$$\Sigma(Tк.с)c.c = \Sigma(Tк.с) - \Sigma(Tк.с)вер \quad \text{год.} \quad (3.7-21)$$

Поточний:

$$\Sigma(Tн.с)c.c = \Sigma(Tн.с) - \Sigma(Tн.с)вер \quad \text{год.} \quad (3.7-22)$$

Разом:

$$\Sigma(Tр.с)c.c = \Sigma(Tр.с) - \Sigma(Tр.с)вер \quad \text{год.} \quad (3.7-23)$$

Трудомісткість річної програми ремонтів дає змогу визначити чисельність робітників-ремонтників:

Для ремонту сантехнічної частини:

$$Чр.с = \frac{\Sigma(Tр.с)}{\Phi \times \gamma} \quad \text{чол.} \quad (3.7-24)$$

Чисельність ремонтників на капітальний, поточний ремонт сантехнічного устаткування обраховують за такими формулами:

$$Ч(р.к).с = \frac{\Sigma(Tк.с)}{\Phi \times \gamma} \quad \text{чол.,} \quad (3.7-25)$$

$$Ч(р.н).с = \frac{\Sigma(Tн.с)}{\Phi \times \gamma} \quad \text{чол.} \quad (3.7-26)$$

Потрібну кількість верстатників, слюсарів та інших професій розраховують за формулами:

Потреба у верстатниках для ремонту сантехнічної частини:

$$Ч(р.с)вер = \frac{\Sigma(Tр.с)вер}{\Phi \times \gamma} \quad \text{чол.} \quad (3.7-27)$$

Потреба в слюсарях для ремонту сантехнічної частини:

$$Ч(р.с)c.c = \frac{\Sigma(Tр.с)c.c}{\Phi \times \gamma} \quad \text{чол.,} \quad (3.7-28)$$

де $\Sigma(Tр.с)вер$ - трудомісткість сантехнічної частини верстатних (механічних) робіт;

$\Sigma(Tр.с)c.c$ - трудомісткість сантехнічної частини слюсарних робіт.

3.7.3 Розрахунок сумарної трудомісткості технічного обслуговування електричної частини $\Sigma(Tо.е)$ і сантехнічної частини $\Sigma(Tо.с)$ виконують окремо.

Для цього попередньо роблять розрахунок трудомісткості:

а) технічного обслуговування електричної частини:

для кожної одиниці устаткування - добуток ремонтоскладності на оперативний час роботи в запланованому році – $Re \times T_{p.n}$, а для всього обсягу - суму добутоків ($Re \times T_{p.n}$) устаткування - $\Sigma (Re \times T_{p.n})$;

суму Re устаткування, що проходить огляд перед поточним ремонтом, $\Sigma (Re)_{o.n}$;

суму Re , устаткування, що проходить огляд перед капітальним ремонтом $\Sigma (Re)_{o.к}$;

б) технічного обслуговування сантехнічної частини:

для кожної одиниці устаткування - добуток ремонтоскладності на оперативний час роботи в запланованому році - $Rc \times T_{p.n}$, а для всього обсягу - суму добутоків $Rc \times T_{p.n}$ устаткування - $\Sigma (Rc \times T_{p.n})$

$\Sigma T_{p.n}$ визначається у годинах шляхом розрахунку згідно з технологією виробництва або фактичною роботою енергоустаткування за минулий рік з уведенням поправок на зміну програми запланованого року;

суму Rc устаткування, що проходить огляд перед поточним ремонтом, - $\Sigma (Rc)_{o.n}$;

суму Rc устаткування, що проходить огляд перед капітальним ремонтом, - $\Sigma (Rc)_{o.к}$.

Трудомісткість технічного обслуговування електричної та сантехнічної частин кожного виду працюючого устаткування визначається за формулами:

$$\Sigma (Re T_{p.n})$$

$$\Sigma T_{o.e} = \frac{\Sigma (Re T_{p.n})}{1000} \times \tau_{o.n.e} + \Sigma (Re)_{o.к} \times \tau_{o.e.к} + \Sigma (Re)_{o.n} \times \tau_{o.e.n} \quad (3. 7-29)$$

$$\Sigma (Rc T_{p.n})$$

$$\Sigma T_{o.e} = \frac{\Sigma (Rc T_{p.n})}{1000} \times \tau_{o.n.c} + \Sigma (Rc)_{o.к} \times \tau_{o.c.к} + \Sigma (Rc)_{o.n} \times \tau_{o.c.n}, \quad (3. 7-30)$$

де $\tau_{o.n.e}$ - нормативи часу планового технічного обслуговування $1Re$ електричної частини устаткування одного виду слюсарями-електриками на 1000 годин оперативного часу роботи, які наведені у таблиці 3.2;

$\tau_{o.e.к}$, $\tau_{o.e.n}$ - нормативи часу огляду відповідно перед капітальним і поточним ремонтом $1Re$ електричної частини устаткування за таблицею 3.1;

$\tau_{o.n.c}$ - нормативи часу планового технічного обслуговування $1Rc$ сантехнічної частини устаткування одного виду слюсарями на 1000 годин оперативного часу роботи, які наведені в таблиці 3.2;

$\tau_{o.c.к}$, $\tau_{o.c.n}$ - нормативи часу огляду відповідно перед капітальним і поточним ремонтом $1Rc$ сантехнічної частини устаткування за таблицею 3.1.

3.7.4 Чисельність робітників для технічного обслуговування кожного виду устаткування визначається за такими формулами:

а) електрична частина

$$Ч_{o.e} = \frac{\Sigma T_{o.e}}{\Phi \times \gamma} \text{ чол.}, \quad (3.7-31)$$

б) сантехнічна частина

$$Ч_{o.e} = \frac{\Sigma T_{o.c}}{\Phi \times \gamma} \text{ чол.} \quad (3.7-32)$$

де $\Sigma T_{o.e}$ - трудомісткість технічного обслуговування електричної частини устаткування;

$\Sigma T_{o.c}$ - трудомісткість технічного обслуговування сантехнічної частини устаткування;

Φ - річний фонд корисного часу.

3.7.5 Розрахунки, виконані за наведеною методикою, є вихідними даними для складання плану по праці, що використовується:

для визначення сумарної трудомісткості виконання запланованих на рік робіт із розбивкою її за видами робіт і устаткування;

для визначення необхідної чисельності робітників з розбивкою за видами робіт і устаткування, професіями і розрядами;

для визначення необхідного фонду прямої заробітної плати робітників за видами робіт і устаткування виходячи з годинних тарифних ставок, що відповідають видам робіт, устаткування і розрядам робітників;

для розрахунку преміального фонду, який відповідно до обраних і затверджених форм заробітної плати робітників може становити від 20% до 40% фонду прямої заробітної плати;

для визначення чисельності допоміжних робітників ремонтного цеху;

для розрахунку середньомісячної заробітної плати робітників ремонтного цеху і вжиття через керівництво підприємства заходів щодо упорядкування оплати праці робітників-ремонтників, що виключає небажаний вплив кадрів або зниження продуктивності праці.

Врегулювання до початку планованого року питання про заробітну плату ремонтників є необхідним фактором підтримки працездатності устаткування.

3.7.6 На тих підприємствах (в організаціях), де відсутні відомості про роботу енергоустаткування в годинах, чисельність персоналу для технічного (чергового) обслуговування визначається за загальною кількістю ремонтоскладності устаткування:

а) чисельність персоналу для технічного обслуговування електричної частини устаткування:

$$Ч_{o.e} = \frac{\Sigma R_e K_{зм}}{R_{зм}} \text{ чол.} \quad (3.7-33)$$

б) чисельність персоналу для технічного обслуговування сантехнічної частини устаткування:

$$Ч_{о.е} = \frac{\Sigma R_e K_{зм}}{R_{зм}} \text{ чол.}, \quad (3.7-34)$$

де $\Sigma R_e, \Sigma R_c$ - сумарна ремонтоскладність електричної і сантехнічної частини устаткування, визначається з річного плану ремонту;

$R_{зм}$ - норматив технічного обслуговування на одного робітника в одну зміну в одиницях ремонтоскладності за таблицею 3.3;

$K_{зм}$ - коефіцієнт змінності роботи устаткування.

3.7.7 Час транспортування робітників до місця роботи й назад в нормативи часу на технічне обслуговування і ремонт не входить. На підприємствах, що мають віддалені від бази (майстерні) об'єкти обслуговування, при підрахунку трудомісткості цей час може бути врахований за допомогою таблиці 3.5. У випадку відхилення від наведеної таблиці час проїзду необхідно розраховувати за місцевими умовами

Таблиця 3.1 - Усереднені нормативи часу на ремонт і планові огляди технічного обслуговування

Види робіт	Нормативи часу в годинах на одиницю ремонтоскладності			
	капіталь- ний ремонт	поточний ремонт	Види технічного обслуговування	
			огляд перед капітальним ремонтом	огляд перед поточним ремонтом
Сантехнічна частина	$T_{к.с}$	$T_{п.с}$	$T_{о.с.к}$	$T_{о.с.п}$
Верстатні роботи	12,0	3,0	—	—
Слюсарні та інші роботи	33,0	8,0	1,1	0,85
Разом	45,0	11,0	1,1	0,85
Електрична частина	$T_{к.е}$	$T_{п.е}$	$T_{о.е.к}$	$T_{о.е.п}$
Верстатні роботи	2,0	0,5	-	-
Слюсарні та інші роботи	10,5	2,5	0,25	0,2
Разом	12,5	3,0	0,25	0,2

Види робіт	Нормативи часу в годинах на одиницю ремонтоскладності			
	капіталь- ний ремонт	поточний ремонт	Види технічного обслуговування	
			огляд перед капітальним ремонтом	огляд перед поточним ремонтом
<p>Примітка. Усереднені нормативи часу застосовуються для укрупненого розрахунку обсягів робіт і чисельного складу ремонтників усього енергетичного господарства.</p> <p>Для більш детального розрахунку обсягів робіт і чисельності ремонтників по спеціальностях (верстатники, слюсарі, зварники, обмотники й ін.) застосовуються нормативи часу, наведені у відповідних розділах.</p>				

Таблиця 3.2 - Нормативи часу на технічне обслуговування енергоустаткування

Устаткування	Нормативи часу на 1 r в годинах за 1000 годин, відпрацьованих устаткуванням
<i>Електрична частина</i>	
Т_{о.п.е}	
Технологічне й енергетичне устаткування: у цехах холодної обробки металів та інших нормальних умовах	1,33
у цехах гарячої обробки металів, цехах ЗБВ, гальванічних дільницях	1,85
у деревообробних цехах, у зовнішніх і пересувних установках	1,9
Підйомно-транспортне устаткування:	
важкий режим роботи	2,0
легкий і середній режими роботи	1,7
<i>Сантехнічна частина</i>	
Т_{о.п.с}	
Насоси і компресори	1,9
Котельне устаткування	1,85
Вентиляційні системи	1,85
Трубопроводи всіх призначень	1,6

Таблиця 3.3 - Нормативи технічного обслуговування енергетичного устаткування на одного робітника в одну зміну

Устаткування	Електромонтери та слюсарі
	Норматив R _{зм} в одиницях ремонтоскладності
<i>Електрична частина</i>	
Технологічне й енергетичне устаткування : у цехах холодної обробки металів	900

Устаткування	Електромонтери та слюсарі
	Норматив Рзм в одиницях ремонтоскладності
у цехах гарячої обробки металів і цехах ЗБВ	650
у деревообробних цехах і в зовнішніх установках	550
Підйомно-транспортне устаткування:	
важкий режим роботи	500
легкий і середній режими роботи	650
Засоби зв'язку і сигналізації, включаючи кабельно-лінійні мережі, радіо- і телеапаратуру	400
Сантехнічна частина	
Вентиляційні системи	650
Котельне устаткування	650
Трубопроводи всіх призначень	750
Компресори і насоси	650
<p>Примітка. Для засобів зв'язку і сигналізації розрахунок чисельності обслуговуючого персоналу проводиться для таких професій електромеханіка, електромонтера, зв'язківця, акумуляторника, електромонтера-лінійника, електромонтера по радіоустановках.</p>	

Таблиця 3.4 - Нормативи тривалості простою на одиницю ремонтоскладності в годинах при різній змінності роботи ремонтної бригади

Устаткування	Вид ремонту					
	поточний			капітальний		
	в одну зміну	у дві зміни	у три зміни	в одну зміну	у дві зміни	у три зміни
<i>Електротехнічне</i>	7	5	3	24	14	10
<i>Сантехнічне</i> (компресорне, насосне і вентиляційні установки)	11	8	6	32	20	15
<p>Примітка 1. Зазначеними нормативами тривалості простою устаткування не передбачаються витрати часу на зняття устаткування з фундаментів, площадок, кронштейнів, транспортування його до місця ремонту і монтаж після ремонту.</p> <p>Примітка 2. При капітальному ремонті, пов'язаному з модернізацією або реконструкцією особливо складного і відповідального енергоустаткування, за поданням головного енергетика норми простою можуть бути збільшені з дозволу головного інженера підприємства (організації) до 50% залежно від обсягу й умов ремонту.</p>						

Таблиця 3.5 - Розрахунок витрат часу на проїзд робітників із бази (збірного пункту) у годинах

Зона обслуговування, відстань	Влітку			Взимку		
	Шосейна дорога	Ґрунтова дорога	По трасі	Шосейна дорога	Ґрунтова дорога	По трасі
у км	45 км/год	30 км/год	15 км/год	40 км/год	25 км/год	10 км/год
5	0,11	0,16	0,33	0,12	0,2	0,5
10	0,22	0,33	0,66	0,25	0,4	1
15	0,33	0,5	1	0,7	0,6	1,5
20	0,45	0,66	1,34	0,5	0,8	2
25	0,55	0,83	1,66	0,62	1	2,5
30	0,67	1	2	0,75	1,2	3
35	0,78	1,16	2,33	0,88	1,4	3,5
40	0,89	1,33	2,66	1	1	4
45	1	1,5	3	1,12	1,8	1,5
50	1,11	1,66	3,33	1,25	2	5

3.8 Складання плану-кошторису на ремонт

3.8.1 Кошториси витрат на ремонт енергетичного господарства складають щорічно на кожний вид, а за потреби і на групу енергетичного устаткування. Кошторис витрат на планові ремонти енергоустаткування складається за формою 8 і затверджується керівником організації.

3.8.2 Вихідними даними для складання кошторису є річний план ремонту енергоустаткування, нормативи часу у годинах на одну одиницю ремонтоскладності, діюча на підприємстві система оплати праці ремонтників і тарифна сітка. До структури кошторису витрат на ремонт у загальному виді входять:

- основна заробітна плата робітників згідно з тарифом;
- додаткова заробітна плата;
- нарахування на заробітну плату;
- витрати на матеріали, напівфабрикати і покупні вироби;
- витрати на обслуговування, виробництво і управління організацією.

3.8.3 Основна заробітна плата обчислюється за годинною тарифною ставкою, що відповідає середньому розряду робіт, який визначається за таблицею 3.6.

Таблиця 3.6 - Середні тарифні розряди робіт при ремонті енергетичного устаткування по 6-розрядній тарифній сітці

	Середні тарифні розряди робіт
--	--------------------------------------

Устаткування	електро- сло- сар- них	обмо- ту- валь- них	сло- сар- них	зварю- валь- них	вер- стат- них	футе- ру- валь- них	випробу- вальних та нала- годжу- вальних	ін- ших
Високовольтні трансформатори напругою до 35 кВт	4	3	-	-	3,5	-	5	3
Розподільчі пристрої та устаткування РУ: високої напруги	5	-	-	-	3,5	-	5	3
низької напруги	4	-	-	-	3,5	-	5	3
Кабельні та повітряні мережі високої напруги	5	-	-	-	-	-	-	3
Кабельні та повітряні мережі низької напруги та мережі заземлення	3,5	-	-	-	-	-	-	3
Цехові електричні мережі (силові та освітлювальні)	3,5	-	-	-	-	-	-	3
Електричні машини постійного струму потужністю понад 200 кВт	5,5	4	-	-	3,5	-	5	3
Електродвигуни високовольтні	5	4	-	-	3,5	-	5	3
Електродвигуни низьковольтні	4	3	-	-	3,5	-	4	3
Апарати керування та захисту електроприводів технологічного устаткування з програмним керуванням, слідкувальним приводом, елементами електроніки та багатопривідного (5 електродвигунів і більше)	5,8	3	-	-	4,5	-	5	4
Електропривод координатно-розточувальних, різьзубообробних верстатів	5	3	-	-	4	-	5	4
Електропроводка та апаратура іншого технологічного устаткування , апарати низької напруги	4	3	-	-	3,5	-	5	3
Машини та устаткування для контактного точкового електрозварювання (шовні, багатоточкові)	5,8	-	-	-	3,5	-	-	3
Устаткування зварювальне інше	4	-	-	-	3,5	-	-	3

Устаткування	Середні тарифні розряди робіт							
	електро- сло- сар- них	обмо- ту- валь- них	сло- сар- них	зва- рю- валь- них	вер- стат- них	футе- ру- валь- них	випробу- вальних та нала- годжу- вальних	ін- ших
Електротермічне устаткування	4	-	4	4	3	5	-	3
Електровимірювальні прилади	5	-	-	-	4,5	-	-	3
Котли та котлове допоміжне устаткування	-	-	4,5	4	3	4	-	3
Компресори та компресорне устаткування	-	-	5	-	4	-	-	3
Насоси	-	-	3	-	3	-	-	3
Насоси вакуумні	-	-	4	-	3	-	-	3
Трубопровідні мережі, бойлери, устаткування ЦТП	-	-	4	4	3	-	-	3
Вентиляційне устаткування	-	-	4	-	3	-	-	3
Газове устаткування	-	-	4	-	3	-	-	3
Засоби зв'язку та сигналізації	5	-	-	-	4	-	-	3

Примітка. Середні тарифні розряди робіт установлені на підставі "Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників", вип. I, роз. 2, "Професії робітників, які є загальними для всіх видів економічної діяльності", видавництво центру продуктивності, м. Краматорськ, 1998 р.

Розмір премії, що входить в основну заробітну плату, приймається відповідно до діючої Галузевої угоди і практики підприємства у відсотках до основної заробітної плати (за тарифом).

3.8.4 Додаткова заробітна плата робітників і нарахування на зарплату визначаються у відсотковому відношенні до основної заробітної плати відповідно до чинного законодавства та колективного договору.

3.8.5 Розмір витрат за статтею "Матеріали" визначається у відсотках до основної заробітної плати. Вартість матеріалів у відсотках до основної заробітної плати для різних груп устаткування наведено в таблиці 3.7.

3.8.6 Цехові витрати обчислюються при всіх видах ремонту у відсотках до основної заробітної плати ремонтників. Відсоток цехових витрат установлюється техпромфінпланом підприємства.

3.8.7 Загальнозаводські витрати обчислюються тільки для капітальних ремонтів, що здійснюються за рахунок амортизаційних відрахувань.

Розмір загальнозаводських витрат установлюється, як правило, планово-економічним відділом підприємства на основі сформованої на даному підприємстві структури накладних витрат. Коли ремонт енергоустаткування виконує спеціалізована організація, у план-кошторис необхідно включати вартість ремонту, зазначеного в договорі або за прейскурантом.

Вартість демонтажу і монтажу, пов'язаного з капітальним ремонтом енергоустановки, необхідно включати в план-кошторис.

Таблиця 3.7 - Вартість матеріалів, що витрачаються при ремонті енергоустановки (у відсотках до основної заробітної плати робітників)

Устаткування	Вартість матеріалів, % , при ремонті	
	капіталь- ному	поточ- ному
Силові трансформатори	50	25
РУ й електричні мережі	220	150
Апарати РУ високої напруги	50	-
Електродвигуни асинхронні напругою 500 В	210	25
Електродвигуни асинхронні високовольтні і синхронні при ремонті:		
без зміни обмоток	30	10
зі зміною обмоток	150	-
Електричні машини постійного струму потужністю до 100 кВт	240	40
Електричні машини постійного струму понад 100 кВт:		
при ремонті без зміни обмоток	130	10
при ремонті зі зміною обмоток	150	-
Апаратура керування і захисту електроприводів, енергоустановки загальнопромислових механізмів	110	75
Зварювальні трансформатори	350	120
Зварювальні перетворювачі та генератори	300	50
Машини зварювальні для контактної електрозварювання	130	50
Електричні печі	350	250
Установки високої частоти з ламповими генераторами	150	60
Випрямлячі напівпровідникові силові	50	30
Полум'яні й електричні печі (механічна частина)	110	80
Котли і котельно-допоміжне устаткування	200	150
Насоси відцентрові	80	60
Насоси поршневі	100	75
Компресори	130	90
Двигуни внутрішнього згорання	130	90
Трубопровідні мережі та споруди	200	150
Вентилятори	80	60

Примітка. У вартість матеріалів включені покупні й комплектуючі вироби (підшипники кочення, клинові паси, установочні вироби, комплектуюча арматура тощо).

3.8.8 При складанні плану-кошторису за формою 8 в одному горизонтальному рядку допускається вписувати як окрему енергоустановку, так і

групу енергоустановок, як, наприклад, електродвигуни потужністю від 0,25 до 100 кВт, силові трансформатори, насоси, електроустаткування верстатів та ін.

Примітка. Кошториси витрат на капітальний і поточний ремонт устаткування на одну одиницю ремонтоскладності складають за формами 9, 10, що є підставою для складання плану-кошторису за формою 8.

3.9 Фінансування ремонтних робіт

3.9.1 Фінансування капітального ремонту енергоустаткування здійснюється за рахунок коштів державного бюджету за функцією КФК 160201, КЕКВ 2132.

3.9.2 Фінансування поточного ремонту в експлуатаційних організаціях здійснюється за рахунок коштів державного бюджету за КФК 160201, КЕКВ 1137.

3.9.3 Виконання ремонтно-експлуатаційних робіт енергоустаткування, яке знаходиться на балансі окремих землекористувачів, може здійснюватися експлуатаційними водогосподарськими організаціями за рахунок коштів замовника на договірній основі.

За таким самим кодом фінансуються витрати на аварійний запас матеріалів на енергоустаткування і мережі, які обслуговують водогосподарські об'єкти міжгосподарського призначення.

3.10 Звіт про виконання планів капітального ремонту

3.10.1 Звітність кожної організації являє собою узагальнення і систематизацію цифрових даних поточного обліку за певний період часу. Дані звітності підприємств використовуються для планування і контролю подальшої роботи. Звітність повинна задовольняти таким основним вимогам: вона повинна бути своєчасною, достовірною і простою. За строками подання звітність організації підрозділяється на періодичну (місячну, квартальну, піврічну) і річну. СЕ бере участь у складанні піврічних звітів про виконання плану капітального ремонту основних фондів.

3.10.2 Звіт про виконання плану капітального ремонту основних фондів складається за формою 5-ТП, затвердженою Міністерством фінансів СРСР і ЦСУ СРСР, і видається підприємствам по лінії Міністерства. Звіт надсилається до керівної організації і статистичного управління за місцем перебування підприємства до 15 числа після звітного періоду. СЕ вносить у форму звітні дані про виконання капітального ремонту енергоустаткування в грошовому виразі.

3.10.3 Додатково до форми 5-ТП як додаток заповнюється і надсилається до керівної організації звіт про виконання річного плану капітального ремонту енергоустаткування. В додатку наводиться кількість капітально відремонтованого енергоустаткування і вартість його ремонту окремо стосовно кожної групи устаткування і виконавців ремонту: ремонтні цехи, підрядні організації.

3.11 Планування необхідних витрат основних матеріалів і покупних виробів на ремонт енергетичного устаткування

3.11.1 Вихідними даними для планування потреби в матеріалах і покупних виробках на ремонт енергетичного устаткування є річний план ремонту енергоустаткування; норми витрат матеріалів і покупних виробів, наведені в розділах "Системи "

3.11.2 Для підрахунку річної потреби в матеріалах на ремонт енергоустаткування необхідно виходити з обсягу робіт, передбачених річним планом ремонту. При цьому підраховується кількість устаткування, що підлягає капітальному або поточному ремонту, окремо для кожної групи або виду устаткування і видів ремонту в натуральному виразі (штуках, комплектах тощо) або в одиницях ремонтоскладності залежно від того, як установлена норма витрати матеріалів: на одиницю ремонтоскладності H_r або ремонтоскладності одного агрегату H_a .

Річна потреба Q у матеріалах на ремонт кожної групи або виду енергоустаткування обчислюється за однією з формул:

$$Q = \lambda H_r (\Sigma R_k + \alpha \Sigma R_{II}),$$

$$Q = \lambda H_a (\Sigma n_k + \alpha \Sigma n_{II}),$$

де H_r - норма витрати матеріалів на капітальний ремонт

енергоустаткування на одиницю ремонтоскладності;

λ - коефіцієнт, що враховує витрати основних матеріалів на технічне обслуговування енергоустаткування;

$\lambda = 1,12$ для всього енергоустаткування;

H_a - норма витрат матеріалів на капітальний ремонт енергоустаткування на один агрегат;

$\Sigma R_k, \Sigma R_{II}$ - сумарна ремонтоскладність агрегатів, що підлягають капітальному і поточному ремонту;

$\Sigma n_k, \Sigma n_{II}$ - кількість агрегатів, що підлягають капітальному і поточному ремонту (штук або комплектів);

α - коефіцієнт, що визначає частку матеріалів, необхідних для поточного ремонту від норми витрати матеріалів на капітальний ремонт (наведений у таблицях норм витрати матеріалів).

При неодноразових поточних ремонтах устаткування протягом року необхідна витрата матеріалів визначається з урахуванням кількості ремонтів.

3.11.3 Потреба в матеріалах на ремонт енергомереж визначається на підставі даних про кількість кабельних і повітряних ліній передач, електропроводки, трубопроводів у натуральному виразі (марка, переріз і довжина прокладених кабелів, електропроводки, повітряної проводки, матеріал, діаметр і довжина прокладених трубопроводів), що перебувають в експлуатації на даному підприємстві, і норм річної витрати матеріалів на ремонт електричних і трубопровідних мереж, наведених у розділах "Системи".

Для визначення річної потреби матеріалів на ремонт енергомереж провадиться підрахунок окремо для кожної групи мереж за формулою:

$$Q = 10H_o \Sigma l,$$

де H_o - норма річної витрати матеріалів на ремонт енергомереж (на 100 м);

Σl - сумарна довжина прокладених кабелів (електропроводок, трубопроводів тощо), км.

Підрахунок річної потреби в матеріалах по підприємству, організації або цеху (дільниці) провадиться окремо для кожного виду матеріалу.

3.11.4 При визначенні річної потреби в покупних виробках необхідно уточнити інформацію, відображену в обліково-контрольних картах, про заміну покупних виробів у минулому році і зробити коригування планової потреби покупних виробів, розрахованої за нормативними даними.

3.11.5 Матеріалами і покупні вироби для ремонту енергоустаткування забезпечують постачальні організації або заводи-виробники відповідно з розрахунками матеріалів, виконаними СЕ. Заявка на річну потребу в матеріалах і покупних виробках складається з розбивкою по кварталах і на підставі цієї заявки служба матеріально-технічного постачання забезпечує проведення ремонтних робіт необхідним обладнанням, запчастинами та матеріалами.

Для енергоустаткування, на яке не розроблені норми витрат матеріалів, СЕ на підставі даних минулих років про їх витрату, що відображено в обліково-контрольних картах, має право розробити свої норми.

Ці норми затверджуються у встановленому порядку і після цього є для відділу матеріально-технічного постачання обґрунтуванням потреби матеріалів для ремонту енергоустаткування.

3.11.6 Максимальний запас матеріалів і покупних виробів не повинен, як правило, перевищувати розмірів їх квартальних витрат.

Надмірне збільшення запасів матеріалів веде до заморожування значної частини оборотних коштів підприємства.

3.12 Планування необхідної витрати запасних частин і потреби в комплектувальному устаткуванні й апаратурі

3.12.1 Потреба в запасних частинах визначається на основі річного плану ремонту енергоустаткування і залежить від кількості запланованих фізичних одиниць устаткування, дільниць кожного виду енергетичних мереж, що підлягають тому або іншому виду ремонту. Фактична потреба в запасних частинах для виконання чергового ремонту уточнюється на підставі даних, отриманих при технічному обслуговуванні, при оглядах, перевірках та випробуваннях, а також на підставі відомості дефектів.

Нормальна кількість запасних частин, що зберігаються на складі, повинна забезпечити потребу в них для усіх видів ремонтів.

Номенклатура запасних частин і норми постійного експлуатаційного запасу їх на складі наведені в розділах "Системи" .

Потреба в оборотних коштах на запасні частини визначається на основі діючих або спеціально розроблених типових норм оборотних коштів на запасні деталі шляхом множення цих норм у грошовому вираженні на кількість відповідного устаткування із застосуванням коефіцієнтів зниження.

Типові норми оборотних коштів на запасні частини повинні періодично уточнюватися, з урахуванням таких факторів як поліпшення догляду за устаткуванням, зміна змінності й умов роботи устаткування, організацію його ремонту, а також зміна цін на запасні частини та ін.

Необхідні запасні частини до енергоустаткування для ремонтно-експлуатаційних потреб забезпечуються шляхом:

- централізованих поставок ;
- придбання за прямими договорами із заводами-виробниками устаткування або через постачальну організацію;
- виготовлення їх безпосередньо в ремонтних цехах підприємства (організації) за заявками СЕ.

Забезпечення ремонтних служб організації (підприємства) запасними частинами за централізованими поставками здійснюється через службу енергетики керівної організації шляхом подання СЕ заявки про річну потребу запасних частин у грошовому і кількісному вираженні з розбивкою по кварталах. Забезпечення ремонтних служб підприємства запасними частинами, виготовленими безпосередньо в ремонтних цехах підприємства (організації), здійснюється шляхом подання СЕ замовлення на виготовлення певної кількості запасних частин на кожний місяць.

3.12.2 Потреба в комплектуючій апаратурі й устаткуванні визначається на підставі річного плану ремонту енергоустаткування, норм технічно необхідного резерву енергетичного устаткування й апаратури і даних в обліково-контрольних картах про заміну комплектуючої апаратури й устаткування в попередньому році.

Норми технічно необхідного резерву енергоустаткування і комплектуючої апаратури наведені в розділах «Системи».

Забезпечення ремонтних служб організації (підприємства) комплектуючим устаткуванням здійснюється через службу матеріально-технічного постачання організації (підприємства) за заявкою СЕ про річну потребу комплектуючого устаткування за номенклатурою і кількістю з розбивкою по кварталах. Служба матеріально-технічного постачання стежить за одержанням комплектуючого устаткування, запасних частин в зазначені терміни, узгоджені із заводом-виробником або з постачальником.

3.12.3 Номенклатурно постійний запас повинен складатися з усіх марок запасних частин, комплектуючого устаткування й апаратури, необхідних для проведення капітального ремонту будь-якого енергоустаткування і виду енергетичних мереж, що експлуатуються.

Номенклатура запасних частин, комплектуючого устаткування й апаратури складається заводами, що виготовляють устаткування, і уточнюється в залежності від умов експлуатації устаткування, виходячи з приведених у «Системі» переліків запасних частин, комплектуючого устаткування й апаратури на основі вивчення і узагальнення даних відомостей дефектів на капітальні ремонти і заявок на запасні частини, комплектувальне устаткування й апаратуру, що надходять від ремонтних служб.

Максимальний запас комплектуючого устаткування, апаратів і запасних частин не повинен перевищувати розміру їх квартальної витрати. Надмірне збільшення запасів веде до заморожування значної частини обігових коштів підприємства. Щоб уникнути цього, потрібно щорічно провадити аналіз номенклатурного запасу комплектуючого устаткування, апаратури і запасних частин для звільнення складів від зайвих матеріальних цінностей. Одночасно вживаються заходи щодо скорочення запасу матеріалів, запасних частин,

комплектуючого устаткування й апаратів, фактична витрата яких виявляється нижчою від запланованого рівня.

Форма 1

(Організація, підприємство, дільниця, НС)

Обліково-контрольна картка агрегату, інв. № _____

Найменування	Тип, модель, завод-виробник	Заводський номер	Основна характеристика агрегату	Балансова вартість, грн.

Ремонтоскладність			Рік випуску	Дата вводу в експлуатацію	Довгочасність при 2-змінній роботі	
механічної частини	електричної частини	футерівки			ремонтного циклу T , міс.	міжремонтного періоду t , міс.

Дані про проведені ремонти агрегату

Дата ремонту	Вид ремонту	Трудомісткість ремонту		Простій (діб)		№ документу прийняття з ремонту	Відповідальний виконавець	Підпис інженера СЕ
		планова	фактична	за планом	фактично			

Зворотна сторона форми 1

Дані про комплектує устаткування

Обліковий №	Найменування	Тип або номер креслення	Технічна характеристика	Ремонтоскладність	Рік випуску	Заводський №	Дата ремонту
							----- Вид ремонту комплект. обладнання

Дані про заміну комплектуючої апаратури і запасних частин

Комплектуюча апаратура і запасні частини	Тип або ГОСТ, № креслення	Технічна характеристика	Встановлено на агрегат, од.	Дата заміни
				----- Замінено, од.

Форма 2

(Організація, підприємство)

Обліково-контрольна картка _____ мережі

(дільниця, цех, насосна станція...)

Найменування й коротка характеристика мережі	№ проекту	№ виконавчого креслення	Довгочасність при 2-змінній роботі		Дата вводу в експлуатацію	Сумарна ремонтоскладність
			ремонтного циклу T , міс.	міжремонтного періоду t міс.		

Дані про проведені ремонти мережі

Дата ремонту	Вид ремонту	Трудомісткість ремонту		Простій (діб)		№ документа прийняття з ремонту	Відповідальний виконавець	Підпис інженера СЕ
		планова	фактична	за планом	фактично			

Зворотна сторона **форми 2**

Дані про складові елементи мережі та їх заміну

Основні елементи	Технічна характеристика	Одиниця виміру	Кількість	Ремонто-складність	Дата ремонту основної мережі	Замінено

Форма 3

Затверджую
 Начальник організації _____
 (підприємства)
 “ ” _____ 200__р.

Річний план ремонту
 устаткування по _____ на 200__р.
 (організація, підприємство)

№	Найменування об'єкта, устаткування та його коротка технічна характеристика	Інвентарний №	Тип, марка	Ремонтоскладність	Коефіцієнт змінності	Мікрремонтний період	Останній ремонт		Рік встановлення	Вид ремонтів по місяцях												Капітальний ремонт			Поточний ремонт				
							Вид ремонту	Дата		січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	всього од. ремонтоскладності	Трудовісткість в год.			всього од. ремонтоскладності	Трудовісткість в год.		
																							всього	верстатні	слюсарні та ін.		всього	верстатні	слюсарні та ін.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Головний інженер _____

Механік _____

Форма 4

Затверджую
 Начальник організації _____
 (підприємства)
 “ _____ ” _____ 200__р.

ПЛАН – ЗВІТ

ремонту устаткування по _____
 (організації, підприємству, об’єкту)
 на _____ місяць 200__р.

№	Найменування устаткування, його коротка технічна характеристика	Інвентарний №	Тип, марка	Ремонто- складність	Вид ремон- ту	Норма			Тривалість ремонту		Підписи відпові- дальних виконавців		№ доку- менту прийняття з капіталь- ного ремонту
						трудовитрати, год.		простій	поча- ток	закін- чення	здав	прийняв	
						план	факт						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Всього												

Начальник ділянки (об’єкта) _____

Енергетик _____

Форма 7

Організація _____
 Дільниця _____
 Об'єкт _____

Затверджую
 Головний інженер _____
 “ ” _____ 200__р.

ВІДОМІСТЬ ДЕФЕКТІВ

на _____ ремонт _____ інв. № _____
 (вид ремонту) (найменування устаткування)

№	Найменування вузлів і деталей, що підлягають ремонту, перелік дефектів і заходів щодо їх усунення	Номер креслення	Необхідні матеріали і запчастини		Відповідальний виконавець ремонту (прізвище, посада)	Примітка
			Найменування	Кількість		
1	2	3	4	5	6	7

Відповідальний за проведення ремонту _____

Енергетик _____

Начальник дільниці (об'єкта) _____

Організація _____
 (підприємство)
 Дільниця _____

Форма 8

Затверджую
 Начальник організації _____
 (підприємства)
 “ ” _____ 200__р.

ПЛАН-КОШТОРИС

на _____ енергоустаткування на 200__р.

№	Найменування устаткування, його коротка технічна характеристика	Інвентарний №	Ремонтоскладність	Місце установки	Планова трудомісткість	Основна заробітна плата (у т.ч. премія), грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Нарахування на заробітну плату, грн.	Вартість матеріа- лів, покупних і комплектуючих виробів, грн.	Утримання устаткування, грн.	Цехові накладні витрати, грн.	Загальнозаводські накладні витрати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Всього											

Енергетик _____
 Начальник дільниці _____

Головний бухгалтер _____

Склав _____

Форма 9

Затверджую
 Начальник організації _____
 (підприємства)

“ ” _____ 200_р.

КОШТОРИС ВИТРАТ

На капітальний ремонт устаткування (на одиницю ремонтоскладності)

№	Вид устаткування	Заробітна плата за видами робіт						Основна заробітна плата (у т.ч. премія), грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Нарахування на заробітну плату, грн.	Вартість матеріалів, покупних і комплектуючих виробів, грн.	Утримання устаткування, грн.	Цехові накладні витрати, грн.	Загальнозаводські накладні витрати	Всього	
		основні		верстатні		інші										
		год.	тис. грн.	год.	тис. грн.	год.	тис. грн.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Електротехнічне															
2	Сантехнічне															
	Всього															

Енергетик _____

Склав _____

Форма 10

Затверджую
 Начальник організації _____
 (підприємства)

“ _____ ” _____ 200__ р.

КОШТОРИС ВИТРАТ

На поточний ремонт устаткування (на одиницю ремонтоскладності)

№	Вид устаткування	Заробітна плата за видами робіт						Основна заробітна плата (у т.ч. премія), грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Нарахування на заробітну плату, грн.	Вартість матеріалів, покупних і комплектуючих виробів, грн.	Утримання устаткування, грн.	Цехові накладні витрати, грн.	Загальнозаводські накладні витрати	Всього	
		основні		верстатні		інші										
		год.	тис. грн.	год.	тис. грн.	год.	тис. грн.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Електротехнічне															
2	Сантехнічне															
	Всього															

Енергетик _____

Склав _____

Форма 11

Затверджую
Головний інженер _____
(організація, підприємство)

(підпис)

“ ____ ” _____ 200__р.

ГРАФІК

оглядів енергетичного устаткування по _____
(організація, підприємство)
на _____ квартал 200__ р.

№	Місцезнаходження і найменування енергетичного устаткування	Інвентарний №	Місяць									Місяць									Місяць								
			1	2	3	.	.	.	29	30	31	1	2	3	.	.	.	29	30	31	1	2	3	.	.	.	29	30	31
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Графік склав _____
(посада, підпис, прізвище)

Примітка:
Заплановано _____

Виконано



Розділ 4

РЕМОНТ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН

4.1 Номенклатура устаткування

4.1.1 До “Системи технічного обслуговування і ремонту енергетичного устаткування” увійшли ремонтні нормативи для електричних машин змінного і постійного струму: електродвигунів, генераторів, перетворювачів та ін.

4.1.2 При розробці нормативів електричні машини, згруповані за потужностями таким чином, що відхилення нормативних показників в групі не виходять за допустиму межу точності планування витрат (трудових і матеріальних).

4.1.3 Для безпечного проведення робіт при експлуатації та ремонті електричних машин необхідно керуватися діючими ПТЕ і ПТБ, затвердженими Міненерго СРСР 21 грудня 1984 року та “Правилами безпечної експлуатації електроустановок споживачів”, затвердженими наказом Держнаглядохоронпраці України від 09.01.98 № 4 (ДНАОП 0.00-1.21-98)

4.1.4 Ремонт вибухозахищених електричних машин провадиться зареєстрованими в органах Держнаглядохоронпраці спеціалізованими підприємствами (заводами, майстернями, цехами), що відповідно обладнані і мають дозвіл керівної організації (міністерства, відомства), яка визначає достатність спеціалізації ремонтного підприємства (див. пункт 2 “Інструкції з ремонту вибухозахищеного електроустаткування”).

4.2 Типові обсяги робіт з технічного обслуговування

До технічного обслуговування входять такі роботи:

- дрібний ремонт для своєчасного виправлення незначних дефектів машин, підтягання контактів і кріплень, зміна щіток, регулювання траверс, регулювання пристроїв, що забезпечують вихідні параметри генераторів і перетворювачів, регулювання захисту, протирання і чищення доступних частин машини, зовнішніх поверхонь, кілець, колекторів тощо;

- огляди електричних машин, включаючи систему керування і захисту, за графіком, затвердженим головним енергетиком підприємства (організації), з наступним занесенням результатів огляду в карту огляду (див. форму 12.2, розділ 3);

- повсякденний нагляд за виконанням правил експлуатації та інструкцій заводів-виробників, за величиною навантаження, за температурою підшипників, обмоток і корпусу, за наявністю мастила, перевірка відсутності іскріння на колекторах та кільцях;

- контроль за цілісністю заземлення;

- проведення приймально-здавальних випробовувань і оформлення передачі машини після ремонту;

- участь у приймально-здавальних випробовуваннях після монтажу і налагодження електричних машин і систем їх захисту і керування;

- заміна фланцевих прокладок і ущільнень;
- складання машини;
- перевірка захисного заземлення;
- підключення до електромережі;
- перевірка роботи на холостому ході і під навантаженням;
- усунення ушкоджень фарбування.

4.3 Типовий обсяг робіт при поточному ремонті

Типовим обсягом поточного ремонту передбачаються такі роботи:

- виконання операцій технічного обслуговування;
- відключення машини від мережі живлення згідно з вимогами розділу БЗ.1 ПТЕ і ПТБ;
- очищення корпусу і всіх зовнішніх поверхонь від масел, пилу і бруду;
- розбирання машини в обсязі, потрібному для виконання роботи;
- перевірка стану, промивання підшипників, заміна підшипників кочення, якщо радіальні зазори перевищують максимально допустимий розмір;
- перевірка роботи мастильних кілець для електричних машин з підшипниками ковзання;
- перевірка і ремонт системи примусового змащування і блокування при припиненні подачі масла відповідно до вимог розділу Э2.5 ПТЕ і ПТБ;
- заміна мастила;
- огляд і очищення вентиляційних пристроїв, перевірка і ремонт кріплення вентилятора, перевірка і ремонт шиберів, засувок та їх привідних механізмів у машин з примусовою вентиляцією;
- огляд, очищення і продувка стиснутим повітрям статорних і роторних (якірних) обмоток, колекторів, а також вентиляційних каналів;
- перевірка стану і надійності кріплення лобових частин обмоток і усунення дефектів;
- усунення наявних ушкоджень ізоляції обмоток статора і ротора (якоря);
- сушіння обмоток і покриття лобових частин обмоток покритим лаком (у разі потреби);
- перевірка і підтягання кріпильних з'єднань (кріплення до фундаменту, до полозків, кріплення шківів, муфт, конструктивних кріплень вузлів самої машини) і контактів, у разі потреби, заміна деталей;
- зачищення і шліфування кілець і колекторів, продороження колектора (у разі потреби);
- перевірка і регулювання щіткотримачів, траверс, щіткопідйомних і закорочуючих механізмів;
- перевірка стану і якості маркування вивідних кінців обмоток, клемних щитків з виконанням необхідного ремонту;
- заміна фланцевих прокладок і ущільнень;
- складання машини;
- перевірка захисного заземлення;
- підключення до електромережі;
- перевірка роботи на холостому ході і під навантаженням;

- усунення ушкоджень фарбування;
- проведення приймально-здавальних випробувань і оформлення передачі машини після ремонту.

4.4 Типовий обсяг робіт при капітальному ремонті

4.4.1 Машини, що надходять у плановий капітальний ремонт, нерідко можуть мати добру ізоляцію обмоток і неповністю зношені колектори.

У таких випадках замінити справні обмотки і колектори тільки з метою профілактики недоцільно. Тому заміну обмоток необхідно робити у випадках:

аварійного виходу обмотки з ладу (повне або часткове згоряння);
пробою обмотки при профілактичних випробуваннях підвищеною напругою;

надходження в плановий ремонт особливо відповідальних електричних машин, що не мають гарячого резерву і входять до складу основного устаткування, вихід з ладу яких веде до виробничих утрат, що перевищують вартість позапланового капітального ремонту в повному обсязі.

4.4.2 Колектори необхідно замінити у випадках:

пробою ізоляції, пов'язаного з вигоранням ізоляції та ушкодженням п'яти і більше колекторних пластин;

зносу колектора, що не гарантує планового напрацювання машини, до чергового планового капітального ремонту.

4.4.3 Типовий обсяг капітального ремонту машин включає такі види робіт:

- виконання всіх операцій поточного ремонту;
- зовнішній огляд машин і перевірку цілісності обмоток;
- перевірку осьового розбігу ротора (якоря) машин з підшипниками ковзання;

- перевірку зазорів між шийкою вала і вкладишем підшипника в електромашинах з підшипниками ковзання, перезаливка вкладишів (у разі потреби);

- заміну підшипників ковзання незалежно від їх стану (це рекомендується робити тому, що залишкова вартість профілактично замінених підшипників на повністю розібраній при капітальному ремонті машині буде практично меншою, ніж вартість аварійного ремонту з урахуванням простою устаткування, пов'язаного з виходом із ладу підшипника на відремонтованій машині);

- перевірку величини повітряного зазору між сталлю ротора (якоря) і статора, якщо конструкція машини дозволяє виконувати такі вимірювання;

- регулювання зазорів полюсів машин постійного струму та синхронних машин, якщо конструкція машин дозволяє виконувати таке регулювання;

- розбирання машини в повному обсязі, чищення та промивання механічних вузлів і деталей;

- чищення, продування та протирання обмоток, що зберігаються, ізоляційних деталей, колекторів, кілець, щіткових механізмів;

- дефектування вузлів і деталей;

- ремонт деталей вузла корпусу та магнітопроводу, заварювання тріщин, приварювання лап, відновлення зношених нарізних отворів, зачищення заточок корпусу під підшипникові щити;
- ремонт сердечника активної сталі статора та ротора;
- ремонт підшипникових щитів і кришок;
- ремонт або заміна вала;
- ремонт або заміна вентилятора;
- ремонт або заміна колектора (у разі потреби) з перепайкою обмоток;
- ремонт ротора (якоря) та його балансування;
- перевірку та у разі потреби заміну несправних пазових клинів ізоляційних втулок, проводу внутрішніх з'єднань схеми статорних і роторних обмоток, обмоток збудження та вивідних кінців;
- маркування вивідних кінців згідно з ГОСТ 183-74;
- заміну обмоток (у разі потреби), укладання обмоток, з'єднування схеми, сушіння, просочення, покриття лобових частин обмоток і зовнішньої поверхні полюсних котушок покривним лаком або емаллю;
- профілактичне сушіння обмоток при значному зниженні величини опору ізоляції;
- складання і фарбування машини;
- проведення приймально-здавальних випробовувань і оформлення передачі машини в експлуатацію.

4.5 Післяремонтні приймально-здавальні випробовування

Підвищення ефективності промислового та сільськогосподарського виробництва тісно пов'язане зі збільшенням тривалості гарантійного напрацювання електричних машин після їх ремонту, що, у свою чергу, залежить від здійснення всебічного об'єктивного контролю за якістю ремонтних робіт. Тому обсяг післяремонтних приймально-здавальних випробовувань необхідно розширити порівняно з вимогами ПТЕ і ПТБ і максимально наблизити його до вимог, встановлених ГОСТ 183-74 до нових електричних машин. Зокрема, після поточного ремонту електричних машин напруга електричної міцності ізоляції стосовно корпусу і між фазами обмоток повинна становити не менше 85% нормованого за ГОСТ 183-74.

4.6 Ремонтний цикл і міжремонтний період для електричних машин

4.6.1 В таблиці 4.1 наведено норми тривалості ремонтного циклу і міжремонтного періоду, що стосуються всіх електричних машин, які працюють у дві зміни, та коефіцієнти попиту.

Таблиця 4.1 - Тривалість ремонтного циклу і міжремонтного періоду (при роботі в 2 зміни)

Умови роботи електричних машин	Коефіцієнт попиту K_n	Тривалість ремонтного циклу T табл., міс.	Тривалість міжремонтного періоду t табл., міс.
1. Сухі приміщення (холодні цехи та подібні до них)	0,25	144	12
2. Гарячі, хімічні, гальванічні та подібні до них цехи, зовнішні установки	0,45	48	6
3. Забруднені ділянки (деревообробні, обробки чавуну, сухого шліфування з наявністю цементного пилу та подібні до них)	0,25	72	8
4. Тривалі цикли безперервної роботи з високим ступенем завантаження (приводи насосів компресорів, вентиляторів, кондиціонерів, двигуни-генератори, умформери та ін.)	0,75	108	9

Для іншої змінності роботи з іншими коефіцієнтами попиту для колекторних машин, машин, віднесених до основного енергетичного устаткування, а також для пересувних установок вводяться поправочні коефіцієнти, наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Значення поправочних коефіцієнтів для визначення тривалості ремонтного циклу і міжремонтного періоду

Область застосування і фактор, що визначає поправки	Позначення коефіцієнта	Значення поправочного коефіцієнта для тривалості	
		ремонтного циклу	міжремонтного періоду
1. Колекторні машини постійного та змінного струму	β_k	0,75	0,75
2. Поправочний коефіцієнт для визначення змінності роботи обладнання	β_p	Див. примітку	
3. Коефіцієнт використання	β_v	Див. наведений нижче розрахунок	
4. Машини, які віднесені до категорії основного обладнання, які не мають резерву	β_o	0,85	0,7
5. Пересувні установки	β_c	0,6	0,6

Примітка: При іншій змінності роботи числові значення β_p наведені в розділі 2, пункт 2.1.10.

Конструктивні особливості колекторних машин постійного та змінного струму викликають потребу в більш частих ремонтах для цього виду. Тому тривалість ремонтного циклу та міжремонтного періоду для колекторних машин визначається застосуванням коефіцієнта $\beta_k = 0,75$ до значень, наведених в таблиці 4.1.

Використання машин за часом і за потужністю враховується коефіцієнтом попиту K_n . Коефіцієнт попиту фактичний $K_{n,\phi}$ визначається практично як відношення активної енергії, яка використовується даною машиною за визначений проміжок часу до встановленої потужності $P_{уст.}$ і величини тривалості її роботи:

$$K_{n,\phi} = \frac{A}{P_{уст.} \times t},$$

де t - проміжок часу в годинах, на протязі якого витрачена енергія A .

Значення $K_{n,\phi}$ буде тим точнішим, чим більшим буде проміжок часу t , упродовж якого здійснювався контроль витрати енергії.

Якщо фактичний коефіцієнт попиту $K_{n,\phi}$ відрізняється від значень, зазначених в таблиці 4.1, то до тривалості ремонтного циклу та міжремонтного періоду вводиться поправочний коефіцієнт використання β_v , який визначається відношенням $K_{n,\phi} / K_n$:

$K_{n,\phi} / K_n$	0,5	0,75	1,0	1,1	1,2	1,3
β_v	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7

Таким чином, планова тривалість ремонтного циклу $T_{нл}$, наприклад, для колекторного двигуна пересувної установки, який є основним енергетичним обладнанням і працює з поправочним коефіцієнтом змінності β_p і коефіцієнтом використання β_v , буде визначатись :

$$T_{нл} = T_{табл} \times \beta_k \times \beta_p \times \beta_v \times \beta_o \times \beta_c,$$

де - $T_{табл}$ - тривалість ремонтного циклу за таблицею 4.1.

Відповідно, планова тривалість міжремонтного періоду $t_{нл}$ для цієї машини визначається:

$$t_{нл} = t_{табл} \times \beta_k \times \beta_p \times \beta_v \times \beta_o \times \beta_c,$$

де: $t_{табл}$ - величина міжремонтного періоду за таблицею 4.1.

Якщо взяти до уваги найбільш важкі умови роботи, тобто другу категорію за таблицею 4.1, ввести поправочні коефіцієнти для тризмінної роботи $\beta_p = 0,67$ і коефіцієнт використання $\beta_v = 0,7$, то планова величина ремонтного циклу становитиме:

$$T_{нл} = T_{табл} \times \beta_p \times \beta_v = 48 \times 0,67 \times 0,7 = 22,51 \text{ міс. (округлено 2 роки).}$$

Для електричних машин, які є частиною технологічного обладнання, міжремонтні періоди порівнюються до міжремонтних періодів технологічного обладнання. Ремонтні цикли та види ремонтів при цьому можуть не збігатися.

Приклад.

Визначити тривалість ремонтного циклу і міжремонтного періоду для електродвигуна, яким укомплектовано токарно-гвинторізний станок, з ремонтним циклом 72 місяці, і міжремонтним періодом 8 місяців. Коефіцієнт попиту $K_{n,\phi}$, який визначено експериментально, становить 0,22.

У цьому випадку $T_{nl} = T_{табл} \times \beta_p \times \beta_e = 144 \times 0,67 \times 1,05 = 101,3$ міс.
Приймаємо $T_{nl} = 96$ міс.

$$t_{nl} = 12 \times 0,67 \times 1,05 = 8,44 \text{ міс.}$$

Приймаємо $t_{nl} = 8$ міс., що збігається з міжремонтним періодом станка.

Капітальний ремонт електродвигуна буде виконано через 96 місяців під час чергового поточного ремонту станка.

4.6.2 В підрозділі 4.4 було зазначено, що не при кожному капітальному ремонті виконується заміна обмоток електричних машин. В той же час слід мати на увазі, що кожний ремонт, плановий або аварійний, у процесі якого частково або повністю замінювалася обмотка електричних машин, є капітальним і від дати його проведення необхідно рахувати новий ремонтний цикл.

Протягом міжремонтних періодів виконуються роботи, пов'язані з технічним обслуговуванням електричних машин.

Періодичність технічного обслуговування встановлюється на основі досвіду і умов експлуатації різних типів машин на даному підприємстві, але не менше одного обслуговування на місяць.

Заміну мастила необхідно виконувати в терміни, узгоджені з графіком оглядів і перевірок обладнання, які проводяться в складі технічного обслуговування (форма 11, розділ 3), а також з річним планом ремонту електричних машин.

4.7 Нормативи часу

4.7.1 Трудомісткість ремонтних робіт залежить від ремонтоскладності електричних машин, обумовленої їх параметрами: потужністю, частотою обертання, виконанням. Вона визначається множенням нормативів часу для одиниці ремонтоскладності на кількість одиниць ремонтоскладності електричної машини, що ремонтується.

Трудомісткість поточного і капітального ремонтів визначається типовим обсягом кожного виду ремонту. При цьому враховується розбіжність ступеня спрацювання окремих елементів електричних машин до моменту планового ремонту. Може скластися така ситуація, що при капітальному ремонті машини не всі її вузли та деталі потребують цього виду ремонту. Деяка частина їх потребує лише поточного ремонту, певна частина деталей і навіть вузлів ремонту не підлягатиме, а замінюється новими.

Нормативи часу на ремонт електричних машин наведені в таблиці 4.3. В таблиці зазначено також нормативи часу на огляд машин перед поточними і капітальними ремонтами, який виконується в порядку технічного обслуговування і не входить в нормативи часу безпосередньо ремонтних робіт.

Нормативи часу на технічне обслуговування електричних машин наведено в таблиці 3.2 розділу 3 (електрична частина). Дані цієї таблиці використовуються для розрахунку трудомісткості робіт з технічного обслуговування (див. 3.6.3), а також чисельності персоналу для технічного обслуговування електричних машин (див. 3.6.4). На підприємствах, де не ведеться облік роботи в годинах, чисельність персоналу для технічного обслуговування розраховується за методом, зазначеним в 3.7.6 розділу 3.

4.7.2 При проведенні ремонту електричних машин важливим показником є тривалість перебування машин у ремонті. Ремонтні роботи, а також здавання відремонтованих машин в експлуатацію повинні організовуватися так, щоб простій машини в ремонті був мінімальним.

Нормативи простою електричних машин у розрахунку на одиницю ремонтоскладності наведено в таблиці 3.4 розділу 3.

Таблиця 4.3 - Нормативи часу на ремонт і планові огляди технічного обслуговування електричних машин

Обладнання Устаткування	Вид ремонту або планового огляду	Нормативи часу в годинах на одиницю ремонтоскладності					
		на всі роботи	в тому числі на				
			елек- тро- слю- сарні	обмо- ту- валь- ні	випро- бу- валь- ні	вер- стат- ні	інші
Електродвигуни асин- хронні напругою до 660В, потужністю до 500 кВт, електродвигуни синхрон- ні потужністю до 100 кВт, напругою до 660 В. машини постійного стру- му потужністю до 100 кВт	Поточний	3,00	2,30	—	0,20	0,20	0,30
	Капітальний з заміною обмоток	12,50	3,90	6,30	0,30	0,70	1,30
	Капітальний без заміни обмоток	12,50	8,10	—	0,30	1,40	2,70
Електродвигуни асин- хронні високовольтні, електродвигуни синхрон- ні потужністю 125 кВА і вище	Поточний	3,00	2,30	—	0,20	0,20	0,30
	Капітальний з заміною обмоток	12,50	3,00	8,40	0,30	0,60	0,20
	Капітальний без заміни обмоток	12,50	8,70	—	0,30	1,80	1,70
Обладнання всіх видів, типів, марок	Огляд перед поточним ремонтom . . .	0,20	0,20	—	—	—	—
	Огляд перед капітальним ремонтom	0,25	0,25	—	—	—	—

4.8 Ремонтоскладність

Величини ремонтоскладності для електричних машин різних типів і серій наведено в таблицях 4. 4—4.19.

У табл. 4.4—4.12, 4.16, 4.18 ремонтоскладність наведено для капітального ремонту з заміною статорної та роторної (якірної) обмоток.

В таблицях 4.13—4.15, 4.17, 4.19 ремонтоскладність подано для капітального ремонту без заміни обмоток. Якщо потрібно замінити обмотки у

процесі капітального ремонту асинхронних високовольтних електричних машин або синхронних електричних машин потужністю 125 кВА і вище, ремонтоскладність робіт визначається за тими самими таблицями 4.13— 4.15, 4.17, 4.19, з урахуванням коефіцієнтів, зазначених у примітках до цих таблиць.

Ремонтоскладність ремонтних робіт без заміни обмоток синхронних електричних машин і машин постійного струму потужністю до 100 кВт, напругою до 660 В, а також асинхронних машин потужністю до 500 кВт, напругою до 660 В визначається за таблицями 4.4—4.12, 4.16, 4.18 шляхом множення даних, отриманих з цих таблиць, на поправочний коефіцієнт, що дорівнює 0,6.

В усіх наведених таблицях, за винятком таблиці 4.10, ремонтоскладність зазначається без урахування робіт з ремонту пуско-регулюючих пристроїв, а також іншої комутаційної апаратури, ремонтоскладність яких подається в інших розділах.

Таблиця 4.4 - Електродвигуни асинхронні трифазного струму з короткозамкненим ротором захищеного і закритого виконання серій А, АП, АС, АМ, А2, Т, АО, АОЛ, АОЛ2, АОЛС2, АОС, АОСТ, АОСЕ, АОС2, АОП, АОПТ, АОПЕ, АОП2, АОП2-СХ, АОЭ, АОТ, АОТ2, АО2, АО2-СХ, 4А напругою до 660 В (одношвидкісні)

Потужність, кВт	Ремонтоскладність при частоті обертання, об/хв			
	3000	1500	1000	750
До 0,4	0,9	1,0	1,1	—
0,4—0,6	0,95	1,0	1,2	—
0,6—1,0	1,0	1,1	1,35	—
1,1—3,0	1,1	1,25	1,5	1,7
3,1—5,0	1,35	1,6	1,7	2,0
5,1—7,0	1,6	1,9	2,0	3,2
7,1—10,0	2,0	2,1	2,2	3,3
10,1—15,0	2,3	2,4	3,2	3,4
15,1—20,0	2,8	2,9	3,5	4,4
20,1—30,0	3,0	3,3	4,5	5,2
30,1—40,0	3,2	3,5	4,7	5,6
40,1—55,0	3,4	3,8	6,0	6,4
55,1—75,0	5,0	5,9	7,0	7,5
75,1—100,0	6,0	7,0	8,2	8,4
100,1—125,0	7,3	8,2	9,3	9,7
125,1—160	8,6	9,3	10,3	10,7
161—200	10,0	11,0	12	12,5
201—250	11,2	12,0	12,8	13,5
251—320	14,0	15,0	16,0	17,5
321—400	15,5	17	—	—

Таблиця 4.5 - Електродвигуни асинхронні трифазного струму з короткозамкненим ротором захищеного і закритого виконання серій А, АО, Т, АО2, АП, АС, АОЭ, АОЛ2, 4А напругою до 660 В (багатошвидкісні)

Двошвидкісні електродвигуни

Потужність, кВт	Ремонтоскладність при частоті обертів, об/хв			
	1500 / 3000	1000 / 1500	750 / 1500	500 / 1000
0,3—0,5/0,5—0,6	1,5	—	1,9	—
0,6—0,75/1,0	1,7	2,0	2,2	—
1,0—1,3/1,7	2,0	2,1	2,5	2,7
1,7—2,1/2,8—3,5	2,1	2,2	2,6	3,2
2,8—3,5/4,2—5,0	2,2	2,4	3,2	3,4
4,5—5,2/7,0	2,7	2,9	3,7	4,1
6,5—7,5/10,0	2,9	—	4,3	4,7
9,0—10,5/14	3,5	—	5,1	5,5
12,5—14/20	3,9	—	6,3	6,7
18,0—20,5/28	4,3	—	7,2	8,3
25—28/40	4,9	—	7,9	8,9
40/55	5,4	—	9,1	9,7
55/75	6	—	10,4	11
75/110	—	—	11,3	12,4
110/160	—	—	12,6	—
160/200	—	—	13,5	—

Таблиця 4.6 - Електродвигуни асинхронні трифазного струму з фазним ротором напругою до 660 В

Потужність, кВт	Ремонтоскладність при частоті обертання, об/хв			
	1500	1000	750	600
1,1—3,0	2,3	2,6	—	—
3,1—5,0	2,4	3,5	3,8	—
5,1—7,0	3,5	4,3	4,4	—
7,1—10,0	3,8	4,6	5,3	—
10,1—15,0	4,5	5,6	6,0	—
15,1—20,0	5,3	6,5	7,8	—
20,1—30,0	5,5	7,8	8,1	—
30,1—40,0	6,6	8,2	10,5	—
40,1—55,0	7,4	10,5	11,5	12,6
55,1—75,0	9,5	12,0	12,8	13,5
75,1—100,0	12,8	13,8	14,3	14,7
100,1—125,0	13,8	14,6	15,2	15,4

Потужність, кВт	Ремонтоскладність при частоті обертання, об/хв			
	1500	1000	750	600
125,1—155,0	14,8	15,8	16,3	16,6
155,1 — 180,0	15,7	16,7	17,3	17,5
181,1—215,0	16,8	17,7	18,4	—
215,1—240,0	17,7	18,8	19,3	—
240,1—280,0	19,5	20,0	—	—
280,1—315,0	21,0	—	—	—

Таблиця 4.7- Електродвигуни асинхронні трифазного струму з короткозамкненим ротором вибухонебезпечні серій ВАО, КО, КОМ, АСВ, МА35, МА36, МА140

Потужність, кВт	Ремонтоскладність при частоті обертання, об/хв			
	3000	1500	1000	750
0,27	—	1,7	—	—
0,4	1,8	1,8	2,3	—
0,6	1,9	2,0	2,4	—
0,8	2,0	2,1	2,5	—
1,1	2,1	2,2	2,6	—
1,5	2,2	2,3	2,7	—
2,2	2,3	2,4	2,8	3,0
3,0	2,4	2,5	2,9	3,1
4,0	2,6	2,7	3,0	3,2
5,5	2,8	3,0	3,2	3,5
7,5	3,5	3,6	3,7	3,9
10,0	3,9	4,2	4,5	4,6
13,0	4,4	4,6	5,1	5,2
17,0	5,0	5,2	5,4	5,5
22,0	5,6	5,8	5,9	6,0
30,0	6,1	6,2	6,3	6,6
40,0	6,4	6,5	6,9	7,3
55,0	7,2	7,4	8,2	8,5
75,0	8,3	8,5	9,1	—
100	9,6	10,4	—	—

Примітка. Ремонтоскладність електродвигунів серій МА36, МА140 та інших з фазним ротором приймається за цією таблицею з коефіцієнтом 1,8.

Таблиця 4.8 - Електродвигуни асинхронні трифазного струму кранові

Потужність, кВт (при ПВ 25%)	Ремонтоскладність двигуна				
	з короткозамкненим ротором типу МТК, МТКВ		з фазним ротором типу МТ, МТВ		
	1000	760	1000	750	600
1,0—2,0	1,2	—	2,2	—	—
2,1—3,0	1,3	—	2,8	—	—
3,1—4,5	1,4	—	3,9	—	—
4,6—7,0	2,3	—	4,1	—	—
7,1—10,0	2,5	2,6	4,2	4,4	—
10,1—15,0	2,8	3,6	5,0	6,8	—
15,1—20,0	3,0	4,0	5,2	7,4	—
20,1—25,0	3,3	4,4	6,6	8,1	9,0
25,1—30,0	3,6	4,7	7,2	9,0	10,0
30,1—40,0	4,0	5,2	8,5	10,2	11,2
40,1—55,0	—	—	—	—	13,0
55,1—75,0	—	—	—	—	16,0
75,1—95,0	—	—	—	—	17,0
95,1—120,0	—	—	—	—	18,0
121,1—150,0	—	—	—	—	19,0
150,1—180,0	—	—	—	—	20,0

Таблиця 4.9 - Машини постійного струму малої потужності напругою до 500 В

Потужність, кВт	Ремонтоскладність при частоті обертів, об/хв									
	Закритого виконання					Відкритого виконання				
	3000	1500	1000	750	600	3000	1500	1000	750	600
0,1—3,0	1,7	2,3	3,0	3,9	4,6	1,5	2	2,5	3,3	4,1
3,1—6,0	2,5	3,0	4,1	4,8	6	2,2	2,7	3,6	4,1	5,1
6,1—10,0	3,9	4,5	5,2	6	7,3	3	3,7	4,3	5,4	6,3
10,1—20,0	4,8	5,7	6,6	7,5	8,3	4,5	5,0	5,5	6,5	7,5
20,1—40,0	7,5	9,0	9,7	10,5	11,3	6,5	7,5	8,0	9,0	10,0
40,1—60,0	10,5	12,0	12,7	13,5	14,5	9,0	10,5	11,5	12,0	13,0
60,1—80,0	14,5	15,0	16,5	17,5	18,0	12,5	13,5	14,5	15,0	16,0
80,1—100,0	17,5	18,5	19,5	20,5	21,0	15,0	16,5	17,0	18,0	19,0

Таблиця 4.10 - Агрегати низьковольтні для гальванічних установок, пересувні електростанції та електроагрегати

Обладнання	Потужність, кВт	Номінальний струм, А	Ремонтно-складність
Генератори багатоамперні цехів металопокриття напругою 6/12 В	3	500/250	5,0
	6	1000/500	7,5
	9	1500/750	8,5
Пересувні електростанції (електрична частина):			
АД-5-Т230/400	5		8
АД-10-Т230/400-М	10	—	10
АД-20-Т230/400-М1	20	—	12
АД-30-Т230/400-М2	30	—	17
АД-50-Т230/400-М(У)	50	—	23
АД-75-Т230/400-М(У)	75	—	30
ЕСД-60-АЗРК	60	—	25
ЕСД-20-Т/400-А1РП	20	—	12
ЕСД-1100-Т/400.А1РК-У1	100	—	34
ЕСД-8-Т230/400-А1ВП-У2	8	—	9,5
АД-16-Т230/400-А1В	16	—	11
ЕСД-30-Т230/400-А1 РП	30	—	17
ЕСДА-200-Т/400-1РКМ	200	—	46
ЕСДП-500-Т/400-3РК	500	—	58
ЕСДТ-500-Т/400-3РК	500	—	58
ЕСДА-500	500	—	57
ДЕС-40	40	—	21
ДЕС-50	50	—	23
ДЕС-100	100	—	34
ЕСБ-0.5-В3	0,5	—	2,5
ЕСБ-0,5	0,5	—	2,5
ЕСБ-1	1	—	3,1
ЕСБ-2-М1	2	—	3,6
ЕСБ-4-М1	4	—	5,7
ЕСБ-8И	8	—	9,5
Е-351А (Е-351А-М1)	12	—	10,5
Е-351Б	30	—	17,2
ПЕС-12М	10,5	—	10,1
ПЕС-15Л	12	—	10,6
ПЕС-100	100	—	34
УПЕ-100	100	—	35
ЕСБ-2Х16-Т/230-4/400-А1РК1	16	—	11,5

Обладнання	Потужність, кВт	Номинальний струм, А	Ремонтоскладність
Примітка. Ремонтоскладність всіх інших серій і модифікацій, що випускаються або раніше випускались промисловістю, пересувних і стаціонарних електростанцій та електроагрегатів визначається стосовно до цієї таблиці з урахуванням відповідності типорозмірів і технічних параметрів.			

Таблиця 4.11 - Заглибні електродвигуни типів ПЭДВ, МАПЗ, МАПЗМ, АПД, АЭНП, АДНП

Тип електродвигуна	Номинальна потужність, кВт	Частота обертання, об/хв	Ремонтоскладність
ПЭДВ-2-140	2,0	2850	2
ПЭДВ-2,8-140	2,8	2850	2,6
ПЭДВ-4,5-140	4,5	2850	3,0
ПЭДВ-5,5-140	5,5	2850	3,3
ПЭДВ-8-140	8,0	2850	4,2
ПЭДВ-11-180	11,0	2850	4,4
ПЭДВ-16-180	16,0	2850	5,9
ПЭДВ-22-180	22,0	2900	6,7
ПЭДВ-32-219	32,0	2920	7,5
ПЭДВ-45-219	45,0	2920	8,5
ПЭДВ-65-219	65,0	2920	10
ПЭДВ-90-270	90,0	2920	12
ПЭДВ-125-270	125,0	2920	14
МАПЗ-14-34/2	2,5	2880	2,5
МАПЗМ-18-50/2	12,0	2850	4,6
МАПЗМ-21,9-64/2	35,0	2880	7,6
МАПЗМ-27,3-54/2	60,5	2865	9,0
АПД-23/2	5,5	2835	3,3
АЭНП-140-7/2	7,0	2920	4,0
АДНП-193-20/2	20,0	2920	6,5
АЭНП-273-80/2	80,0	2920	11
ПЭДВ-250-320М	250,0	2950	21
ПЭДВ-500-375	500,0	2950	35
АНСК16-60-12	1000	485	40

Таблиця 4.12 - Електродвигуни трифазні асинхронні високовольтні

Устаткування	Потужність, кВт	Ремонтоскладність при частоті обертання, об/хв						
		3000	1500	1000	750	600	500	375
Електродвигуни асинхронні з короткозамкненим ротором	101—180	19	17	19	21	23	24	26
	181—250	22	19	22	23	25	27	29
	251—400	24	21	24	26	29	32	34
	401—600	26	23	26	29	32	34	37

Устаткування	Потужність, кВт	Ремонтоскладність при частоті обертання, об/хв						
		3000	1500	1000	750	600	500	375
	601—800	28	25	28	32	35	37	42
	801—1000	32	28	32	36	38	40	46
	1001—1250	36	29	36	38	42	45	50
	1251—1500	39	33	39	42	45	47	53
	1501—1750	41	35	41	45	49	51	57
	1751—2000	44	37	44	47	51	55	60
Електродвигуни асинхронні з фазним ротором	2001—2500	48	41	48	53	57	59	69
	2501—3000	55	45	55	59	63	66	76
	3001—4000	61	53	61	71	75	78	92
	4001—5000	77	62	77	83	87	90	107
	5001—6000	88	70	88	95	99	103	122
	101—180	23	19	24	29	30	32	37
	181—250	28	24	28	31	35	37	42
	251—400	31	28	33	36	40	42	48
	401—600	35	30	35	40	44	47	53

Примітка 1. В таблиці значення ремонтоскладності наведено для ремонту без заміни статорної та роторної обмоток.

Примітка 2. При проведенні капітального ремонту із заміною обох обмоток ремонтоскладність визначається за цією таблицею з коефіцієнтами:
для номінальної напруги до 6 кВ і номінальної потужності до 250 кВт—3,0, вище 250 кВт—3,5;
для номінальної напруги 10 кВ і номінальної потужності 250 кВт—3,3, вище 250 кВт—3,8.

Таблиця 4.13 - Синхронні електричні машини потужністю 250 кВА і вище

Потужність, кВА	Ремонтоскладність при частоті обертання, об/хв							
	1500	1000	750	600	500	375	300	250
250-400	27	28	33	36	40	44	47	49
401—600	29	33	37	42	46	51	54	56
601—800	32	35	37	48	53	58	62	63
801—1000	35	43	48	54	58	65	68	71
1001—1250	37	47	53	59	65	73	76	77
1251—1500	40	51	58	65	70	78	81	83
1501—1750	45	54	63	69	77	84	89	91
1751—2000	48	58	68	76	84	93	96	98
2001—2500	51	63	72	81	90	99	103	106
2501—3000	55	68	78	87	99	109	112	114
3001—3750	61	74	85	95	108	120	123	126
3751—4500	66	81	94	104	118	128	134	137

Потужність, кВА	Ремонтоскладність при частоті обертання, об/хв							
	1500	1000	750	600	500	375	300	250
<p>Примітка 1. В таблиці значення ремонтоскладності наведено для ремонту без заміни статорної та роторної обмоток</p> <p>Примітка 2. Якщо ремонт проводиться з заміною обох обмоток, ремонтоскладність визначається за цією таблицею з коефіцієнтами: для номінальної напруги до 6 кВ і номінальної потужності до 250 кВт—3,3, вище 250 кВт—3,7; для номінальної напруги до 10 кВ і номінальної потужності до 250 кВт—3,6, вище 250 кВт—4,1.</p>								

Таблиця 4.14 - Синхронні вертикальні, високовольтні електродвигуни для комплектування відцентрових насосів типу В

Тип і основні дані електродвигунів				Ремонтоскладність
Тип	Потужність, кВт	Напруга, В	Частота обертання, об/хв	
СДВ-16-36-8	1600	6000	750	63
СДВ-17-49-10	3200	6000	600	90
СДВ-16-44-10	1600	6000	600	69
СДВ-16-31-12	800	6000	500	53
СДВ-17-59-12	3200	6000	500	102
ВДС-325/69-16	7500	10000	375	150
ВДС-325/44-16	5000	6000	375	140
ВДС-325/59-24	4400	6000	250	137
<p>Примітка. В таблиці ремонтоскладність наведено для ремонту, який виконується без заміни обмоток. Ремонтоскладність при виконанні ремонту з заміною обмоток визначається за цією таблицею з урахуванням поправочних коефіцієнтів, наведених в примітках до таблиці 4.13, п. 2.</p>				

Таблиця 4.15 - Асинхронні і синхронні високовольтні електродвигуни для комплектування осьових насосів типу О, ОП і ОПВ

Тип і основні дані електродвигуна				Ремонтоскладність
Тип	Потужність, кВт	Напруга, В	Частота обертання в об/хв	
АВ 15-31-10	630	6000	585	33
АВ 15-36-8	1000	6000	730	36
АВ 14-26-10	320	6000	585	28
АВ 14-31-12	320	6000	485	31
АВ 16-41-12	1000	6000	485	40
ВДН 170/39-12	1000	6000	485	42
СДВ 16-36-12	1000	6000	500	57
АВ 16-49-10	1600	6000	585	46
ВДН 170/49-10	1600	6000	585	47
СДВ-16-44-10	1600	6000	600	67

Тип і основні дані електродвигуна				Ремонтоскладність
Тип	Потужність, кВт	Напруга, В	Частота обер- тання в об/хв	
АВ 16-31-12	800	6000	485	37
ВДН 170/34-12	800	6000	485	38
СДВ-16-31-12	800	6000	500	53
АВ 15-44-12	500	6000	485	33
АВ 16-39-12	630	6000	485	35
АВ 17-49-16	1600	6000	365	54
ВДН 215/54-16	1600	6000	365	55
АВ 17-39-16	1250	6000	365	49
ВАД 213/44-16	1300	6000	365	51
АВ 16-41-16	800	6000	365	42
АВ 16-41-20	500	6000	300	37
АВ 17-69-16к	2500	6000	365	69
ВДС-325/29-24	2000	10000	250	99
СДВ 17-39-24	1000	6000	250	70
ВДС-325/44-18	5000	6000	333	140
ВДС-325/59-24	4400	6000	250	136
ВДС-325/59-24М	5000	6000	250	143
ВДС-325/69-16	7500	10000	375	150
ВДС-375/130-21	12500	10000	250	220

Примітка. В таблиці ремонтоскладність наведено для ремонту без заміни обмоток. Ремонтоскладність ремонтних робіт із заміною обмоток визначається за цією таблицею з урахуванням поправочних коефіцієнтів, наведених у примітках до таблиць 4.12 і 4.13, п. 2.

Таблиця 4.16 - Ремонтоскладність електродвигунів болгарського виробництва асинхронних трифазних з короткозамкненим ротором серії А, АЛ, АЛП, АД, М, МО, МОМ напругою до 660 В

Потужність, кВт	Ремонтоскладність при частоті обертання, об/хв		
	1500	1000	750
45	3,65	5,84	6,24
55	3,97	6,17	6,5
75	6,12	7,2	7,7
90	7,1	7,3	7,5
100	8,11	9,27	9,7
110	8,14	9,32	9,75
132	9,0	10,3	10,8
145	10,0	—	11,0
160	11,2	12,0	13,1
200	13,1	13,9	14,22
250	15,2	16,1	17,0
315	17,85	—	—

Таблиця 4.17 - Ремонтоскладність електродвигунів болгарського виробництва трифазних асинхронних захищеного виконання серії А, М, МО напругою 6 кВ

Потужність, кВт	Ремонтоскладність при частоті обертання, об/хв		
	1500	1000	750
200	17,65	19,85	22,4
250	19,9	23,1	24,0
315	22,15	25,2	27,3
400	24,15	27,25	28,35

Примітка. В таблиці наведено значення ремонтоскладності для ремонту, який виконується без заміни статорної обмотки.
 При проведенні капітального ремонту, пов'язаного із заміною статорної обмотки, ремонтоскладність визначається за цією таблицею з коефіцієнтом:
 для номінальної напруги до 6 кВ включно і потужністю до 250 кВт – 3,58;
 для номінальної напруги до 10 кВ і потужністю понад 250 кВт – 4,1.

Таблиця 4.18 - Ремонтоскладність чеських електродвигунів асинхронних трифазних з короткозамкненим ротором серії 1AP, AP, PX, 1AF, MAF, 1YF, НОМ напругою до 660 В

Потужність, кВт	Ремонтоскладність при частоті обертання, об/хв		
	3000	1500	1000
1,5	-	1,45	-
3,0	1,65	1,8	-
7,5	2,0	-	-
15,0	-	2,3	-
75	-	6,2	-
110	-	-	9,4
132	-	9,65	10,6
160	-	-	12,8
200	-	-	14,0
210	-	-	14,2
250	-	15,8	-
260	-	15,85	-
315	-	18,0	-
320	-	18,15	-

Таблиця 4.19 - Електродвигуни чеського виробництва асинхронні високовольтні серії МАФ, 1УМАФ, МТН, МТ, 1УФ, 1N4

Потужність,кВт	Ремонтноскладність при частоті обертів, 1500 об/хв
315	23,5
320	24,0
400	25,0
500	26,0

Примітка. В таблиці наведено значення ремонтноскладності для ремонту без заміни статорної обмотки.
При проведенні капітального ремонту, пов'язаного з заміною статорної обмотки, ремонтноскладність визначається за цією таблицею з коефіцієнтом 4,1.

4.9 Норми складського резерву електричних машин, комплектуючих виробів, запасних частин і матеріалів

4.9.1 Номенклатуру для комплектуючих виробів і запасних частин установлює СЕ на підставі наявної технічної документації на весь парк електричних машин, що експлуатуються, враховуючи при цьому ремонтну практику підприємства.

До номенклатури запасних частин входять:

- всі швидкоспрацьовувані частини і деталі, термін служби яких не перевищує міжремонтний період;
- всі змінні деталі, що лімітують виробництво;
- покупні деталі і вузли, які застосовуються у великій кількості, а також деталі кріплення в кількості, що забезпечує безперебійну експлуатацію і ремонт електроустаткування.

4.9.2 Норми складського експлуатаційного резерву електричних машин установлюються виходячи з необхідності створення мінімального парку резервних машин, який забезпечує зведення часу їх простою при плановому або позаплановому ремонті до здійснення обмінного ремонту, тобто до заміни виведеної в ремонт електричної машини на іншу того самого або взаємозамінного типу. Замінена машина після ремонту в цьому випадку надходить у парк резервного устаткування.

Машини з резервного парку повинні використовуватися тільки за прямим призначенням (для заміни машин, що виводяться у ремонт) і кількісно повинні

бути постійно укомплектовані в межах норм, що встановлюються таблицею 4.20. Крім того, до парку резервних машин повинні входити всі типи і моделі машин, що експлуатуються (або є взаємозамінними) на даному підприємстві.

Таблиця 4.20 - Норма складського резерву машин

Умови роботи машин	Кількість машин що експлуатуються, шт.	Норма резерву	
		відсоток від парку, що експлуатується	мінімальна, шт.
Сухі приміщення	До 10	10	1
	11—50	4	1
	51—100	2	2
	понад 100	1	2
Гарячі, хімічні, гальванічні цехи (підвищена вологість і забрудненість), зовнішні установки	До 10	10	1
	11—50	8	1
	51—100	4	4
	понад 100	2	4
Важкі умови роботи (див. п.4 таблиці 4.1)	До 10	10	1
	11—50	6	1
	51—100	3	3
	понад 100	1,5	3
<p>Примітка. Для машин, що належать до категорії основного енергетичного устаткування, норма мінімального резерву збільшується на 50% за умови, якщо в решті парку устаткування відсутні машини даних типів і моделей.</p>			

Усі резервні машини повинні мати маркування (бирки) з позначенням на них номерів цеха або іншого структурного підрозділу, де встановлена резервна машина. На валах цих машин повинні закріплюватися шківни або півмуфти для з'єднання з відповідною технологічною машиною або апаратом.

4.9.3 Для капітального та поточного ремонтів, а також технічного обслуговування електричних машин встановлюються норми запасу комплектуючих виробів і запасних частин згідно з таблицею 4.21. Цей запас не повинен знижуватись, його потрібно поповнювати в міру витрачання.

Таблиця 4.21 - Норми незнижуваного складського експлуатаційного запасу комплектуючих виробів і запасних частин

Устаткування	Запасні частини і комплектуючі вироби	Норма запасу	Кількість однотипних машин, на яку розрахована норма запасу	Примітка
Електродвигуни змінного струму потужністю до 100 кВт	Підшипникові щити , компл.	1	40	
	Кулькові та роликові підшипники, шт.	2	10	
	Рим-болти, шт.	1	20	
	Кришки підшипників, шт.	1	20	
	Бронзові підшипники, шт.	2	10	
	Кільця мастильні, шт.	1	40	
	Бабітові підшипники , шт.	2	10	
	Котушки статорної обмотки, компл.	1	10	Не менше одного комплекту
	Вентилятори зовнішні, шт.	1	20	
	Кожух зовнішніх вентиляторів, шт.	1	40	
	Шпильки стяжні, шт.	1	10	
	Коробка виводів, компл.	1	20	
	Панель клемна, компл.	1	10	
	Болти контактні з гайками, компл.	1	10	
	Контактні кільця, компл.	1	30	
	Гільзи розрізні, компл.	1	10	
	Контактні шпильки, шт.	2	10	
	Щіткотримачі, компл.	1	10	
	Щітки, шт.	2	10	
	Коробки контактних кілець, компл.	1	40	
Електродвигуни змінного струму потужністю понад 100 кВт	Секції статорні, %	10	1	
	Секції роторні, %	10	1	
	Стержні роторні, % .	10	1	
	Котушки збудження, компл.	1	1	
	Ролико- і кулько-підшипники, шт.	2	1	
	Бронзові підшипники, шт.	1	1	
	Вкладиші підшипника, компл.			
	Кільця змащувальні, шт.	1	5	
	Вентилятори, шт.	1	5	
	Клини пазові статорні, шт.	30	1	
	Клини пазові роторні, шт.	2	1	

Устаткування	Запасні частини і комплектуючі вироби	Норма запасу	Кількість однотипних машин, на яку розрахована норма запасу	Примітка
	Колодки струмовідводу, компл.	3	1	
	Контактні кільця, шт.	1	2	
	Гільзи розрізні, шт.	1	4	
	Контактні шпильки, шт.	4	1	
	Щіткотримачі, шт.	1	1	
	Траверси, шт.	1	5	
	Щітки, шт.	8	1	
Електродвигуни постійного струму потужністю до 200 кВт	Щит підшипниковий, шт.	1	40	
	Кришка підшипника, шт.	1	20	
	Рим-болти, шт.	1	20	
	Секції обмотки якоря, компл.	1	20	
	Котушки головних полюсів, компл.	1	20	
	Котушки допоміжних полюсів, компл.	1	20	
	Колектори, компл.	1	40	
	Траверси, компл.	1	40	
	Щіткотримачі, компл.	1	10	
	Щітки, шт.	3	10	
	Вентилятори, компл.	1	40	
	Плати клемні, компл.	1	20	
	Коробки виводів, компл.	1	20	
	Болти контактні з гайками, компл.	1	10	Кожного розміру
Електродвигуни асинхронні високовольтні	Котушки статорної обмотки, шт.	3	4	
	Статорні секції, компл.	1	4	
	Щіткотримачі, компл.	1	4	
	Щітки, компл.	1	4	
	Підшипники, компл.	1	1	
Електродвигуни синхронні високовольтні	Котушки статорної обмотки, шт.	3	4	
	Статорні секції, компл.	1	4	
	Щіткотримачі, компл.	1	4	
	Щітки, компл.	1	4	
	Підшипники, компл.	1	1	
	Котушки збудження, од.	3	4	
Генератори змінного струму	Котушки статорної обмотки, од.	3	1	

Устаткування	Запасні частини і комплектуючі вироби	Норма запасу	Кількість однотипних машин, на яку розрахована норма запасу	Примітка
трифазні	Щіткотримачі для контактних кілець, компл.	1	1	
	Щітки для контактних кілець, компл.	1	1	
	Підшипники, компл.	1	1	
Збуджувач до машини постійного струму і синхронних електродвигунів	Якорі, шт.	1	1	На кожний тип
	Котушки головних і допоміжних полюсів, компл.	1	1	На кожний тип
	Щіткотримачі, компл.	1	1	На кожний тип
	Щітки, компл.	1	1	На кожний тип
	Підшипники, компл.	1	1	На кожний тип

4.9.4. Норми витрати основних матеріалів, необхідних для ремонту електричних машин, подано з урахуванням паспортних даних машин і типових обсягів кожного виду профілактичних робіт. Норми наведено в таблицях 4.20 і 4.21, вони можуть використовуватись для планування витрати матеріалів на капітальний і поточний ремонт.

Річна потреба в матеріалах на ремонт підраховується за наведеними в 3.11.2 формулами, в яких:

Hr - норма витрати матеріалів на капітальний ремонт устаткування на одиницю ремонтоскладності;

α - коефіцієнт, що характеризує співвідношення між кількістю матеріалу, що витрачається при поточному і капітальному ремонтах.

Таблиця 4.22 - Електричні машини змінного і постійного струму потужністю до 200 кВт напругою до 660 В

Матеріал	Норми витрати основних матеріалів на одиницю ремонтоскладності		Примітка
	Hr , кг	α	
Провід обмотковий	3,50	—	Для машин постійного струму
Латунний прокат	0,017	0,33	
Мідний прокат	0,055	—	
Дріт для бандажа	0,016	—	
Дріт високого опору	0,035	— } — } — }	
Мідь колекторна	0,280		
Бронзовий прокат	0,008		

Матеріал	Норми витрати основних матеріалів на одиницю ремонтоскладності		Примітка
	<i>Hr</i> , кг	α	
Кріпильні вироби	0,032	0,5	
Провід встановлювальний, м	1,7	0,33	
Припій ПОС	0,005	0,5	
Припій ПМФ	0,002	—	
Електроди зварювальні	0,005	—	
Електроди вугільні	0,004	—	
Каніфоль	0,003	0,5	
Бензин	0,100	—	
Гас зневоднений	0,250	0,4	
Парафін білий	0,004	—	
Мастило	0,060	1	
Розчинник лаків	0,320	—	
Ґрунти, емалі, шпаклівки, масла	0,100	0,1	
Лаки ізоляційні	0,510	—	
Гетинакс	0,029	0,2	
Склострічка, м	2,500	—	
Склотканина, м ²	0,170	—	
Склолакотканина, м ²	0,300	—	
Міканіт формувальний	0,001	—	
Міканіт гнучкий	0,017	—	
Міканіт колекторний	0,025	—	} Для машин постійного струму
Мікастрічка, м	7,55	—	
Гума листова	0,04	—	
Трубка ізоляційна, м	2,20	0,2	
Нитки	0,009	0,3	
Шпагат кручений	0,017	—	
Обтиральний матеріал	0,020	0,5	
Стрічка кіперна, м	3,20	0,3	
Стрічка тафтяна, м	1,30	0,3	
Картон електроізоляційний	0,19	—	
Деревина твердих порід (бук), м ³	0,001	—	
Папір скляний, м ²	0,025	0,5	
Скlosedеніт	0,022	—	Для кранових двигунів
Лакотканина, м ²	0,280	—	

Таблиця 4.23 - Електродвигуни змінного струму (асинхронні та синхронні) потужністю понад 200 кВт

Матеріал	Норми витрати основних матеріалів на одиницю ремонтоскладності		Примітка
	<i>H_r</i> , кг	<i>α</i>	
Мідь обмоткова	2,00	—	Для електродвигунів з фазним ротором
Провід встановлювальний, м	0,190	0,3	
Дріт бандажний	0,012	—	Для синхронних двигунів
Залізо листове	0,034	— }.	
Сталь конструкційна	0,020	—	
Бабіт	0,010	— }	
Бронза	0,015	—	
Мідний прокат	0,061	—	
Провід мідний голий	0,035	—	
Латунний прокат	0,01	0,03	
Металеві вироби	0,022	0,5	
Зварювальні електроди	0,003	—	
Електроди вугільні	0,0025	—	
Припій мідно-фосфорний	0,0015	—	
Припій олов'яно-свинцевий	0,003	—	
Деревина твердих порід (бук), м ³	0,0003	—	
Картон електроізоляційний	0,110	—	
Нитки кордові	0,005	0,2	
Стрічка кіперна, м	1,350	0,2	
Стрічка тафтяна, м	5,421	0,3	
Обтиральний матеріал	0,01	0,3	
Шпагат кручений	0,009	— }	
Папір азбестовий	0,009	—	
Гума листова маслостійка	0,015	—	Для синхронних двигунів
Мікастрічка	0,002	— }	
Міканіт прокладний	0,020	0,2	
Текстоліт листовий	0,040	—	
Склострічка липка	0,007	—	
Лакотканина, м ²	0,20	0,2	
Гетинакс листовий	0,015	—	
Трубка ізоляційна, м	0,350	0,1	
Ґрунти, емалі	0,200	0,1	

Матеріал	Норми витрати основних матеріалів на одиницю ремонтоскладності		Примітка
	<i>Нр</i> , кг	<i>α</i>	
Лаки ізоляційні	0,300	—	
Каніфоль	0,001	0,25	
Бензин	0,050	0,2	
Гас	0,125	0,3	
Парафін білий	0,002	0,25	
Мастило	0,035	0,8	
Розчинник	0,170	0,1	
Папір наждачний, м ²	0,010	0,5	

Розділ 5

РЕМОНТ АПАРАТУРИ КЕРУВАННЯ І ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ І ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ПІД"ЄМНО-ТРАНСПОРТНОГО УСТАТКУВАННЯ

5.1 Ремонт апаратури керування і захисту електроприводів

5.1.1 Номенклатура апаратури

Залежно від призначення і конструктивного виконання електротехнічна апаратура поділяється на такі групи:

- рубильники вмикальні і перемикальні;
- вимикачі і перемикачі;
- кнопки керування;
- контролери;
- командоапарати;
- пультів вимикачі та перемикачі;
- вимикачі автоматичні;
- контактори;
- пускачі;
- реле проміжне, часу, теплове, струму, напруги;
- пристрої захисту, панелі захисту;
- пристрої сигналізації;
- логічні елементи;
- датчики;
- резистори, реостати;
- запобіжники;
- електромагніти;
- інші апарати низької напруги;
- комплексні пристрої керування електроприводами.

Простої в ремонті електротехнічної частини енергетичного устаткування плануються лише в тих випадках, коли воно працює в три зміни, не має резерву і його ремонт не може виконуватись у вихідні дні, під час перерви між змінами або одночасно з виконанням ремонту механічної частини устаткування.

Роботи, пов'язані з експлуатацією і ремонтом апаратури, виконуються відповідно до вимог ПТЕ та ПТБ.

5.1.2 Типовий обсяг робіт з технічного обслуговування

Технічне обслуговування апаратури повинно доручатися експлуатаційному персоналу, який вивчив інструкції та правила обслуговування електроустановок і має не нижче третьої кваліфікаційної групи з техніки безпеки.

В технічне обслуговування входять такі обсяги робіт;

- перевірка відповідності апаратури умовам експлуатації та навантаження, чищення апаратури;
- перевірка справності підключеної до апаратури електропроводки і мереж заземлення;
- зовнішній і внутрішній огляди апаратури і ліквідація наявних пошкоджень, затягання кріпильних деталей;
- чищення контактів від бруду і напливів;
- перевірка справності кожухів, рукояток, замків, ручок та іншої арматури;
- перевірка рівня і температури масла, відсутності течі та доливання масла у разі потреби;
- перевірка нагрівання елементів опору, контактів в усіх пускорегулювальних апаратах;
- перевірка наявності відповідних написів на щитках, панелях і апаратах;
- перевірка наявності нагрівальних елементів у теплових реле та їх відповідності номінальному струму струмоприймача;
- регулювання одночасності вмикання і вимикання ножів рубильників і перемикачів;
- заміна запобіжників і плавких вставок;
- перевірка роботи сигнальних пристроїв і цілісності пломб на реле та інших апаратах.

До складу планового технічного обслуговування входять огляди, які виконуються для перевірки всіх апаратів електроустаткування і накопичення інформації про спрацювання апаратів, необхідної для підготовки майбутніх ремонтів. Огляди перед поточним і капітальним ремонтами виконуються оперативним або оперативно-ремонтним персоналом.

5.1.3 Типовий обсяг робіт з поточного ремонту

В обсяг поточного ремонту входять:

- роботи технічного обслуговування;
- часткове розбирання апарата, чищення і промивання механічних і контактних деталей, чищення і шліфування контактних поверхонь;
- заміна окремих спрацьованих деталей;
- регулювання щільності та одночасності вмикання контактних груп;
- заміна сигнальних ламп;
- регулювання реле захисту і керування;
- перевірка наконечників і клем, відновлення прохідних ізоляційних втулок;

- перевірка цілісності та, якщо потрібно, заміна елементів опору;
- перевірка і регулювання соленоїдів, покриття катушок покривним лаком;
- відновлення написів і маркування, оновлення креслень схем;
- заміна ізоляторів, відновлення ізоляційного покриття на катушках, панелях;
- ремонт фіксаторів, кулачків, пальців, роликів гальмових пристроїв, зворотних механізмів та інших деталей механічної частини контролерів і командоапаратів.

При поточному ремонті електромагнітних муфт виконується:
 перевірка нагрівання корпусу муфт і дисків;
 перевірка закріплення корпусу, легкості переміщення якоря і чіткості вмикання і вимикання муфти;
 перевірка справності системи подачі масла, доливання масла в маслонаповнені апарати;
 заміна щіток, регулювання щіткотримачів;
 чищення контактних кілець.

Для розподільних пунктів і освітлювальних щитків виконується:
 поточний ремонт всієї комплектуючої апаратури із заміною окремих апаратів;
 підтягання всіх кріплень і клем;
 ремонт ошиновки і електропроводки;
 фарбування панелей.

5.1.4 Типовий обсяг робіт з капітального ремонту

При капітальному ремонті виконують:
 - всі роботи поточного ремонту;
 - повне розбирання апаратури, чищення, промивання і сушіння деталей і вузлів;
 - перемотування або заміна катушок;
 - заміна клем, кріпильних деталей, запірної арматури;
 - ремонт корпусів або кожухів дугогасильних камер;
 - заміна масла в маслонаповнених апаратах.

Крім переліченого обсягу робіт для окремих видів апаратури, виконуються такі додаткові роботи:

а) при ремонті автоматів, магнітних пускачів і контакторів додатково виконується:

перевірка і регулювання ходу і натягу рухомих контактів;
 регулювання одночасності вмикання по фазах і величини зазору між рухомими і нерухомими робочими контактами;
 регулювання механізму теплового реле і електромеханічного приводу, розчіплювачів перевантаження і короткого замикання;

б) при ремонті командоапаратів і командоконтролерів:

перевірка кріплення барабанних секторів;
 заміна редуктора із заміною масла;
 переклепання гальмових колодок;
 регулювання фіксації стосовно покажчика положення;
 перевірка взаємодії окремих вузлів і механізмів;

в) при ремонті реле захисту і керування;
перевірка взаємодії реле від стороннього джерела струму і зняття робочих характеристик;

визначення струму зрушування, перевірка витримок часу і налагодження всієї схеми захисту і автоматики;

г) при ремонті електромагнітів:

заміна спрацьованих полюсних наконечників, вивідних ізоляторів, контактних болтів, шайб і кілець;

заміна ізоляційної маси;

перевірка ходу сердечника у гальмових електромагнітів.

5.1.5 Обсяг і норми післяремонтних випробувань апаратури

Основні види апаратури після капітального ремонту проходять випробування згідно з інструкцією заводу-виробника і відповідно до правил ПТЕ і ПТБ, гл. Э2.9, Э2.10, додаток Э1.

Реостати і ящики опору - перевіряється загальний опір, величина якого не повинна відрізнятись від паспортних даних більше ніж на $\pm 10\%$.

Рубильники і перемикачі - перевіряється стикання контактів щупом 0,05 мм. Якщо щуп проходить між ножем і нерухомим контактом менше однієї третини контактної поверхні, то стикання вважається щільним.

5.1.6 Тривалість ремонтних циклів і міжремонтних періодів

Ремонт апаратури керування і захисту електроприводів провадиться одночасно з ремонтом струмоприймачів, установлених на технологічному і енергетичному устаткуванні.

Тривалість ремонтного циклу і міжремонтного періоду апаратури керування і захисту електроприводів при роботі у дві зміни наведено в таблиці 5.1, а комплектних пристроїв з апаратами низької напруги - в таблиці 5.2.

Таблиця 5.1 – Тривалість ремонтних циклів та міжремонтних періодів апаратури керування і захисту електроприводів (при роботі у дві зміни)

Апаратура	Тривалість ремонтного циклу T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду t , міс.
1. Перемикачі і рубильники	54	12
2. Вимикачі пакетні і барабанні перемикачі	—	3
3. Командоапарати, контролери і командоконтролери	54	6
4. Вимикачі автоматичні	54	6
5. Контактори	54	6
6. Магнітні пускачі	48	6
7. Релейний захист і електроавтоматика	54	12
8. Приводи з магнітними посилювачами	96	8
9. Пускові і пускорегулювальні реостати, опори	72	6
10. Ящики опорів	72	12
11. Електромагнітні плити	60	12

Апаратура	Тривалість ремонтного циклу T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду t , міс.
12. Муфти електромагнітні та електромагніти тягові й штовхальні	60	6
13. Електромагніти підйомні	60	6
14. Малопотужні трансформатори для місцевого освітлення і мереж керування	60	12
15. Переносні малопотужні трансформатори	60	3

Примітка 1. Для апаратури, що працює в гарячих цехах, у вологих і забруднених ділянках деревообробних цехів, в цехах з великим вмістом пилу і в цехах ЗБВ, тривалість міжремонтного періоду приймається з коефіцієнтом 0,5.

Примітка 2. При іншій змінності роботи устаткування періодичність визначається шляхом множення періодичності вказаної в таблиці, на відповідний коефіцієнт β_p , який для тризмінної роботи становить 0,67, а для однозмінної роботи - 2,0.

Примітка 3. Ремонт пускорегулювальної апаратури електропривода доцільно суміщати з ремонтом електродвигуна.

Таблиця 5.2 - Тривалість ремонтних циклів та міжремонтних періодів комплектних устроїв з апаратами низької напруги (при роботі у дві зміни)

Устаткування	Тривалість ремонтного циклу T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду t , міс.
1. Електрошафи і щити дистанційного і автоматичного керування технологічного устаткування	120	8
2. Пульти керування випробувальними установками	72	6
3. Станції керування (магнітні станції)	48	12

Примітка 1. Див. примітку до табл. 5.1 пункти 1 і 2.

Примітка 2. Для електронних систем керування ремонт заздалегідь не планується, а виконується лише у випадку відмови системи.

5.1.7 Ремонтоскладність

Ремонтоскладність апаратури керування і захисту електроприводів в одиницях ремонтоскладності наведена в таблицях 5.3—5.18, ремонтоскладність комплектних пристроїв з апаратами низької напруги - в таблиці 5.19.

Таблиця 5.3 - Рубильники вмикальні та перемикальні

Устаткування	Номіналь- ний струм, A	Ремонтоскладність 10 шт.	
		2-полюсні	3-полюсні
1. Рубильники з бічним приводом	100	1,2	1,5

Устаткування	Номинальний струм, А	Ремонтоскладність 10 шт.	
		2-полюсні	3-полюсні
	250	1,4	2,0
	400	1,6	2,4
	600	2,2	3,0
2. Перемикачі з бічним приводом	100	1,3	1,8
	250	1,8	2,8
	400	2,2	3,2
	600	3,0	4,0
3. Рубильники з центральним приводом	100	0,45	0,6
	250	0,5	0,7
	400	0,8	1,1
	600	1,6	2,3
	1000	2,5	3,0
4. Перемикачі з центральним приводом	100	0,65	0,85
	250	0,7	1,0
	400	1,1	1,6
	600	2,3	3,3
5. Рубильники верстатні	До 60	-	0,5
	200	-	0,8
6. Блоки "рубильник-запобіжник"	100	1,5	2,0
	250	2,5	3,0
	400	3,5	4,0
	600	4,5	5,0

Таблиця 5.4 - Вимикачі і перемикачі пакетні, кінцеві, путьові та барабанні

Устаткування	Номинальний струм, А	Ремонтоскладність 10 шт.
1. Вимикачі пакетні	10	0,15
	25	0,25
	60	0,5
	100	0,75
	250	9,0
	400	15,0
2. Перемикачі пакетні	10	0,3
	25	0,6
	60	1,1
	100	1,5
	250	10,0
	400	16,0
3. Мікроперемикачі	-	0,35

Устаткування	Номинальний струм, А	Ремонтоскладність 10 шт.
4. Вимикачі кінцеві і путьові: з натискним пальцем з роликівим пальцем	- -	0,3 0,6
5. Перемикачі барабанні серії БП - для одношвидкісних електродвигунів - для багатошвидкісних електродвигунів з кількістю контактних груп: до 5 до 12 до 18	- - - - -	1,0 1,0 2,0 3,0
6. Перемикачі барабанні серії БПК для багатошвидкісних електродвигунів з кількістю контактних груп: до 9 до 12 до 15	- - -	5,0 6,0 8,0
7. Перемикачі хрестові серії КП	До 1 До 5	0,5 2,0

Таблиця 5.5 - Перемикачі універсальні

Устаткування	Ремонтоскладність 10 шт. при кількості секцій або пакетів						
	2	4	6	8	10	12	16
Перемикачі універсальні	0,5	0,7	0,9	1,0	1,2	1,5	1,8
Перемикачі універсальні: з сигнальною лампою	0,8	1,0	1,2	-	-	-	-
без сигнальної лампи	0,4	0,5	0,6	-	-	-	-

Таблиця 5.6 - Кнопки керування

Устаткування	Ремонтоскладність
Станції кнопок з кількістю кнопок:	
1	0,2
2	0,4
3	0,6
4	0,8
9	1,3

Таблиця 5.7 - Командоапарати, командоконтролери

Устаткування	Ремонтоскладність при кількості комутуючих ланцюгів					
	2	4	6	8	16	20
1. Командоапарати кулачкові регульовані серії КА-4000 з ручним приводом і кількістю барабанів						
1	0,5	0,55	0,6	-	-	-
2	-	-	-	2	3	3,5
з моторним приводом	-	-	-	-	5,5	6,0
2. Командоапарати кулачкові регульовані серій:						
КАР-40	-	-	-	-	4,0	4,5
КАРН-40	-	-	-	-	4,0	4,5
КАМ-40	-	-	-	-	7,5	8,0
КА-410	-	0,7	0,8	-	-	-
КАО-420	-	1,0	-	-	-	-
3. Командоконтролери кулачкові нерегульовані серії КА-5000	-	0,4	0,4	0,6	0,75	-
4. Командоапарати серії КА-5200	0,3	-	-	-	-	1,0

Таблиця 5.8 - Вимикачі автоматичні

Устаткування	Номинальний струм, А	Ремонтоскладність 1 шт.	
		2-полюсні	3-полюсні
1. Вимикачі автоматичні повітряні:			
з важільним приводом	400	2,0	2,5
	1000	2,5	3,0
	1500	3,5	4,0
	2000	5,0	6,0
з електромагнітним приводом	400	2,5	3,0
	1000	3,0	3,5
	1500	4,0	4,5
	2000	5,5	6,5
з електродвигунним приводом	400	5,5	6,0
	1000	6,0	6,5
	1500	7,0	7,5
	2000	8,5	9,5
2. Вимикачі автоматичні повітряні типу АП-50	50	0,1	0,15
3. Вимикачі автоматичні установочні серій:			

Устаткування	Номинальний струм, А	Ремонтоскладність 1 шт.	
		2-полюсні	3-полюсні
А-3100	До 50	0,2	0,3
	100	0,3	0,4
	200	0,6	0,8
	600	1,2	1,5
А-3700	До 160	0,9	1,1
	250	1,2	1,5
	400	1,8	2,0
	630	2,1	2,4
АК-63	63	0,2	0,24
АК-50	50	0,13	0,17

Таблиця 5.9 - Контактори

Устаткування	Номинальний струм, А	Ремонтоскладність 1 шт.	Примітка
1. Контактори постійного струму без утримувальної котушки	До 40	0,20	Для контакторів з утримувальною котушкою до значення ремонтоскладності додається 0,05
	100	0,33	
	150	0,45	
	300	0,80	
	600	1,0	
	2500	2,5	
2. Контактори змінного струму	До 75	0,18	
	150	0,35	
	300	0,55	
	600	1,10	
3. Контактори змінного струму серії КТП-6000	До 100	0,50	
	160	0,60	
	250	0,90	
	400	1,30	
	630	1,70	

Таблиця 5.10 - Пускачі магнітні

Устаткування	Потужність двигуна, кВт	Ремонтоскладність 1 шт.
1. Пускачі магнітні загальнопромислового виконання: нереверсивні	до 5	0,15
	20	0,20
	30	0,60
	55	0,70
	75	1,20
	реверсивні	до 5

Устаткування	Потужність двигуна, кВт	Ремонтосклад- ність 1 шт.
	20	0,40
	30	0,90
	55	1,20
	75	2,00
Пускачі магнітні вибухобезпечного виконання: нереверсивні	До 20	1,80
	50	2,5
	120	3,00
	До 33	2,50
	50	5,0
3. Пускачі ручні	-	0,04

Таблиця 5.11- Реле керування і захисту

Устаткування	Ремонтоскладність 1 шт.
1. Реле проміжне	0,20
те саме на герконах	0,15
2. Реле часу	0,30
те саме моторне	0,50
“ програмне	2,0
“ постійного струму	4,0
“ електромеханічне	0,25
3. Реле теплове	0,09
те саме однополюсне	0,03
4. Реле струму і напруги	0,15
5. Реле електромагнітне	0,20
6. Реле контролю швидкості	0,30
7. Реле потужності швидкодіюче:	
з одним контактом нормально відкритим	0,50
з двома контактами нормально відкритими	0,80
8. Реле сигнальне	0,10
9. Сигнальний пристрій	0,20

Таблиця 5.12 - Реостати пускові та пускорегулювальні

Устаткування	Номіналь- ний струм, А	Об'ємна потужність, Вт	Ремонто- складність 1 шт.
1. Реостати збудження з ручним приводом серії РВ: величини 0 і 1	-	-	0,3
2	-	-	0,7
3	-	-	1,2
4	-	-	1,5

Устаткування	Номинальний струм, А	Об'ємна потужність, Вт	Ремонтоскладність 1 шт.
2. Реостати збудження серії РЗВ	15	До 450	0,6
	15	900	0,7
	15	1200	1,3
	15	1800	1,5
	15	2400	1,7
	25	2500	1,8
	25	3500	2,0
	25	4500	2,2
3. Реостати пускові постійного струму величини 2	-	-	0,6
	3	-	1,2
	4	-	2,4
4. Реостати пускові постійного струму серій:	РЗП-2	-	1,10
	РЗП-2А	-	1,20
	РЗП-3	-	1,50
	РЗП-3А	-	1,70
	РЗП-4	-	2,50
	РЗП-4А	-	2,80
	РЗП-4Б	-	3,00
	РЗП-4В	-	3,20
5. Реостати пускові постійного струму серій:	РВП-2	-	1,30
	РВП-3А	-	1,50
6. Реостати пускорегулювальні постійного струму типів:	РЗР-21	-	1,10
	РЗР-31	-	1,20
	РЗР-42	-	2,50
7. Реостати пускові масляні для асинхронних електродвигунів з фазним ротором потужністю:	до 50 кВт	-	0,80
	75 кВт	-	1,40
	175 кВт	-	1,70
	300 кВт	-	2,80
	500 кВт	-	3,20
		-	-

Таблиця 5.13 - Ящики опору

Устаткування	Номинальний струм, А	Об'ємна потужність, кВт	Ремонтоскладність 1 шт.
1. Ящики опору стандартні типів: ЯС-1, ЯС-2 ЯС-4	-	-	0,30
	-	-	1,20
2. Ящики опору серій: СД-110; СД-120; СД-130; СД-210	50	0,8	0,30
		2,0	0,40
		2,8	0,50
		3,6	0,60
		4,4	0,70
		4,8	0,80
	100	2,0	0,30
		3,0	0,40
		4,0	0,60
		6,0	0,90
		9,0	1,30
	200	1,4	1,60
2,0		2,40	
3,0		3,20	
3. Ящики опору серій: СД; СД-3	-	0,15	0,20
		0,30	0,20
		0,45	0,25
		0,65	0,30
		0,90	0,35
		1,20	0,50
		1,80	0,60
		2,40	0,70
		3,00	0,80

Таблиця 5.14 - Запобіжники

Устаткування	Номинальний струм, А	Ремонтоскладність 100 шт.
1. Запобіжники плавкі типу ПР-2	15	0,30
	60	0,40
	100	1,50
	250	2,00
	400	3,50
	600	7,00
	1000	14,0
2. Запобіжники плавкі типів НПР, ПН-2, КП	15	0,40
	60	0,60
	100	3,00
	250	4,00
	400	7,00

Устаткування	Номинальний струм, А	Ремонтоскладність 100 шт.
	600	12,0
	1000	40,0

Таблиця 5.15 - Електромагніти загальнопромислового призначення

Устаткування	Номинальне тягове зусилля, кГс	Габарит	Ремонтоскладність 10 шт.
Електромагніти	0,4÷0,63	II	1,5
	0,63÷1,0	III	1,5
	1,0÷1,6	IV	2,0
	1,2÷2,5	V	2,0
	2,5÷4,0	VI	2,2
	4,0÷6,3	VII	3,0
	6,3÷10,0	VIII	3,0
	10,0÷16,0	IX	3,5

Таблиця 5.16 - Плити електромагнітні

Устаткування	Тип	Площа плити, мм ²	Ремонтоскладність 1шт.
Електромагнітна плита	ЭП-21	200×560	2,0
	ЭП-31	320×710	3,0
	ЭП-32	320×900	4,0

Таблиця 5.17 - Муфти електромагнітні

Устаткування	Момент, що передається (при зчепленні), кГм	Ремонтоскладність 10 шт.
1. Муфти електромагнітні фрикційні:		
ЭМ-12	1,6	1,2
ЭМ-22	4,0	1,7
ЭМ-32	10,0	2,0
ЭМ-42	25,0	2,3
ЭМ-52	63,0	3,0
ЭМ-62	160,0	5,5
2. Муфти електромагнітні серії ЭТМ		
	1,6	1,8
	2,5	2,0
	4,0	2,5
	6,3	2,7
	10,0	3,0
	16,0	3,2

Устаткування	Момент, що передається (при зчепленні), кГм	Ремонтоскладність 10 шт.
	25,0	3,5
	40,0	3,8
	63,0	4,5
	100,0	5,7
	160,0	7,6

Таблиця 5.18 - Трансформатори малопотужні, стабілізатори напруги, сельсини

Устаткування	Потужність, ВА	Ремонтоскладність 1 шт.	
1. Трансформатори для місцевого освітлення, живлення ланцюгів керування, сигналізації та ін.:	трифазні		
		250	0,40
		630	0,50
		1600	0,80
		2500	1,00
	однофазні		
		30	0,10
		100	0,30
		250	0,30
		500	0,50
	2000	0,80	
2. Трансформатори верстатні однофазні		50	0,10
		100	0,15
		160	0,20
		250	0,25
		400	0,30
		630	0,40
		1000	0,70
		1600	0,90
	2500	1,20	
3. Стабілізатори напруги		90	0,60
		160	0,80
		280	0,90
		500	1,10
		750	1,30
		900	1,50
4. Сельсини	-	0,80	
5. Сельсин-трансформатори	-	1,20	
6. Вентильні блоки селенові і купроксні	-	0,50	

Таблиця 5.19 - Комплектні пристрої керування електроприводами

Найменування	Тип або марка	Ремонтоскладність 1 шт.
--------------	---------------	-------------------------

Найменування	Тип або марка	Ремонтоскладність 1 шт.
1. Система безконтактного керування САУНА відцентровими і осьовими насосами з заглибними електродвигунами	ШЭТ 5801-03А2А ШЭТ 5804-03А2А ШЭТ 5802-13А2А ШЭТ 5802-13Б2Б ШЭТ 5804-13Б2Б ШЭТ 5802-23А2А ШЭТ 5802-23Б2Б ШЭТ 5802-33А2А ШЭТ 5804-23В2В ШЭТ 5804-23Г2Г	
	ШЭТ 5804-33А2Б	5,1
2. Станція керування електроприводами затворів гідротехнічних споруд зрошувальних систем	ШАП-5503-032А	4,6
<p>Примітка. Дані, наведені в таблицях 5.3—5.19 використовуються:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в ряді емпіричних формул для розрахунку ремонтоскладності комплектних пристроїв з низьковольтною апаратурою; - при плануванні ремонтів окремо змонтованої апаратури керування і захисту (пускорегулювальна апаратура електродвигунів вентиляторів, насосів, опалювальних агрегатів, виконавчих механізмів та ін.); - при плануванні обсягів централізованого ремонту низьковольтної апаратури в електроремонтних цехах. 		

Сумарна ремонтоскладність електротехнічної частини устаткування визначається шляхом підсумовування ремонтоскладностей електроапаратури і електропроводки (як умовного комплектного пристрою), електричних машин, шаф, щитів або станцій керування, електромагнітних плит, трансформаторів, великих апаратів керування тощо.

Не зазначена в таблицях ремонтоскладність електропроводки й електроапаратури технологічного устаткування, комплектних пристроїв розподілу енергії та керування електроприводами визначається залежно від кількості встановленої апаратури і розраховується за наведеними в таблиці 5.20 формулами.

Таблиця 5.20 - Формули для розрахунку ремонтоскладності комплектних пристроїв

Устаткування	Формули
1. Електропроводка й електроапаратура технологічного устаткування	$R_A = K_1 \Sigma R_D + 0,15 (n_1 + n_5) + 0,08 n_2$
2. Електрошафи і щити дистанційного і автоматичного керування технологічного устаткування	$R_A = K_2 \Sigma R_D + 0,08 n_4 + R_3$
3. Пульти керування випробувальними установками	$R_A = 1,45 \Sigma R_4 + 0,18 n_5 + R_3$
4. Станції керування (магнітні станції)	$R_A = 1,45 \Sigma R_5 + 1,2 R_6 + 0,18 n_6 + R_3$

Устаткування	Формули
5. Джерело живлення	$R_A = 1,45 \Sigma R_5 + 1,25 \Sigma R_6 + 1,06 R_8 + 0,08 n_4 + R_3 + R_I$

Умовні позначення:

- R_A - ремонтоскладність електроапаратури і електропроводки;
 R_D - ремонтоскладність електродвигуна (приймається за таблицями 4.4-4.19);
 R_3 - ремонтоскладність корпусу електрошафи, шафи станції керування або пульта керування без апаратури; $R_3 = 0,8$ - для шаф, що встановлюються на підлозі; $R_3 = 0,4$ - для шаф настінного виконання;
 R_4 - ремонтоскладність командоапарата, командоконтролера (приймається за таблицею 5.7);
 R_5 - ремонтоскладність контактора головного силового ланцюга (приймається за таблицею 5.9);
 R_6 - ремонтоскладність установочного автомата (рубильника) головного силового ланцюга (приймається за таблицями 5.3 і 5.8);
 R_8 - ремонтоскладність випрямляча;
 R_I - ремонтоскладність трансформатора (приймається за таблицею 5.18);
 n_1 - кількість електродвигунів, установлених безпосередньо на агрегаті;
 n_2 - кількість електроапаратів, установлених в заглибинах поверхні агрегату і пультах, укріплених на корпусі агрегату (за таблицею 5.21);
 n_4 - кількість електроапаратів, установлених в шафах і електропультях (за таблицею 5.21);
 n_5 - кількість електроапаратів, установлених безпосередньо на агрегаті (за таблицею 5.21);
 n_6 - кількість електроапаратів, установлених на станціях і пультах керування (за таблицею 5.21), крім командоапаратів, контакторів, автоматів (рубильників) головного силового ланцюга;
 K_1 - коефіцієнт, який враховує електропроводку, прокладену безпосередньо по агрегату: $K_1 = 0,3$ - для устаткування з кількістю електродвигунів більше двох; $K_1 = 0,1$ - для устаткування з одним або двома електродвигунами;
 K_2 - коефіцієнт, який враховує електропроводку від розподільчої шинної зборки до шафи і від шафи до агрегату; $K_2 = 0,18$ - для шаф керування агрегатами з кількістю електродвигунів більше двох; $K_2 = 0,06$ - для шаф керування агрегатами з одним або двома електродвигунами.

Таблиця 5.21 – Перелік електроапаратури, установленої на устаткуванні і віднесеної до однієї фізичної одиниці (для визначення n_2 , n_4 , n_5)

Електроапаратура	Кількість шт.
1. Рубильники	1
2. Пакетні вимикачі і перемикачі	1
3. Путьові і кінцеві вимикачі, мікроперемикачі	1
4. Барабанні перемикачі	1
5. Універсальні перемикачі і ключі	1

Електроапаратура	Кількість шт.
6. Кнопкові станції та кнопки керування	1
7. Автомат установочний	1
8. Контактори на струм до 200 А	1
9. Магнітні пускачі	1
10. Реле всіх типів	1
11. Резистори (опори)	10
12. Шунтові та пускові реостати	1
13. Запобіжники всіх типів з панелями і пінцетами	3
14. Електромагніти (соленоїди)	1
15. Електромагнітні муфти	1
16. Трансформатори ланцюгів керування, місцевого освітлення	1
17. Стабілізатори напруги	1
18. Штепсельні рознімання	1
19. Випрямлячі всіх типів	1
20. Арматура місцевого освітлення	1
21. Сигнальна арматура типу АС-53, АС, АСДС тощо з лампами і опорами	3
22. Світлове табло	1
23. Клемники, клема	10
24. Електронні блоки	1
25. Транзистори	2
26. Тиристори	1
27. Діоди	5
28. Конденсатори	5
29. Амперметри і вольтметри	3
30. Ватметри, лічильники, фазометри	1
31. Магнітні посилювачі	1

Для електронних систем програмного керування ремонтоскладність визначається кількістю електронних елементів, які входять в систему. Залежність ремонтоскладності від кількості елементів електронної системи керування наведено в таблиці 5.22.

Таблиця 5.22 – Залежність ремонтоскладності електронних систем керування (R_A) від кількості елементів (n)

n	R_A	n	R_A	n	R_A
200	0,85	3500	2,4	7000	4,1
500	1,0	4000	2,6	7500	4,4
1000	1,25	4500	2,85	8000	4,7
1500	1,5	5000	3,1	8500	5,0
2000	1,75	5500	3,35	9000	5,3
2500	2,0	6000	3,6	9500	5,6

<i>n</i> 3000	<i>R_A</i> 2,2	<i>n</i> 6500	<i>R_A</i> 3,85	<i>n</i> 10000	<i>R_A</i> 5,9
Примітка. Ремонтоскладність подано без урахування електродвигунів і електроустаткування, встановленого безпосередньо на агрегаті.					

5.1.8 Норматив часу

Нормативи часу на ремонт і планові огляди технічного обслуговування апаратів керування і захисту електроприводів наведено в таблиці 5.23.

Таблиця 5.23

Устаткування	Вид ремонту або планового огляду	Нормативи часу в годинах на одиницю ремонтоскладності					
		на всі роботи	в тому числі на				
			електро-слюсарні	обмотувальні	верстатні	випробувальні	інші
1. Електроапаратура з електромагнітним керуванням	Поточний	3,00	2,00	-	0,50	0,20	0,30
	Капітальний	12,50	5,50	3,00	2,30	0,30	1,40
2. Електроапаратура з ручним або механічним керуванням	Поточний	3,00	2,00	-	0,50	0,20	0,30
	Капітальний	12,50	8,50	-	2,30	0,30	1,40
3. Станції керування, пульти	Поточний	3,00	2,60	-	-	-	0,40
	Капітальний	12,50	10,00	-	0,80	-	1,70
4. Малопотужні трансформатори для місцевого освітлення і ланцюгів керування	Поточний	3,00	1,60	-	-	0,60	0,80
	Капітальний	12,50	6,20	4,30	-	0,70	1,30
5. На всі види і типи устаткування	Огляд перед поточним ремонтом	0,20	0,20	-	-	-	-
	Огляд перед капітальним ремонтом	0,25	0,25	-	-	-	-

5.1.9 Норми незнижуваного складського резерву апаратури

Норми незнижуваного складського резерву апаратури в % від кількості діючої апаратури наведено в таблиці 5.24.

Таблиця 5.24

Апаратура	Норма резерву, % від кількості діючої апаратури, шт.		
	до 50	від 51 до 500	500 і більше
1. Рубильники і перемикачі	6	3	2
2. Барабанні перемикачі	5	3	2
3. Універсальні ключі, перемикачі та кнопки керування	6	3	2
4. Вимикачі та перемикачі пакетні	5	4	3
5. Контролери	10	5	3
6. Командоапарати	10	6	4
7. Путьові і кінцеві вимикачі	5	3	2
8. Вимикачі автоматичні повітряні та установочні	5	3	2
9. Контактори	6	4	2
10. Пускачі магнітні	8	4	2
11. Реле керування і захисту різних призначень	10	5	3
12. Реостати	10	6	2
13. Електромагнітні гальма	5	3	3
14. Трансформатори для місцевого освітлення селенових випрямлячів і ланцюгів керування	5	4	2
15. Стабілізатори напруги	4	2	1

5.1.10 Норми витрати матеріалів

Норми витрати основних матеріалів на одиницю ремонтоскладності для апаратів керування і захисту електроприводів наведено в таблицях 5.25-5.29.

Таблиця 5.25 - Контактори, пускачі магнітні

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
1. Сталь сортова холоднокатана	0,1	0,1
2. Стрічка холоднокатана	0,08	0,1
3. Дріт	0,01	-
4. Дріт марки М-20	0,1	-
5. Припій ПОС-40	0,006	-
6. Латунний прокат	0,06	0,1
7. Стрічка бронзова	0,004	-
8. Мідний прокат	0,03	0,1
9. Провід установочний	0,7	-

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
10. Провід обмотковий	1,7	-
11. Каніфоль	0,001	-
12. Клей БФ	0,007	-
13. Розчинник	0,06	-
14. Лак просочувальний	0,12	-
15. Стрічка кіперна, м	7,5	0,1
16. Нитки	0,004	-
17. Шмаття	0,02	0,5
18. Лакотканина, м	0,018	-
19. Текстоліт листовий	0,002	-
20. Гетинакс листовий	0,03	-
21. Трубки ізоляційні	0,006	-
22. Фібра листова	0,03	-
23. Папір телефонний	0,01	-
24. Електрокартон	0,035	-

Таблиця 5.26 - Електромагніти керування

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
1. Припій ПОС-40	0,030	-
2. Провід обмотковий	2,6	-
3. Стрічка кіперна, м	9,0	-
4. Міканіт гнучкий	0,04	-
5. Каніфоль	0,0015	-
6. Лак просочувальний	0,08	-

Таблиця 5.27 - Плити електромагнітні

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
1. Припій ПОС-40	0,02	0,1
2. Провід установочний, м	6,0	0,1
3. Провід обмотковий	10,0	-
4. Електрокартон, м ²	0,5	-
5. Кабельна маса	3,2	0,1
6. Каніфоль	0,001	-

Таблиця 5.28 - Трансформатори малопотужні

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
1. Припій ПОС-40	0,02	-
2. Провід обмотковий	6,0	-
3. Клей БФ-2	0,04	-
4. Лак просочувальний	0,2	-
5. Каніфоль	0,001	-
6. Електрокартон, m^2	1,25	-

Таблиця 5.29 - Електрошафи з електроапаратурою

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
1. Кабельні вироби:		
мідь обмоткова	0,2	0,25
провід установочний, m	20,0	-
2. Ізоляційні матеріали:		
текстоліт електротехнічний і гетинакс	1,5	-
фібра	0,2	-
ебоніт	0,3	0,02

5.2 Ремонт електротехнічної частини підйомно-транспортного устаткування

Відповідальною за справний стан кранового електроустаткування призначається особа з інженерно-технічного персоналу, яка має не нижче третьої кваліфікаційної групи з техніки безпеки.

Огляди і планові ремонти електроустаткування кранів проводяться на місцях постійної стоянки кранів.

5.2.1 Типовий обсяг робіт з технічного обслуговування

Технічне обслуговування включає:

а) міжремонтне обслуговування вантажопідйомних машин, керованих з кабіни, здійснюється щозмінно кранівниками (машиністами), черговими слюсарями і електромонтерами. У вантажопідйомних машин, керованих з підлоги або дистанційно, доступні з підлоги частини оглядаються щоденно особами, які допущені до їх експлуатації;

б) профілактичні огляди, які проводяться в строки, визначені графіком, складеним з урахуванням режиму роботи машини, умов експлуатації, інструкцій заводу-виробника, ПТЕ, гл. ЕШ, правил Держгіртехнагляду;

в) огляди, які виконуються для перевірки всіх апаратів, проводки і ланцюгів заземлення з метою накопичення інформації про стан електротехнічної частини підйомно-транспортних механізмів, необхідної для підготовки наступних ремонтів. Огляди перед поточним і капітальним ремонтами провадить експлуатаційний персонал разом з особами, які працюють на цьому устаткуванні.

До обсягу оглядів входять:

- перевірка роботи апаратури керування, приладів безпеки, освітлення;
- перевірка стану контактів апаратів і захисної панелі, наявності і стану засобів захисту і терміну їх дії;
- перевірка відсутності механічних пошкоджень ізоляції електропроводки, блокувальних пристроїв;
- чищення контактів пускової апаратури, чищення і регулювання гальмових електромагнітів;
- перевірка кріплення електродвигунів, захисної панелі, апаратів керування;
- перевірка кріплення головних тролей та ізоляторів;
- перевірка рухомих і нерухомих струмопровідних частин, контактів;
- заміна спрацьованих куліс, башмаків;
- зачищення контактних поверхонь;
- усунення дрібних несправностей електроапаратів і електропроводки.

Крім переліченого, під час огляду електрокарів виконують:

- перевірку акумуляторних батарей;
- перевірку цілісності банок;
- контроль густини електроліту і доливання його.

5.2.2 Типовий обсяг робіт з поточного ремонту

До обсягу поточного ремонту входять всі операції огляду і, крім того:

- поточний ремонт апаратури відповідно до наведеної в 5.1.2 типової номенклатури ремонтних робіт окремо змонтованих апаратів;
- перевірка роботи якорів електромагнітних гальм;
- заміна несправних катушок;
- перевірка опорів і кріплень проводів, підтягання контактних з'єднань;
- перевірка наявності ланцюга між заземлювальним пристроєм і краном;
- заміна, у разі потреби, окремих ділянок електропроводки і окремих електроапаратів;
- ремонт замка, сигнальної кнопки, регулювання сигналу на звук, заміна, у разі потреби, катушки сигналу.

Для акумуляторів електрокарів в обсяг поточного ремонту входять:

- огляд ошиновки і контактів, очищення окислених поверхонь і змащування їх вазеліном;
- ретельний огляд кожної банки, перевірка їх справності;
- зміна несправних перемичок;
- зміна окремих акумуляторних банок.

5.2.3 Типовий обсяг робіт по капітальному ремонту

До обсягу капітального ремонту входять:

- ремонт і, у разі потреби, заміна електропроводки і апаратури;
- перебирання або заміна опорів струмознімачів і тролей крана;
- ремонт головних тролей;

- перевірка опорів ізоляції електропроводки;
- перевірка роботи приладів безпеки;
- ремонт, регулювання або заміна захисної панелі;
- відновлення всіх написів і показчиків;
- фарбування кожухів апаратури;
- демонтаж і ремонт електродвигуна, у разі потреби, його заміна.

Крім переліченого, при капітальному ремонті електрокарів виконуються перебирання схеми акумуляторної батареї, аналіз і заміна електроліту, заміна окремих банок.

5.2.4 Обсяг і норми післяремонтних випробувань

Усі апарати, які входять до складу електроустаткування вантажопідйомних машин, проходять випробування згідно з ПТЕ і ПТБ, гл. Э2-9, Э2-10, ЭП-11 і додатку Э1.

Електроустаткування підйомно-транспортного устаткування повинно відповідати вимогам ПТЕ і ПТБ.

5.2.5 Тривалість ремонтних циклів і міжремонтних періодів

Тривалість ремонтних циклів і міжремонтних періодів електротехнічної частини підйомно-транспортного устаткування при роботі у дві зміни наведено в таблиці 5.30.

Таблиця 5.30

Устаткування	Тривалість ремонтного циклу, T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду, t , міс.
1. Електротехнічна частина мостових електричних кранів, лебідок, підйомників: механоскладальних цехів	60	10
термічних, зварювальних, ливарних, ковальських та інших цехів гарячої обробки металів	48	6
1. Електротехнічна частина кран-балок, лебідок і талів електричних	60	12
3. Електротехнічна частина електрокарів	24	6
<p>Примітка. Визначення періодичності при іншій змінності роботи виконується шляхом множення періодичності, вказаної в цій таблиці, на відповідний коефіцієнт β_p, для тризмінної роботи $\beta_p = 0,67$, для однозмінної роботи $\beta_p = 2,0$.</p>		

5.2.6 Ремонтоскладність

Ремонтоскладність електротехнічної частини підйомно-транспортного устаткування визначається залежно від кількості встановленої апаратури, устаткування і його потужності за наведеною нижче формулою

$$R = \Sigma R_D + R_A + R_{TP},$$

де R - ремонтоскладність електротехнічної частини підйомно-транспортного устаткування;

ΣR_D - сумарна ремонтоскладність електродвигунів (приймається за

таблицями 4.4 - 4.19);

R_A - ремонтоскладність електропроводки і електроапаратури;

R_{TP} - ремонтоскладність тролей.

Формули для визначення ремонтоскладності електроапаратури і електропроводки (R_A) і тролей (R_{TP}) наведено в таблиці 5.31.

Таблиця 5.31 - Формули для визначення R_A , R_{TP}

Устаткування	Формули
1. Електроапаратура і електропроводка мостових кранів, кран-балок і лебідок	$R_A = 0,3 (\Sigma R_D + \Sigma R_2) + \Sigma R_4 + 0,15 n_3 + R_7$
2. Тролеї	$R_{TP} = 0,03 l_1 + 0,01 l_2$

Умовні позначення:

R_2 - ремонтоскладність електротехнічної частини талів електричних, установлених на крані або кран-балці (приймається за таблицею 5.33);

R_4 - ремонтоскладність командоапарата, командоконтролера (приймається за таблицями 5.7; 5.32);

n_3 - кількість електроустаткування і електроапаратів, встановлених на підйомно-транспортному устаткуванні, яке включає електродвигуни, контролери, командоапарати, всю апаратуру магнітних контролерів і захисних панелей, кінцеві вимикачі, гальмові електромагніти, опори, устаткування і апаратуру для підйомних магнітів (приймається за таблицею 5.21);

R_7 - ремонтоскладність кранової захисної панелі (приймається за таблицею 5.32);

l_1 - загальна довжина жорстких тролей, м;

l_2 - загальна довжина гнучких тролей, м.

Таблиця 5.32 - Ремонтоскладність спеціальної кранової апаратури

Апаратура	Технічні характеристики	Ремонтоскладність
1. Електромагніти гальмові змінного струму:	Тягове зусилля, кг	
МО-100Б	-	0,3
МО-200Б	-	0,6
МО-300Б	-	1,2
КМТ-3А	35	1,2
КМТ-4А	70	1,8
КМТ-6А	115	4,0
КМТ-7А	140	5,0
КМТД-100	8	0,3
КМТД-102	20	0,5
2. Гальмо з електрогідравлічним штовхачем типів:	Зусилля, кгс:	
ТГМ-50	16,25,50,80,100	1,0
ТЭ		1,0

Апаратура	Технічні характеристики	Ремонто-складність
2. Контактори постійного і змінного струму серій КПД, КТП і КТД	Номинальний струм, <i>A</i> : до 60 150 300	0,4 0,5 0,8
3. Контролери кулачкові постійного і змінного струму з опором для електродвигунів	Потужність електродвигуна, <i>кВт</i> : до 25 45 65 80 110	1,5 1,8 2,0 3,0 4,0
4. Командоконтролери кулачкові серії КК-8000 для дистанційного керування апаратами магнітних контролерів, кранових і металургійних приводів	Кількість ланцюгів керування: до 6 12	0,8 1,1
6. Контролери магнітні постійного струму типів: П і ПС ДП і ДПС	Потужність керування електродвигуном, <i>кВт</i> 20-80 40-150 2×20 - 2×80 2×40 - 2×150	2,5 3,0 5,0 6,0
7. Контролери магнітні змінного струму типів: Т і ТС ДТ і ДТС ТРК ДР К і КС ДК і ДКС	Потужність керованого двигуна, <i>кВт</i> 6 - 55 25 - 110 2×25 - 2×110 17 - 40 33 - 75 6 - 55 25 - 110 2×25 - 2×110	2,0 2,5 4,5 0,8 1,2 2,5 3,0 5,2
8. Перемикачі путьові поверхові типу ЭП	-	1,5
9. Кранові захисні панелі для захисту електродвигунів постійного струму, тип ППЗБ для захисту електродвигунів змінного струму типів: ПЗКБ В-Т2	Кількість електродвигунів, які захищаються, <i>шт.</i> 1 3 1 3 4 3	2,8 4,7 2,1 2,5 2,7 3,0

Апаратура	Технічні характеристики	Ремонтоскладність	
ПЗК-150, ПЗК-151, ПЗКН-150	4	3,5	
	Кількість блок-реле, <i>шт.:</i>		
	2	2,2	
	4	2,6	
	6	3,0	
	8	3,4	
	ПЗК-400	2	3,2
		4	3,6
		6	4,0
		8	4,4
10		4,8	
12		5,2	

Таблиця 5.33 - Ремонтоскладність електротехнічної частини талів електричних і візків електричних

Устаткування	Тип, модель	Вантажопідйомність, <i>т</i>	Ремонтоскладність
1. Таль електричний з ручним механізмом пересування	ТЭ 0,25	0,25	1,5
2. Таль електричний пересувна	ТЭ 0,25	0,25	2,0
	ТЭ 0,5	0,5	2,5
	ТЭ 1	1,0	3,0
	ТЭ 5	5,0	4,5
	ТЭ10	10,0	6,0
3. Візок електричний	ТМП 307	3,0	5,5
	ТМП 308	3,0	5,5
	ТМП 510	5,0	6,0
	ТМ 1010	10,0	6,5

Таблиця 5.34 - Ремонтоскладність електротехнічної частини кранів електричних

Крани електричні	Режим роботи	Вантажо-підйомність, т	Прогін, м	Ремонтоскладність			
				Електро-технічної частини	у тому числі		
					електродвигунів	талів	електроапаратури, електропроводки
1. Мостові однобалкові підвісні однопрогонові	Середній	1,0	-	7,7	1,2	3,0	3,5
		2,0	-	8,5	2,0	3,0	3,5
		3,2	-	9,0	2,0	3,5	3,5
		5,0	-	10,0	2,0	4,5	3,5
2. Мостові однобалкові підвісні двопрогонові	Середній	1,0	-	9,5	2,2	3,0	4,3
		2,0	-	9,5	2,2	3,0	4,3
		3,2	-	10,0	2,2	3,5	4,3
		5,0	-	11,3	2,5	4,5	4,3
3. Мостові двобалкові опорні з керуванням з кабіни з підлоги	Легкий	5,0	до 17	12,8	8,3	-	4,5
			понад 17	15,5	10,5	-	5,0
		10,0	-	18,0	12,5	-	5,5
	Середній	15,0	-	21,2	14,7	-	6,5
		5,0	-	14,9	9,4	-	5,5
4. Мостові двобалкові опорні з керуванням з кабіни	Легкий	5,0	до 17	22,8	8,3	-	14,5
			понад 17	25,5	10,5	-	15,0
		10,0	-	28,0	12,5	-	15,5
	Середній	15,0	до 17	29,7	14,2	-	15,5
			понад 17	30,6	14,6	-	16,0
		5,0	до 17	26,5	12,0	-	14,5
			понад 17	29,2	14,2	-	15,0
		10,0	-	31,7	16,2	-	15,5
		12,9	-	-	-	-	16,5
	Важкий	15,0	-	34,5	17,5	-	17,0
		5,0	до 17	25,4	19,4	-	16,0
		понад 17	25,4	19,4	-	16,0	
10,0		-	38,8	21,3	-	17,5	
15,0		-	45,9	26,9	-	19,0	

Крани електричні	Режим роботи	Вантажо- підйом- ність, т	Прогін, м	Ремонтоскладність			
				Електро- технічної частини	у тому числі		
					електро- двигунів	талів	електроапаратури, електропроводки
. Мостові двобалкові опорні з керуванням з підлоги	Легкий	15/3 20/5	-	29,2	19,2	-	10,0
			-	30,7	19,2	-	11,5
6. Мостові двобалкові опорні з керуванням з кабіни	Легкий	15/3 20/5 30/5	-	38,2	19,2	-	19,0
			-	39,2	19,2	-	20,0
			до 16,5	41,1	19,1	-	22,0
	Середній	50/12,5	понад 19,5	44,8	22,3	-	22,5
			до 16,5	45,3	21,3	-	24,0
			понад 19,5	49,2	24,7	-	24,5
		15/3 20/5 30/5	-	42,5	22,5	-	20,0
			-	43,2	22,2	-	21,0
			до 16,5	51,9	28,9	-	23,0
	Важкий	50/12,5	понад 19,5	57,2	39,7	-	23,5
			до 16,5	59,6	34,6	-	25,0
			понад 19,5	66,1	40,6	-	25,5
		15/3 20/5 30/5	-	56,9	34,9	-	22,0
			-	61,3	38,3	-	23,0
			до 16,5	58,3	34,3	-	24,0
		50/12,5	понад 19,5	62,0	37,5	-	24,5
			до 16,5	61,0	35	-	26,0
			понад 19,5	68,1	41,6	-	26,5

Таблиця 5.35 - Електрична частина електронавантажувачів, електровізків, електрокарів

Устаткування	Тип, модель	Технічна характеристика			Ремонтоскладність			
		Вантажо- підйом- ність, т	Ємність акумуля- торних ба- тарей, А-г	Потужність електро- двигуна, кВт	Електро- технічна частина	в тому числі		
						акумуля- торних батареї	електро- двигунів	електропро- водки з апаратом
1. Електронавантажувач	4004	0,75	300	4+1,35	20,4	11,7	5,9	2,8
2. Електронавантажувач	02М, 04М	1,6	500	4+1,35	20,7	12,0	5,9	2,8
3. Електрокар	ЭК-2	2,0	250	2,8	13,3	10,0	2,5	0,8
4. Електрокар	ЭПК-750	0,75	250	1,35	13,3	10,0	2,5	0,8
5. Електрокар	ЭКБ-Г-1000 ЭКБ-С-1000	1,0	250	1,35	14,3	10,0	2,5	1,7
6. Електровізок	ЭТМ, ЭТМ-С	1,0	250	1,35	14,0	8,8	2,5	2,7
7. Те саме	ЭТ-550	3,2	300	3,0+2,0	27,0	16,0	5,0	6,0
8. “	ЭТ-550М	5,0	400	5,5+2,0	31,0	17,0	6,8	7,2
9. Електрокар	ЭКБ-П-750	0,75	250	1,35	13,7	10,0	2,5	1,2
10. Електротягач	АТБ-250	0,25	400	4,0	26,4	16,5	3,4	6,5

5.2.7 Нормативи часу на технічне обслуговування та ремонт електротехнічної частини підйомно-транспортного устаткування наведені в таблиці 5.36.

Таблиця 5.36 - Нормативи часу на ремонт і планові огляди технічного обслуговування електротехнічної частини підйомно-транспортного устаткування

Устаткування	Вид ремонту або планового огляду	Нормативи часу в годинах на одиницю ремонтоскладності					
		на всі роботи	в тому числі на				
			електро-слюсарні	обмотувальні	випробувальні	верстатні	інші
Підйомно-транспортне	Поточний	3,00	1,80	-	0,40	0,60	0,20
	Капітальний	12,50	4,70	3,50	1,00	1,70	1,60
	Профілактичний огляд	0,40	0,40	-	-	-	-
	Огляд перед поточним ремонтом	0,20	0,20				
	Огляд перед капітальним ремонтом	0,25	0,25				

Нормативи часу на технічне обслуговування на одиницю ремонтоскладності за 1000 годин, відпрацьованих устаткуванням, і нормативи тривалості простою в ремонті електротехнічної частин підйомно-транспортного устаткування наведено в розділі 3, таблиці 3.2 і 3.4 відповідно, простої в ремонті електротехнічної частини підйомно-транспортного устаткування окремо не плануються, якщо ці ремонти проводяться одночасно з ремонтом механічної частини, але в місячному плані необхідно вказувати тривалість простою такого електроустаткування в ремонті, щоб виконавці ремонту електротехнічної частини знали строки виконання ремонту і вкладалися в них.

Тривалість простою в ремонті як механічної, так і електротехнічної частини підйомно-транспортного устаткування разом плануються службою головного механіка.

5.2.8 Норми витрати матеріалів на ремонт електромагнітів гальмових, електроапаратури, електропроводки, електротехнічної частини електронавантажувачів, електрокарів і електровізків наведено в таблицях 5.37-5.39.

Таблиця 5.37 - Електромагніти гальмові кранові

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності електромагніта			
	Тип МО		Тип КМТ	
	H_r , кг	α	H_r , кг	α
Припій	0,0175	-	0,007	-
Провід обмотковий	3,35	-	1,55	-
Кіперна стрічка, м	9,0	-	3,5	-
Міканіт гнучкий	0,033	-	0,012	-
Каніфоль	0,0008	-	0,0004	-
Лак просочувальний	0,1	-	0,045	-

Таблиця 5.38 - Електроапаратура і електропроводка на кранах

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Провід установочний, м	40	0,05
Провід обмотковий	0,1	1,0
Текстоліт, гетинакс	1,0	0,1
Фібра	0,1	0,1
Ебоніт	0,5	0,1

Таблиця 5.39 - Електротехнічна частина електронавантажувачів, електрокарів і електровізків

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Мідний прокат	0,028	-
Провід установочний, м	0,340	-
Провід шланговий, м	0,170	-
Металеві вироби	0,028	0,1
Сода каустична	0,270	0,05
Їдкий натрій	4,61	0,05
Їдкий літій	0,11	0,05
Сода кальцинована	0,42	0,05
Лак кислототривкий	0,34	-
Обтиральний матеріал	0,028	1,0

5.3 Ремонт електротехнічної частини ліфтів

5.3.1 На ліфтах встановлюється електроапаратура загально-промислового використання, обсяги ремонтних робіт і ремонтні нормативи якої наведено вище в цьому розділі.

Електричне устаткування ліфта, струмопровід і заземлення повинні відповідати "Правилам устроюства електроустановок". Експлуатація електричного устаткування ліфта повинна виконуватися згідно з "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" і "Правилами безпечної експлуатації споживачів".

Технічне обслуговування ліфтів здійснюється персоналом, який перед допуском до роботи повинен пройти спеціальну підготовку, знати як технологію виконання робіт, так і безпечні методи роботи. Під час здійснення ремонтних робіт і технічного обслуговування необхідно керуватися "Правилами улаштування і безпечної експлуатації ліфтів".

5.3.2 Технічне обслуговування ліфтів провадиться:

а) щозмінно;

б) періодично згідно з графіком ремонтів і оглядів.

Проведення щозмінних оглядів може бути доручено ліфтерам, ліфтерам-обхідникам, диспетчерам або черговим електромеханікам. Огляди повинні проводитися в обсязі, передбаченому "Должностной инструкцией для лифтеров, лифтеров-обходчиков, диспетчеров". Результати огляду повинні заноситися в змінний журнал (форма журналу наводиться в Посадовій інструкції).

Періодичний огляд проводиться електромеханіком, який здійснює технічний нагляд за ліфтами в обсязі, передбаченому "Должностной инструкцией для электромехаников по надзору за пассажирскими, больничными и грузовыми лифтами" та інструкцією заводу, який виготовив ліфт.

Результати огляду записуються в журналі періодичних оглядів ліфтів (форма журналу наведена в типовій інструкції).

5.3.3. Обсяг ремонтних робіт на ліфтах виконується згідно з циклічністю і типовими обсягами робіт, наведеними в інструкції щодо монтажу і експлуатації ліфтів, яку надає завод-виробник разом з ліфтом.

Розділ 6

РЕМОНТ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

6.1 Номенклатура мереж

Роботи, пов'язані з ремонтом і експлуатацією електричних мереж повинні виконуватися відповідно до вимог, викладених у "Правилах технічної експлуатації електричних мереж" і "Правилах техніки безпеки". Правилами передбачено систематичне технічне обслуговування, поточний і капітальний ремонт всіх видів електромереж.

Ремонтні нормативи розроблено на електричні мережі такого призначення:

- повітряні лінії (ПЛ) електропередачі до 220 кВ;

- кабельні лінії зовнішнього і внутрішнього прокладання напругою до 10 кВ;
- внутрішньоцехові силові та освітлювальні мережі, освітлювальні щитки і арматура;
- силові шинопроводи, ошиновки розподільних пристроїв;
- мережі заземлення.

6.2 Типовий обсяг робіт з технічного обслуговування

Технічне обслуговування електричних мереж провадиться, як правило, без зняття напруги.

6.2.1 Позачергові огляди ПЛ незалежно від напруги провадяться після аварій, ураганів, під час льодоходів, повеней, при пожежах поблизу ПЛ, ожеледиці, морозі нижче -40°C , після туману (на ділянках, що підлягають значному забрудненню) та інших ненормальних режимах, що впливають на конструктивну цілісність елементів ПЛ і значно ускладнюють умови їх роботи, а також після автоматичного вимкнення лінії, в тому числі і при її успішному повторному вмиканні.

6.2.2 Для ПЛ напругою понад 1000 В періодичні огляди в денні та нічні години провадять з періодичністю, зазначеною в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Найменування робіт	Терміни проведення	Примітка
Періодичні огляди в денні години ПЛ напругою від 35 до 220 кВ	1 раз на 3 місяці	Графік затверджується особою, відповідальною за електрогосподарство
Періодичні огляди для ділянок ПЛ, що проходять в населених пунктах, промислових районах, місцях сильного забруднення і будівництва, для ПЛ від 35 до 220 кВ	1 раз на місяць	Зона і періодичність обходів щорічно визначаються особою, відповідальною за електрогосподарство
Періодичні огляди в денний час для ліній до 20 кВ на штирових ізоляторах	1 раз на місяць	Графік затверджується особою, відповідальною за електрогосподарство
Нічні і позачергові огляди для ПЛ до 220 кВ	Якщо необхідно	За рішенням особи, відповідальної за електрогосподарство

6.2.3 Для ПЛ напругою до 1000 В огляди, перевірка і вимірювання провадяться з періодичністю, зазначеною в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2

Найменування робіт	Терміни проведення	Примітка
Періодичні огляди ПЛ електромонтером	1 раз на місяць	Графік затверджується особою, відповідальною за електрогосподарство
Визначення ступеню загнивання деталей дерев'яних опор	1 раз на 3 роки	Те саме
Перевірка наявності тріщин на залізобетонних опорах і пасинках з вибірковим розкриттям ґрунту в зоні змінної вологості	1 раз на 6 років, починаючи з 4-го року експлуатації	“
Перевірка протипожежного стану траси і окопу опор у зоні можливих пожеж	1 раз на рік	Навесні
Вимірювання опору заземлення	1 раз для першого року експлуатації і в подальшому 1 раз на 3 роки	Графік затверджується особою, відповідальною за електрогосподарство
Вимірювання стріл провисання і відстані від проводів ПЛ до різних об'єктів в місцях перетинів ПЛ з лініями зв'язку, залізницями тощо.	В усіх випадках, коли під час огляду виникають сумніви стосовно потрібних відстаней	Графік затверджується особою, відповідальною за електрогосподарство

При оглядах заповнюється карта перевірки мережі, усуваються дефекти у випадку, якщо при цьому не потрібно вимикати ПЛ, вживаються термінові заходи при аварійних ситуаціях, здійснюється контроль відповідності мереж фактичним навантаженням.

При оглядах необхідно перевірити:

- наявність обривів і оплавлення окремих дротів;
- наявність накидів та їх усунення;
- наявність під проводами сторонніх предметів і випадкових будівель;
- стрілу провисання проводів;
- нагрівання контактів (в нічні години);
- наявність розбитих і обпалених ізоляторів і тріщин в них;
- наявність заземлення крюків штирових ізоляторів;
- стан встановлення опор (відхилення, перекося елементів, наявність тріщин в бетоні залізобетонних опор і приставок);
- наявність і стан застережних плакатів та інших постійних знаків на опорах;
- болтові з'єднання і гайки анкерних болтів (у разі потреби підтягнути), зварні шви і заклепочні з'єднання на металевих опорах;
- стан розрядників, комутаційної апаратури на ПЛ і кабельних муфт на спусках;
- наявність і цілісність заземлювальних проводів.

6.2.4 Для кабельних мереж передбачається:

- контроль за відповідністю перерізів кабелів фактичним навантаженням;

- контроль за відсутністю перегрівів;
- участь в прийманні кабелів після монтажу і ремонту;
- вжиття термінових заходів при аварійних ситуаціях;
- огляди за таблицею 6.3.

Таблиця 6.3

Найменування устаткування і мереж	Періодичність оглядів
Кабельні лінії, прокладені:	
в землі	1 раз на 3 місяці
в колекторах і каналах, по стінах і конструкціях будівель і споруд	1 раз на 6 місяців
Кабельні колодязі	1 раз на 6 місяців
Кінцеві муфти кабельних ліній	1 раз на 6 місяців

При оглядах кабельних ліній:

- провадять зовнішній огляд всієї траси, місць перетину траси і кабелів з іншими комунікаціями, залізницями і шосейними шляхами;
- звертають увагу на відсутність провалів в траншеях з кабелями в місцях перетину з канавами, кюветами, на відсутність на трасі важких і громіздких предметів, на цілісність покриття кабельних каналів зі знімними плитами, для чого виконується вибіркоче розкриття плит;
- перевіряють чистоту каналів, розкладення і стан кріплень;
- перевіряють відсутність обсіпання ґрунту на трасах, які проходять по схилах місцевості;
- звертають особливу увагу на стан зовнішньої поверхні і кріплення кабелів, що проходять по мостах, дамбах, естакадах, стінах будівель та інших підсобних спорудах;
- оглядають місця виходу кабелів на стіни будівель або опори електропередачі;
- перевіряють наявність і стан захисту кабелів від механічних пошкоджень, стан заземлення кабелів і кінцевих муфт;
- перевіряють справність і стан кінцевих муфт і сухих зароблень, кріплень;
- оглядають місця проходження кабелів через стіни і проходи до розподільних пунктів, до токоприймачів, місця підходів до кабельних колодязів, а також збереження кришок на люках і цілісність заборів на них;
- відновлюють зовнішнє маркування кабелів, реперів, попереджувальних написів і плакатів;
- заповнюють карту огляду.

6.2.5 Для внутрішньоцехових силових і освітлювальних мереж і вторинних ланцюгів передбачають:

- перевірку міцності кріплення місць механічного захисту, місць вводу в апарати, розподільчі пункти;
- перевірку захисту проводок в місцях входу і виходу в трубі, стан заземлення трубних проводок;

- огляд ізоляції електромереж, стан паяних з'єднань, щільність з'єднань і штуцерів у вибухонебезпечних і пожежонебезпечних приміщеннях, стан екранувальних оболонок і захисних покриттів;

- відновлення порушень маркування, написів і попереджувальних плакатів;

- усунення провисання мереж;

- вжиття термінових заходів до повного вимкнення мереж при аварійних ситуаціях;

- контроль за відсутністю перегрівання мереж, відповідністю їх перерізів фактичним навантаженням;

- участь у прийманні мереж після їх монтажу і ремонту.

6.2.6 Для силових шинопроводів, шинних складань, шин-магістралей і ошиновок РУ всіх видів виконується:

- перевірка щільності контактів відпаєчних шпильок, штепсельних з'єднань, відсутності їх перегрівання, відсутності підгару і корозії контактів;

- контроль зміни кольору термопокриттів і термоплівок;

- підтягання, зачищення контактів при першому профілактичному вимкненні;

- контроль відповідності перерізу шин фактичним навантаженням;

- перевірка відсутності деформацій, стану кріплень, ізоляційних прокладок, клиць, ізоляторів;

- перевірка і відновлення цілісності захисних кожухів і сіток, наявності і цілісності їх заземлень;

- перевірка наявності відновлення цілісності маркування, написів, попереджувальних плакатів, фарбування шин і наявності зачищених місць для накладання переносних заземлень;

- вжиття термінових заходів до вимкнення при аварійних ситуаціях.

Оглядам підлягають:

- шини РУ на підстанціях з постійним обслуговуванням - щоденно;

- шини РУ на підстанціях без постійного обслуговування - за графіком 1 раз на 6 місяців;

- на решті об'єктів - 1 раз на місяць.

На всіх об'єктах провадиться огляд у темряві для виявлення наявності розрядів, коронування, свічення тощо в терміни, встановлені вище.

За результатами оглядів заповнюються карти оглядів. У разі потреби залежно від місцевих умов, графіком можуть передбачатися частіші огляди.

6.2.7 Для мереж заземлення провадяться огляди з періодичністю, встановленою місцевими інструкціями, але не рідше 1 разу на місяць.

При цьому перевіряються:

- цілісність і надійність заземлювальних провідників, зварних з'єднань, щільність і надійність болтових з'єднань з заземленими апаратами і устаткуванням, наявність контршайб і контршайб, наявність і надійність приварювання наконечників на гнучких заземлювальних провідниках;

- відсутність послідовного заземлення устаткування і апаратури;

- наявність прокладення заземлень, доступність для огляду;

- відповідність перетинів заземлювальних провідників.

Крім планового, здійснюють позапланове технічне обслуговування заземлення устаткування при його ремонтах і перестановці. У разі потреби устаткування, заземлення якого є не досить надійним, вимикається.

6.3 Типовий обсяг робіт при поточному ремонті

До обсягу поточного ремонту входять всі операції технічного обслуговування і, крім того, зазначені нижче роботи.

6.3.1 Для ПЛ електропередачі:

- верхові огляди ПЛ, вимірювання опору з'єднань проводів і, у разі потреби, їх посилення;
- перевірка стану дерев'яних опор, вимірювання глибини загнивання опор і деталей, ремонт опор і підтримувальних конструкцій;
- перевірка ржавіння металевих опор і металевих траверс залізобетонних опор, якщо потрібно, їх чищення і фарбування;
- перевірка і ревізія трубчастих розрядників зі зняттям їх з опор;
- перевірка натягу у відтяжках опор, якщо потрібно, підтягання відтяжок;
- підтягання і регулювання провисання проводів, заміна пошкоджених ізоляторів;
- видалення іржі на бандажах і хомутах, їх заміна і фарбування;
- усунення сторонніх предметів на проводах;
- вимірювання опору заземлення і перевірка його стану.

6.3.2 Для кабельних ліній:

- чищення кабельних каналів;
- ремонт і заміна конструкцій кріплення кабелів, виправлення їх розкладки, рихтування кабелів, усунення корозії оболонок;
- засипання і усунення завалів, осідання і підмиву в траншеях;
- доливання кабельної мастики в кабельні муфти і воронки, фарбування сухих зароблень;
- перевірка ізоляції підвищеною напругою (для кабелів понад 1000 В) або мегомметром (для кабелів до 1000 В).

Ремонт кабельних каналів і траншей, заміна окремих плит перекриття здійснюється службою експлуатації будівель і споруд.

6.3.3 Для внутрішньоцехових і освітлювальних мереж і вторинних ланцюгів:

- заміна окремих ділянок мережі з пошкодженою або застарілою ізоляцією;
- протирання ізоляторів;
- заміна скоб і кріплень;
- підтягання мереж, упорядкування їх розкладки, вимірювання опору ізоляції;
- заміна вимикачів, розеток, роз'ємів.

6.3.4 Для силових шинопроводів, шинних складань, шиноманістралей і ошиновок РУ всіх видів:

- очищення від бруду і продування стисненим повітрям;
- рихтування шин і ремонт контактних з'єднань;
- перевірка опору ізоляції, очищення, ремонт і, якщо потрібно, заміна ізоляторів, ізоляторних прокладок і клиць;

- ремонт сіток, захисних кожухів та їх заземлень, поновлення фарбування.
Для мереж заземлення поточний ремонт не передбачається.

6.4 Типовий обсяг робіт при капітальному ремонті

В обсяг капітального ремонту входять операції поточного ремонту і, крім того, зазначені нижче роботи.

6.4.1 Для ПЛ електропередачі:

- верхові перевірки з вийманням проводів і тросів з затискачів, ревізією і заміною некондиційних проводів, тросів, натяжної арматури;
- вимірювання електричної міцності і часткова заміна фарфорових ізоляторів і підвісних гірлянд (перший раз протягом першого року експлуатації);
- вимірювання опору з'єднань мідних, алюмінієвих, сталю-алюмінієвих проводів, з'єднаних методом пресування і обтиснення;
- повне перетягання ліній, ремонт з'єднань;
- вибіркова перевірка ржавіння металевих підножників з розкриттям;
- виправлення і заміна понад 15% опор та їх конструктивних елементів;
- повне перефарбування опор і відновлення протигнільних обмазувань;
- випробування ПЛ відповідно до ПТЕ і ПТБ.

6.4.2 Для кабельних ліній:

- вибіркове шурфування і розкриття кабельних траншей;
- повне розкриття каналів зі знімними плитами;
- часткова або повна заміна (за результатами перевірки стану і профілактичних випробувань) ділянок кабельних ліній;
- улаштування додаткового механічного захисту в місцях можливих пошкоджень кабелю;
- фарбування кабелів і кабельних конструкцій;
- випробування кабельних ліній в обсязі вимог ПТЕ і ПТБ.

6.4.3 Для внутрішньоцехових і освітлювальних мереж і вторинних ланцюгів:

- часткова (не менше 15%) або повна заміна проводів і кабельної мережі;
- фарбування труб, конструкцій, скоб та інших кріплень;
- збільшення перерізу мереж (якщо потрібно збільшити їх пропускну здатність).

6.4.4 Для силових шинопроводів, шинних складань, шинних магістралей і ошиновок РУ:

- заміна секцій шинопроводу або ділянок шин, секцій вводу і виводу;
- повне перефарбування шин, несучих і захисних конструкцій;
- ремонт кріплень.

6.4.5 Для мереж заземлення:

- вибіркове вскриття ґрунту, огляд і, у разі потреби, повна або часткова заміна елементів заземлювального пристрою, що знаходиться в землі, магістралей і провідників заземлювальної мережі;
- фарбування провідників і магістралей заземлювальної мережі.

6.4.6 Електричні мережі всіх призначень повинні проходити післяремонтні випробування в обсязі, встановленому в ПТЕ (додаток Э1).

6.5 Ремонтний цикл

6.5.1 Строки ремонтів ПЛ, кабельних ліній, внутрішньоцехових силових і освітлювальних мереж, мереж заземлення і шинопроводів встановлюються на підставі результатів оглядів, вимірювань і профілактичних випробувань.

Для щорічного планування витрат на поточний і капітальний ремонти в таблиці 6.5. наведена тривалість ремонтного циклу і міжремонтного періоду.

Таблиця 6.5

Електромережі	Тривалість ремонтного циклу <i>T</i> , міс.	Тривалість міжремонтног о періоду <i>t</i> , міс.
Повітряні лінії електропередачі	168	12
Кабельні лінії, прокладені по території в траншеях: в нормальному середовищі при наявності на рівні прокладання кабелів грунтових вод, потрапляння в ґрунт хімічно активних елементів, які сильно діють на захисні оболонки, а також при наявності блукаючих струмів небезпечних величин	216 110	12 11
Кабельні лінії, прокладені в кабельних спорудах (тунелях, колекторах, каналах, кабельних поверхах, естакадах тощо): в нормальному середовищі при наявності їдких парів, газів і кислот, руйнуюче діючих на захисні оболонки	220 108	11 6
Кабельні лінії, прокладені у виробничих приміщеннях (в панелях, трубах, коробах, по стінах, фермах, колонах, лотках тощо): в нормальному середовищі при наявності їдких парів, газів і кислот, що руйнують захисні оболонки	220 60	11 6
Цехові електричні мережі силові і освітлювальні, прокладені: в цехах холодної обробки металів в цехах гарячої обробки металів в цехах з агресивним середовищем	154 110 60	11 11 6
Цехові електричні мережі освітлення, виконані схованою проводкою	160	16
Освітлювальна арматура в цехах: холодної обробки металів гарячої обробки металів з агресивним середовищем	- - -	18 12 6

Електромережі	Тривалість ремонтного циклу <i>T</i> , міс.	Тривалість міжремонтног о періоду <i>t</i> , міс.
Шинопроводи, прокладені в цехах: холодної обробки металів гарячої обробки металів	36 36	12 6
Мережі заземлення	Див. примітку	
Примітка. Необхідність проведення капітального ремонту мереж заземлення встановлюється головним енергетиком на підставі оглядів і вимірювань, які проводяться щорічно, за нормами ПТЕ.		

6.6 Нормативи часу на технічне обслуговування і ремонт (наведені в табл. 6.6)

Таблиця 6.6

Устаткування і мережі	Вид ремонту або планового огляду	Нормативи часу в годинах на одиницю ремонтоскладності		
		на всі роботи	в тому числі на	
			електро- слюсарні	інші
Кабельні мережі, повітряні лінії, мережі заземлення	Поточний	3,00	2,40	0,60
	Капітальний	12,50	10,00	2,50
Цехові електричні мережі	Поточний	3,00	2,50	0,50
	Капітальний	12,50	10,00	2,50
Шинопроводи	Поточний	3,00	2,40	0,60
	Капітальний	12,50	10,00	2,50
Освітлювальна арматура і щитки	Поточний	3,00	2,40	0,60
	Капітальний	-	-	-
Усі види мереж і типи устаткування	Огляд перед поточним ремонтом	0,20	0,20	-
	Огляд перед капітальним ремонтом	0,25	0,25	-

6.7 Ремонтоскладність

6.7.1 Ремонтоскладність повітряних ліній електропередачі наведено в таблиці 6.7.

Таблиця 6.7

Повітряні лінії	Ремонтоскладність одного прогону
Повітряна лінія напругою до 1000 В на дерев'яних опорах	1
Повітряна лінія напругою до 1000 В на металевих і залізобетонних опорах	0,5
Повітряна лінія напругою від 6 до 35 кВ на дерев'яних опорах	1,6
Повітряна лінія напругою від 6 до 35 кВ на металевих і залізобетонних опорах	0,8
Повітряна лінія напругою 110 кВ:	
на залізобетонних опорах	3,5
на металевих опорах	4,0
Повітряна лінія напругою 220 кВ на металевих опорах	5,6
Примітка. В таблиці наведено ремонтоскладність одноланцюгових ПЛ. Для дволанцюгових ПЛ ремонтоскладність приймається з коефіцієнтом 1,1.	

6.7.2 Ремонтоскладність кабельних мереж наведено в таблиці 6.8, окремих елементів (входить в ремонтоскладність кабельних мереж) - в таблиці 6.10.

Таблиця 6.8

Електро-мережі	Марка кабелю	Переріз кабелю, мм ²	Ремонтоскладність 1000 м кабельних мереж, прокладених			
			в землі	в прохідних каналах	в непрохідних каналах і по стінах на висоті до 2,5 м	по стінах на висоті понад 2,5 м
Кабельні мережі напругою до 1 кВ	СБ, СБГ (4-жильні)	4-16	4	7	9	11
		25-35	5	8	10	12
		50-95	8	10	14	16
		120-150	11	14	17	19
		185	15	18	22	24
	СБ, СБГ (3-жильні)	4-6	3	6	8	9
		10-25	4	7	9	11
		35-50	5	8	10	12
		70-95	8	10	14	16
		120-185	11	14	17	19
		240	15	18	22	24
	АСБ, АСБГ (4-жильні)	4	3	5	8	9
		6-25	4	7	9	11
		35-50	5	8	10	12
		70-185	8	10	14	16
	АСБ, АСБГ (3-жильні)	4-6	3	6	8	9
10-35		4	7	9	11	

Електро-мережі	Марка кабелю	Переріз кабелю, мм ²	Ремонтоскладність 1000 м кабельних мереж, прокладених			
			в землі	в прохідних каналах	в непрохідних каналах і по стінах на висоті до 2,5 м	по стінах на висоті понад 2,5 м
		50-70	5	8	10	12
	ААБ, ААБГ (4-жильні)	95-185	8	10	14	16
		240	11	14	17	19
		4-10	3	6	8	9
		16-50	4	7	9	11
		70-95	5	8	10	12
		ААБ, ААБГ (3-жильні)	4-10	3	6	8
		16-70	4	7	9	11
		95-120	5	8	10	12
Кабельні мережі напругою до 6 кВ	СБ, СБГ	10-25	5	8	10	12
		35-70	8	10	14	16
		95-150	11	14	17	19
		185-240	15	18	22	24
	АСБ, АСБГ	10-35	5	8	10	12
		50-150	8	10	14	16
		185-240	11	14	17	19
	ААБ, ААБГ	10-35	4	7	9	11
		50-70	5	8	10	12
	ААБ, АБГ	10-16	4	7	9	11
25-35		5	8	10	12	
		50-70	8	10	14	16
Кабельні мережі напругою до 10 кВ	СБ, СБГ	16-70	8	10	14	16
		95-120	11	14	17	19
		150-185	15	18	22	24
	АСБ, АСБГ	240	20	22	25	28
		16	5	8	10	12
		25-120	8	10	14	16
		150-185	11	14	17	19
		240	15	18	22	24
Контрольні кабелі	КСБ	4-7×1,5-2,5	3	6	8	9
		10-19×1,5-2,5	4	7	9	11
		27-37×1,5-2,5	5	8	10	12
		4×4	3	6	8	9
		7-10×4	4	7	9	11
		4-7×6	4	7	9	11
		10×6	5	8	10	12
	КСРГ	4-14×1,5	-	6	8	9
		19-30×1,5	-	7	9	11

Електро-мережі	Марка кабелю	Переріз кабелю, мм ²	Ремонтоскладність 1000 м кабельних мереж, прокладених			
			в землі	в прохідних каналах	в непрохідних каналах і по стінах на висоті до 2,5 м	по стінах на висоті понад 2,5 м
		37×1,5	-	8	10	12
	КВРГ КНРГ КАБГ КАБ	4-8×2,5	-	6	8	9
		10-30×2,5	-	7	9	11
		37×2,5	-	8	10	12
		4-24×1,5	-	6	8	9
		30-37×1,5	-	7	9	11
		4-19×2,5	-	6	8	12
		24-37×2,5	-	7	9	11
		7-8×1,5	3	6	8	9
		10-37×1,5	4	7	9	11
		5-8×2,5	3	6	8	9
		10-24×2,5	4	7	9	11
		30-37×2,5	5	8	10	12

Примітка. Ремонтоскладність кабельних мереж наведено без урахування земляних робіт. Для кабелів, прокладених в землі, ремонтоскладність кабельних мереж слід збільшувати (з урахуванням земляних робіт) на величину $K_1 \times h^2$, де h - глибина прокладання кабелю, м; K_1 - коефіцієнт, який враховує групу ґрунту і глибину прокладання і приймається за таблицею 6.9.

Таблиця 6.9 - Коефіцієнт, що враховує групу ґрунту і глибину прокладання кабелю

Глибина прокладання кабелю, м	Значення коефіцієнта K_1 для груп ґрунтів			
	I	II	III	IV
До 1,0	2,5	3,0	4,3	5,2
1,01-1.5	2,7	3,2	4,5	5,5
1,51-2,0	3,0	3,6	5,0	6,5

Таблиця 6.10 - Ремонтоскладність елементів кабельної мережі

Елементи кабельної мережі	Кількість жил кабелю, до	Переріз жил кабелю, мм ² , до	Ремонтоскладність
Воронки кінцеві для кабелю напругою до 1 кВ	4	16	0,25
		70	0,35
		150	0,4
		185	0,5
		240	0,6
Воронки кінцеві для кабелю напругою до 10 кВ	3	16	0,3
		70	0,4

Елементи кабельної мережі	Кількість жил кабелю, до	Переріз жил кабелю, мм ² , до	Ремонто-складність
		150	0,45
		185	0,5
		240	0,65
Воронки для контрольного кабелю	7	2,5	0,15
	14	2,5	0,25
	19	2,5	0,3
	30	2,5	0,4
	7	6	0,2
	10	6	0,25
Закладання кінцеві сухі для кабелю напругою до 1 кВ	4	16	0,2
		70	0,25
		150	0,25
		185	0,3
		240	0,3
Закладання кінцеві сухі для кабелю напругою до 10 кВ	3	16	0,35
		70	0,4
		150	0,5
		185	0,6
		240	0,65
Зароблення кінцеві сухі для контрольного кабелю	7	2,5	0,08
	14	2,5	0,15
	19	2,5	0,2
	30	2,5	0,3
	37	2,5	0,35
	7	6	0,06
	10	6	0,1
Зароблення кінцеві в гумовій рукавичці для кабелю до 1 кВ	4	16	0,2
		70	0,25
		150	0,3
		185	0,3
		240	0,35
Зароблення кінцеві в гумовій рукавичці для кабелю до 10 кВ	3	16	0,4
		70	0,5
		150	0,6
		185	0,65
		240	0,7
Зароблення кінцеві епоксидні для кабелю до 1 кВ	4	16	0,45
		70	0,6
		150	0,7
		185	0,95
		240	1,2
Зароблення кінцеві епоксидні для кабелю до 10 кВ	3	16	0,4
		70	0,55
		150	0,65

Елементи кабельної мережі	Кількість жил кабелю, до	Переріз жил кабелю, мм ² , до	Ремонтоскладність
		185 240	0,9 1,2
Муфти з'єднувальні свинцеві з захисним кожухом для кабелю до 1 кВ	4	16 70 150 185 240	0,85 0,95 1,5 1,7 1,9
Муфти з'єднувальні свинцеві з захисним кожухом для кабелю до 10 кВ	3	16 70 150 185 240	1,0 1,4 1,8 2,1 2,5
Муфти з'єднувальні епоксидні до 1 кВ	4	16 70 150 185 240	1,1 1,5 1,9 2,1 2,3
Муфти з'єднувальні епоксидні до 10 кВ	3	16 70 150 185 240	1,1 1,4 1,8 2,1 2,3
З'єднання контрольних кабелів безмуфтове	4 10 14 19 24 30 37 4 7 10	2,5 2,5 2,5 2,5 2,5 2,5 2,5 6 6 6	0,12 0,15 0,2 0,2 0,25 0,3 0,3 0,12 0,15 0,18

6.7.3 Ремонтоскладність цехових електричних мереж (силових і освітлювальних), трубопроводів цехових електричних мереж, освітлювальної арматури, освітлювальних щитків наведено в таблицях 6.11-6.14.

Таблиця 6.11 - Ремонтоскладність електропроводки

Електропроводка	Ремонтоскладність 100 м лінії (кабелю) при перерізі, мм ² , до								
	2,5	6	10	16	35	70	120	150	240
Проводи на роликах по: дерев'яних основах різних основах, крім дерев'яних	1,7 2,8	1,9 3,0							
Проводи на закрепах з роликами: 2 в лінії 3 в лінії	4,0 5	4,5 6							
Проводи на гаках з ізоля- торами, прокладені по: дерев'яних основах різних основах, крім дерев'яних	-	2,1	2,4	1,8 2,4	2,2 2,6	2,7 3,4	3,2 3,8	-	-
Проводи на якорях і напів- якорях з ізоляторами, про- кладені по: дерев'яних основах 2 в лінію те саме 3 в лінію бетонних основах 2 в лінію те ж 3 в лінію поперек ферм 2 в лінію те ж 3 в лінію вздовж ферм 2 в лінію	3,4 5 4,5 7,5 1,2 1,9 3,7	4 6 5 8,5 2,4 2,2 4	- - - - - - -	- - - - - - -	- - - - - - -	- - - - - - -	- - - - - - -	- - - - - - -	- - - - - - -
Проводи тросові марки АТРГ 3- і 4-жильні	-	1,5	-	-	-	-	-	-	-
Кабель марок ВРГ, НРГ, АВРГ, АНРГ, закріплений на тросі	2,1	2,3	2,5	-	-	-	-	-	-
Провід ізольований, прокладений в лотках або коробах	-	-	-	0,45	0,55	0,65	1,0	1,2	1,4
Кабелі марок СРГ, АСРГ, ВРГ, НРГ або АНРГ з кріпленням накладними скобами	6,5	7	7,2	-	-	-	-	-	-
Шнур освітлювальний АППВ, ППВ, АПН для: відкритої проводки	2,4	2,6	-	-	-	-	-	-	-

Електропроводка	Ремонтоскладність 100 м лінії (кабелю) при перерізі, мм ² , до								
	2,5	6	10	16	35	70	120	150	240
прихованої проводки	1,8	2,0	-	-	-	-	-	-	-
Проводка в сталевих трубах: провід одножильний або багатожильний в загальному обплетенні	0,6	0,7	0,9	0,9	1,3	1,4	1,6	2,4	3,7
провід одножильний 2 в лінію	0,85	1,0	1,6	1,6	1,9	2,2	2,4	3,4	5,2
провід одножильний 3 в лінію	1,1	1,3	1,9	1,9	2,4	2,9	3,3	4,6	6,5
провід одножильний 4 в лінію	1,4	1,6	2,4	2,4	3,0	3,6	4,2	5,7	8,0
За кожний наступний одножильний провід більше чотирьох до ремонтоскладності додавати	0,3	0,3	0,45	0,45	0,55	0,75	0,8	1,1	1,5
<p>Примітка 1. Ремонтоскладність прихованої проводки наводиться без урахування пробивання і замазування борозен в стінах і перекриттях.</p> <p>Примітка 2. Ремонтоскладність електропроводки наводиться з урахуванням 100%-ної заміни проводів при капітальному ремонті.</p> <p>Примітка 3. Ремонтоскладність електропроводки, прокладеної на висоті від 5 до 8 м, приймаються з коефіцієнтом 1,1; вище 8 до 15 м - з коефіцієнтом 1,15.</p>									

Таблиця 6.12 - Ремонтоскладність трубопроводів цехових електричних мереж

Трубопроводи	Ремонтоскладність 100 м труб діаметром, мм				
	25	40	50	80	100
Труби, прокладені по стінах, підлозі, з кріпленням накладними скобами:					
водогазопровідні	6	6,7	7	10	13,5
тонкостінні сталеві	7	7	8	10	13
Труби, прокладені в борозні підлоги, перекриттях або в землі:					
водогазопровідні	3,5	3,5	3,5	6	8
тонкостінні сталеві	2,5	2,6	3,5	5	6,5
Труби, прокладені по фермах, колонах або інших металевих конструкціях:					
водогазопровідні	4	4,5	4,5	7,5	10
тонкостінні сталеві	4	4,5	5,5	7,5	9,5
Труби водогазопровідні, прокладені у вибухонебезпечних приміщеннях:					

Трубопроводи	Ремонтоскладність 100 м труб діаметром, мм				
	25	40	50	80	100
з кріпленням накладними скобами в борозні підлоги, перекриттях або в землі	12,5 8,5	13 9	13,5 10	- 11,5	- -
по встановлених металевих конструкціях	10,5	12	13	15	-
Рукава металеві гнучкі, які проведені по сталевих конструкціях	7	7	8	10	13
<p>Примітка 1. Ремонтоскладність трубопроводів, прокладених у борозні підлоги, перекриттях або в землі, наводиться без урахування робіт, пов'язаних з розбиванням бетону, замазуванням борозен і земляними роботами.</p> <p>Примітка 2. Ремонтоскладність трубопроводів наводиться з урахуванням перемонтажу 100% труб при капітальному ремонті.</p> <p>Примітка 3. Ремонтоскладність трубопроводів, прокладених на висоті від 5 до 8 метрів, приймається з коефіцієнтом 1,1; вище 8 до 15 м - з коефіцієнтом 1,15.</p>					

Таблиця 6.13 - Ремонтоскладність освітлювальної арматури

Світильник	Потужність ламп, Вт	Ремонтоскладність 10 шт.	
		без урахування демонтажу і монтажу	з урахуванням демонтажу і монтажу (висота встановлення до 5 м)
Світильники внутрішньої установки з лампами розжарювання напівгерметичного типу: "Люцета", "Шар", СКЗ-399 та ін. "Універсаль", "Кососвіт" та ін. "Глибоковипромінювач"	200	0,3	1,4
	500	0,4	2,1
	до 1500	0,7	2,4
Світильники внутрішньої установки з лампами розжарювання герметичні, вологопилонепроникні і вибухобезпечних типів: ПУ, СХ "Універсаль" ПУ, СХ "Глибоковипромінювач" ПОБ-300 ВЗТ-200	200	0,5	3,2
	300	0,6	3,3
	500	0,8	3,5
	до 1000	1	3,7
	300	0,7	3,4
	200	1	3,7
Світильники внутрішньої установки з лампами ДРЛ для: приміщень з нормальними умовами праці приміщень з важкими умовами праці	до 500	1,5	3,5
	до 1000	2	4
	до 500	1,8	3,8
Світильники внутрішньої установки з люмінесцентними лампами: підвісні	2×40	1,0	4,0
	2×80	1,2	4,2

Світильник	Потужність ламп, Вт	Ремонтоскладність 10 шт.	
		без урахування демонтажу і монтажу	з урахуванням демонтажу і монтажу (висота встановлен- ня до 5 м)
вбудовані	2×40	1,3	4,3
	2×80	2	5
	3×40	2,2	5,2
	3×80	2,5	5,5
	4×40	2,7	5,7
	4×80	3	6
Світильники вологопилонепроникні типу ПВЛ	2×40	1,5	4,5
Світильники зовнішньої установки з лампами розжарювання	500	0,5	5
	1000	0,7	5,3
Світильники зовнішньої установки з лампами ДРЛ	125	1	5,5
	250	1,5	5,8
	500	2	6,5
	1000	2,3	6,8
Світильники зовнішньої установки з люмінесцентними лампами	2×80	1,5	6,0
	3×80	2	6,5
Пускорегулювальна апаратура для ламп ДРЛ типу ПРА	до 250	1	2
	до 1000	2	3
Прожектори	200	0,6	4,0
	500	0,8	4,2
	1000	1,0	5,0
<p>Примітка. Ремонтоскладність світильників, встановлених у виробничих приміщеннях, крім складських, з урахуванням демонтажу і монтажу визначається за формулою:</p> $R = R_a + K_2(R_{dm} - R_a)$ <p>де R_o - ремонтоскладність світильників без урахування демонтажу і монтажу; R_{dm} - ремонтоскладність світильників з урахуванням демонтажу і монтажу при висоті установки до 5 м; K_2 - коефіцієнт, що враховує висоту установки світильників; $K_2 = 1$ - для світильників, встановлених на висоті до 5 м; $K_2 = 1,1$ - для світильників, встановлених на висоті від 5 до 8 м; $K_2 = 1,15$ - для світильників, встановлених на висоті від 8 до 15 м.</p>			

Таблиця 6.14 - Ремонтоскладність освітлювальних щитків

Щитки освітлювальні з кількістю груп	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
Ремонтоскладність	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	3,0	3,4	3,8

6.7.4 Ремонтоскладність силових шинопроводів і ошиновок РУ всіх видів наведено в таблиці 6.15.

Таблиця 6.15

Найменування шинопроводу	Номинальний струм, А	Ремонтоскладність
Шинопроводи закриті напругою до 1000 В, змонтовані: на стояках (на 10 м) на конструкціях по стінах (на 10 м) на конструкціях по колонах (на 10 м)	до 600	1,4
	-	1,3
	-	1,5
Шинопроводи закриті магістральні напругою до 1000 В (на 10 м)	1600	2
	2500	2,5
Шинопроводи високовольтні напругою 6-10 кВ (на 10 м)	1000	2
	2000	3
	3000	3,5
Високовольтні збірні і з'єднувальні шини однієї чарунки напругою 6-10 кВ		2

6.7.5 Ремонтоскладність мереж заземлення наведено в таблиці 6-16.

Таблиця 6.16

Найменування мереж	Розмір	Ремонтоскладність
Мережі заземлення магістральні	100 м	4
Розподільчі мережі заземлення: механічних цехів ковальсько-пресових цехів ливарних цехів	100 одиниць устаткування	7
	те саме	10
	"	16

6.8 Нормативи незнижуваного запасу матеріалів і запасних частин для ремонту електричних мереж

Таблиця 6.17

Мережі	Найменування матеріалів і запасних частин	Норма запасу	Кількість устаткування, на яке розрахована норма запасу	Примітка
Кабельні мережі	Кабель різного призначення, %	2	-	Від загальної кількості, що перебуває в експлуатації

Мережі	Найменування матеріалів і запасних частин	Норма запасу	Кількість устаткування, на яке розрахована норма запасу	Примітка
	З'єднувальні муфти, шт.	1	10	Не менше 1 шт. кожного типорозміру
	Кабельні воронки, шт.	1	10	Не менше 1 шт. кожного типорозміру
	Кабельні наконечники, шт.	3	-	На кожні 10 приєднань, але не менше 3-х кожного типорозміру
	Кабельна маса, кг	5	-	На кожні 10 воронок і муфт
Повітряні лінії електропередачі	Провід (голий та ізолюваний), м	50	1000	Від загальної кількості
	Ізолятори штирові і підвісні, %	5	-	
Цехові електричні мережі (силові і освітлювальні)	Кабель, м	4	100	Від загальної кількості
	Провід установочний, м	5	100	
	Шнур освітлювальний	5	100	
	Установочні вироби, %	8	-	
	Освітлювальна арматура, шт.	1	20	Не менше 1 шт. кожного типорозміру
	Електролампи розжарювання, %	25	-	Від загальної кількості, що перебуває в експлуатації
	Електролампи люмінесцентні, %	5	-	Те саме
Електролампи ртутні високого тиску, %	15	-	“	

6.9 Норми витрати матеріалів на ремонт електричних мереж

6.9.1 Норми витрати матеріалів на ремонт повітряних електричних мереж наведено в таблиці 6.18.

Таблиця 6.18

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Провід голий (дріт), м	4,0	-
Провід ізолюваний, м	3,0	-
Сталь дрібносортна	5,0	-
Ізолятори штирові	2,0	0,1

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Ізолятори підвісні	4,0	0,1

6.9.2 Норми витрати матеріалів на ремонт кабельних мереж наведено в таблиці 6.19.

Таблиця 6.19

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Бронекабель і кабель контрольний, м	7,500	-
Шланговий кабель КРПТ, м	2,000	-
Припій ПОС-40	0,150	-
Сталь дрібносортна	2,500	0,1
Сталь тонколистова	0,300	0,1
Труби газові	6,000	-
Свинець листовий і рольний	7,500	-
Лакотканина, м ²	0,200	0,1
Стрічка тафтяна і кіперна, м	20,000	0,1
Стрічка смоляна	0,200	0,1
Міряні шматки	0,130	-
Труба свинцева, шт.	0,100	-
Кожух захисний, шт.	0,100	-
З'єднувальні гільзи, шт.	0,300	-
Рулони паперові при ізоляції рулонами, шт.	0,300	-
Ролики паперові завширшки 25 мм, шт.	2,000	-
Ролики паперові завширшки 10 (25) мм для підмотування, шт.	від 3 до 6,000	-
Ролики паперові завширшки 50 мм для бандажа, шт.	0,100	-
Пряжа бавовняна	0,002	0,8
Свічки стеаринові	0,010	-
Бензин	0,150	0,5
Гас	0,080	-
Маса заливальна МК-45	0,400	0,1
Маса для шпарування МП-1	0,070	-
Дріт оцинкований	0,030	-
Стрічка паперова (з толю або пергаменту)	0,040	-
Нитки	0,001	-
Обтиральний матеріал	0,050	0,5
Вугілля деревне влітку	0,900	-
Вугілля деревне взимку	1,800	-
Скляний папір, лист	0,100	-
Дріт мідний для заземлення муфт	0,020	-

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Парафін для випробування ізоляції на вологість	0,010	-
Бирки для муфт, шт.	0,200	-
Свинець	2,000	-

6.9.3 Норми витрати матеріалів на ремонт внутрішньоцехових силових і освітлювальних мереж наведено в таблицях 6.20 та 6.21.

Таблиця 6.20 - Норми витрати матеріалів на ремонт силових електричних мереж

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь дрібносортна	0,750	-
Сталь штабова	0,750	0,10
Дріт бандажний	0,200	-
Електроди	0,250	0,10
Латунь листова	0,600	-
Кабель силовий, м	2,500	0,10
Установочні проводи, м	7,500	0,10
Припій ПОС-40	0,150	0,05
Каніфоль	0,050	0,05
Труби газові	2,500	-
Кабельна маса	1,500	0,10
Бітумно-масляний лак	5,000	0,10
Фарба емалева	2,500	-
Стрічка кіперна, м	7,500	0,20
Стрічка тафтяна, м	5,000	0,20
Нитки сурові	0,005	0,20
Стрічка ізоляційна	0,050	0,50
Обтиральний матеріал	1,000	1,00
Кріпильні вироби	0,100	0,10
Коробки розгалуження, шт.	0,050	-

Таблиця 6.21 - Норми витрати матеріалів на ремонт освітлювальних електричних мереж

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь дрібносортна	1,50	-
Дріт м'який	0,20	0,10

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Електроди	0,05	0,30
Латунь пруткова	0,20	0,10
Установочний провід і шнур освітлювальний, м	10,00	0,50
Кабель АВРГ, ВРГ, СРГ, НРГ тощо для кабельних проводок, м	8,00	0,15
Припій ПОС-40	0,10	0,20
Каніфоль	0,05	0,20
Труби газові	1,50	-
Бітумно-масляний лак	1,00	1,00
Фарба алюмінієва	0,50	0,30
Фарба емалева	0,50	0,30
Стрічка ізоляційна	0,10	1,00
Обтиральний матеріал	0,20	1,00
Кріпильні вироби	0,02	0,40
Патрони карболітові, шт.	5,00	0,10
Вимикачі 6-15А, шт.	5,00	0,10
Розетки, шт.	1,00	0,25
Трубка гумова	0,20	0,10
Коробки розгалуження, шт.	5,00	-

6.9.4 Норми витрати матеріалів на ремонт шинопроводів до 1000 В наведено в таблиці 6.22.

Таблиця 6.22

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь дрібносортна	0,14	0,25
Вироби кріплення	0,14	0,25
Мідь штабова (при мідних шинах)	0,07	0,25
Алюміній штабовий (при алюмінієвих шинах)	0,04	0,25
Гас	0,12	0,25
Фарба емалева	0,04	-

Розділ 7

РЕМОНТ РОЗПОДІЛЬНОГО УСТАТКУВАННЯ

7.1 Номенклатура устаткування і апаратури

Експлуатація і ремонт устаткування і апаратури повинні задовольняти вимогам ПТЕ і ПТБ.

Ремонтні нормативи розроблено для такого устаткування і апаратури:

- підстанції одно- і двотрансформаторні комплектні напругою до 10 кВ з потужністю трансформатора до 1000 кВА включно;
- силові трансформатори і автотрансформатори загально-промислового призначення напругою до 220 кВ потужністю до 125000 кВА;
- трансформатори струму і напруги;
- реактори струмообмежувальні до 6000 А;
- масляні і повітряні вимикачі, вимикачі навантаження, роз'єднувачі, короткозамикачі, віддільники, розрядники, запобіжники високої напруги;
- перетворювачі для зарядки акумуляторних батарей, акумуляторні батареї;
- розподільчі пристрої до 1000 В (панелі, щити, пункти).

7.2 Типовий обсяг робіт з технічного обслуговування

7.2.1 Для забезпечення безпеки проведення робіт у процесі експлуатації та ремонтів розподільчих пристроїв необхідно керуватися загальними вимогами ПТЕ і ПТБ, а також їх спеціальними розділами.

7.2.2 До обсягу технічного обслуговування входять такі роботи:

- огляди устаткування за графіком, визначеним місцевими умовами, але не менше одного разу на місяць. Для основного енергетичного устаткування, а також для устаткування, що працює в умовах підвищеної вологості та агресивного середовища, огляди проводяться не менше, ніж двічі на місяць;
- щодобові огляди устаткування для розподільчих пристроїв і підстанцій з постійним чергуванням. В інструкції для оперативного персоналу вказується конкретний склад устаткування, що підлягає огляду кожною зміною. При цьому повинен передбачатися огляд в нічний час не менше одного разу на місяць з метою контролю за відсутністю розрядів і свічення контактів;
- контроль за режимом роботи устаткування, за навантаженнями, за відповідністю їх вимогам ПТЕ і ПТБ, інструкціям заводу-виробника і місцевим інструкціям;
- дрібний ремонт устаткування, що не вимагає зупинки устаткування і який здійснюється під час перерв в роботі технологічних установок, які живляться від нього (очищення зовнішніх поверхонь, підтягання контактів і кріплень, регулювання вихідних параметрів, регулювання захисту тощо);
- вимкнення устаткування в аварійній ситуації відповідно до вимог ПТЕ і ПТБ і у порядку, передбаченому місцевими інструкціями;
- участь у прийманні устаткування і робочого місця після монтажу, ремонту, випробувань і налагодження.

7.2.3 До обсягу оглядів входять такі роботи:

- контроль за показаннями термометрів, манометрів, вакуумметрів, за рівнем масла в маслонаповнених апаратах, вводах і розширювачах;

- контроль за станом кожухів, ущільнень, кранів, перевірка відсутності течі масла, стану маслоочисних пристроїв безперервної регенерації масла, термосифонних фільтрів і вологопоглинальних патронів, а також маслосбиральних пристроїв;

- візуальна перевірка стану ізоляторів, відсутності пилу, тріщин, відколів, розрядів тощо, огляд кріплення ізоляторів;

- перевірка наявності огорожень, попереджувальних плакатів і написів, захисних засобів і термінів їх перевірки, переносних заземлень;

- перевірка цілісності пломб у лічильників і реле, перевірка роботи лічильників;

- ретельна перевірка стану мережі заземлення, перевірка надійності заземлення устаткування, яке перевіряється;

- перевірка справності сигналізації, положення блінкерів, стану пробивних запобіжників.

7.2.4 Під час огляду закритих розподільчих пристроїв необхідно перевірити стан приміщення, справність дверей і жалюзі на вікнах, відсутність течі в покрівлі і міжповерхових перекриттях, наявність та справність замків, справність опалення, вентиляції і освітлення.

7.2.5 Під час огляду трансформаторів струму і напруги перевіряється відсутність слідів перегрівання струмопровідних частин і магнітопроводу, відсутність витікання ізоляційної маси, справність вторинних мереж.

7.2.6 Під час огляду струмообмежувальних реакторів перевіряють бетонні колонки на відсутність в них тріщин і відколів, міцність вмазування в бетон кріпильних болтів і контактних затискачів, цілісність лакового покриття бетонних колонок, справність ізоляції витків, відсутність деформації витків і замикання їх між собою, відсутність пошкоджень опорних ізоляторів і надійність їх кріплення до бетонних колонок.

7.2.7 Під час огляду перетворювачів для зарядки акумуляторів перевіряється стан вентилів, трансформаторів, дроселів, сигнальної арматури, робота вентилятора, виявляються місця найбільшого перегрівання перетворювачів і причини нагрівання.

7.2.8 Під час огляду масляних і повітряних вимикачів і роз'єднувачів перевіряється стан проводів і здійснюється їх очищення від пилу, перевіряється стан ножів та ізоляторів у роз'єднувачів і стан привідного механізму тросів для опускання бака, перевіряється стан дуттьових клапанів віддільника і камер повітряних вимикачів.

7.2.9 Позачергові огляди трансформаторів провадяться у випадку різкої зміни температури зовнішнього повітря і при кожному відключенні трансформатора від дії газового і диференціального захисту. Розподільчі пристрої з усією апаратурою підлягають позачерговому огляду після вимкнення через коротке замикання. Залежно від місцевих і несприятливих погодних умов відкриті трансформаторні підстанції повинні оглядатися додатково.

Виявлені дефекти записуються в експлуатаційний журнал чергового електротехнічного персоналу (форма Е1).

7.3 Типовий обсяг робіт при поточному ремонті

До обсягу поточного ремонту входять всі роботи, передбачені технічним обслуговуванням і, крім того, перелічені нижче.

7.3.1 Для трансформаторів і автотрансформаторів:

- усунення всіх дрібних виявлених дефектів;
- видалення бруду з розширювача і очищення маслопоказчика;
- перевірка роботи пристрою регулювання напруги;
- очищення охолоджувальних пристроїв;
- вимірювання опору ізоляції обмоток до ремонту і після його закінчення;
- випробування трансформаторного масла;
- випробування в обсязі вимог додатку “Э1, Э1.1 ПТЭ и ПТБ” вводів і вбудованих трансформаторів струму;
- вимірювання тангенса кута діелектричних втрат ізоляції обмоток до ремонту і після його закінчення;
- заміна силікагелю в термосифонних фільтрах і вологопоглинальних патронах.

7.3.2 Для трансформаторів струму і напруги:

- чищення ізоляторів;
- перевірка і ремонт приєднань шин первинної і проводів (кабелів) вторинної комутації;
- перевірка заземлювальних болтів, шунтувальних перемичок;
- вимірювання опору ізоляції первинних і вторинних обмоток, кута діелектричних втрат;
- випробування вводів;
- випробування електричної міцності ізоляції первинних і вторинних обмоток, ізоляції доступних стяжних болтів, якщо потрібно, заміна стяжних болтів.

7.3.3 Для реакторів струмообмежувальних:

- ремонт болтів кріплення і контактних затискачів;
- вимірювання опору ізоляції витків відносно болтів кріплення, якщо потрібно, заміна опорних ізоляторів;
- відновлення лакового покриття ізоляції витків.

7.3.4 Для масляних і повітряних вимикачів, вимикачів навантаження, роз'єднувачів, заземлювальних ножів, короткозамикачів, віддільників та їх приводів:

- розбирання апарата, перевірка стану, ремонт або заміна рухомих контактів, осей, шарнірів і регулювання ходу рухомої частини;
- вимірювання і регулювання відстані між бойком і важелем, який вимикає пристрої;
- перевірка стану приводів і привідних механізмів, тяг і важелів, якщо потрібно, їх ремонт;
- заміна дефектних ізоляторів;
- випробування і, якщо потрібно, заміна масла;
- змащування третьових частин приводу незамерзаючим мастилом;
- перевірка і ремонт сигналізації та блокувань;

- вимірювання опору постійному струму контактів, шунтувальних опорів дугогасильних пристроїв, обмоток котушок, що вмикають та вимикають;
- ревізія агрегатної шафи;
- перевірка роботи вихлопних клапанів камер, покриття гліфталевим лаком ущільнень в місцях з'єднання вихлопних клапанів з фланцями камер;
- замір скидання повітря, спускання повітря з резервуарів;
- змащування шпильок антикорозійним мастилом, обтягання гайок кріплення і перевірка розпірок;
- заміна електроконтактних манометрів в агрегатній шафі та в шафі керування полюсів;
- перевірка витрати повітря на вентиляцію і на вимикання;
- випробування підвищеною напругою основної ізоляції та ізоляції вторинних ланцюгів.

7.3.5 Для трубчастих і вентиляльних розрядників:

- перевірка стану поверхні розрядника і розміщення зон вихлопу;
- вимірювання внутрішнього діаметра, внутрішнього і зовнішнього іскрових проміжків трубчастих розрядників;
- вимірювання опору елемента вентиляльного розрядника;
- вимірювання струму провідності та пробивних напруг.

7.3.6 Для запобіжників високої напруги:

- перевірка цілості, відповідності схемам, діючим навантаженням і нормам, у разі потреби, заміна плавких вставок і струмообмежувальних опорів;
- перевірка і регулювання щільності втискання контактної частини.

7.3.7 По перетворювачах для зарядки акумуляторних батарей:

- розбирання і часткова заміна діодів, вентилів (у разі потреби);
- ремонт пускорегулювальної апаратури;
- заміна масла;
- випробування перетворювача.

7.3.8 Для акумуляторних батарей:

- перевірка щільності електроліту в кожній банці;
- вимірювання напруги кожного елемента батарей;
- вимірювання висоти осаду.

7.4 Типовий обсяг робіт при капітальному ремонті

До обсягу капітального ремонту входять всі роботи поточного ремонту і, крім того, роботи, зазначені нижче:

7.4.1 Для трансформаторів і автотрансформаторів:

- зливання масла з бака з взяттям проби для хімічного аналізу;
- демонтаж електроапаратури, пристрою регулювання напруги і бака розширювача;
- очищення і промивання бака розширювача сухим маслом;
- виймання сердечника з бака, розболтовування і розшихтовування, якщо потрібно, верхнього ярма магнітопроводу з розпресовуванням і зняттям котушок, їх заміною або ремонтом ізоляції низької та високої напруги;

- сушіння і просочування обмоток, встановлення котушок на стержні магнітопроводу, наварювання на котушки виводів та їх ізолювання;
- встановлення приєднувальних швелерів та ізолюючих планок, розклинювання обмоток, перевірка мегомметром стяжних шпильок з заміною дефектної ізоляції;
- встановлення сердечника в бак і монтаж кришки, виводів котушок і пристрою регулювання напруги;
- ремонт охолоджувальних і маслоочисних пристроїв, заливання трансформаторним маслом;
- випробування згідно з додатком “Э1 раздел 2, Э1.1 ПТЭ и ПТБ”, фарбування бака.

7.4.2 Для трансформаторів струму і напруги:

- перевірка і промивання маслом магнітопроводу і обмоток, якщо потрібно, їх заміна, заміна масла, проведення повного комплексу випробувань згідно з додатком “Э1 раздел 10, Э1.1 ПТЭ и ПТБ”.

7.4.3 Для реакторів струмообмежувальних - заміна або ремонт окремих бетонних колонок і витків, болтів кріплення і затискачів, лакове покриття реактора.

7.4.4 Для масляних і повітряних вимикачів, вимикачів навантаження, роз'єднувачів, віддільників, короткозамикачів, заземлювальних ножів:

- повне розбирання всіх вузлів, ремонт арматури і чищення бака;
- ремонт або заміна рухомих і нерухомих контактів, дугогасильних камер, регулювання контактів і привідного механізму;
- перевірка правильності вмикання ножів і очищення від нагару і напливів;
- випробування окремих вузлів і деталей на електричну міцність;
- повне розбирання і ремонт приводів і привідних механізмів з перевіркою зносу і заміною зношених деталей;
- вимірювання ємності конденсаторів, якщо потрібно, заміна;
- перевірка внутрішніх порожнин всіх опорних колонок, очищення їх від бруду;
- перевірка витрати повітря на вмикання;
- ремонт дуттьових клапанів;
- огляд внутрішніх порожнин резервуарів та їх фарбування;
- ремонт шаф керування і агрегатної шафи;
- продування стисненим повітрям трубок керування, вентиляції та підвідних труб;
- проведення повного обсягу післяремонтних випробувань згідно з “Э1 разделы 11, 12,13,15 ПТЭ и ПТБ”.

7.4.5 Для трубчастих і вентиляльних розрядників і запобіжників:

- проведення комплексу випробувань згідно з додатками “Э1 разделы 14, 16,17 ПТЭ и ПТБ”.

7.4.6 По перетворювачах для зарядки акумуляторів:

- перемонтаж всієї схеми перетворювача із заміною окремих вузлів і деталей;
- ремонт трансформаторів, двигунів, генераторів і пускорегулювальної апаратури;

- ремонт окремих ртутних вентилів з заміною сіток, анодів збудження і запалювання, ізоляторів анода і катода та інших деталей, які вийшли з ладу;
- ремонт вакуумної та охолоджувальної систем.

7.4.7 Для акумуляторних батарей:

- перевірка ємності відформованої акумуляторної батареї;
- хімічний аналіз електроліту;
- вимірювання опору ізоляції батарей.

7.5 Ремонтний цикл

7.5.1 Терміни поточного і капітального ремонтів встановлюються відділом головного енергетика залежно від режиму роботи устаткування та виходячи з місцевих умов.

Тривалість ремонтних циклів і міжремонтних періодів наведено в таблиці 7.1.

7.5.2 Для трансформаторів і апаратури високої напруги зовнішнього встановлення термін міжремонтного періоду і ремонтний цикл приймаються з коефіцієнтом 0,75. Міжоглядовий період планується лише для об'єктів, які не мають постійного обслуговуючого персоналу. Огляди трансформаторів і апаратури високої напруги повинні виконуватися в пристроях без постійного обслуговуючого персоналу не рідше 1 разу на місяць, у трансформаторних пунктах - не рідше 1 разу на 6 місяців.

Таблиця 7.1 - Тривалість ремонтних циклів і міжремонтних періодів

Устаткування	Тривалість ремонтного циклу T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду t , міс.
Силкові трансформатори:		
центральних розподільчих підстанцій	120	12
установлені у відносно сухих і чистих приміщеннях	120	30
установлені в місцях інтенсивного забруднення	120	6
Трансформатори струму і напруги	36	12
Реактори сухі	66	6
Вимикачі масляні і повітряні та їх приводи, вимикачі навантаження та їх приводи, роз'єднувачі і високовольтні складання, віддільники, короткозамикачі і заземлювальні ножі	36	12
Розрядники трубчасті та вентиляні	36	12
Комплектні пристрої релейного захисту і автоматики підстанцій	36	12
Запобіжники високовольтні	36	6
Комплектні розподільчі пристрої (КРП) високої напруги	36	12
Вимикачі швидкодіючі типу ВНБ	24	6

Устаткування	Тривалість ремонтного циклу T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду t , міс.
Установка статичних конденсаторів	48	12
Низьковольтні панельні щити розподільчих пристроїв	36	12
Зарядні агрегати машинні, які працюють за методом: заряд-розряд	120	12
постійного підзаряду	60	6
Напівпровідникові зарядні випрямлячі	36	12
Ртутні випрямлячі зарядні (скляні)	72	6
Акумуляторні батареї підстанцій і розподільчих пристроїв	96	12

7.6 Нормативи часу на ремонт і планові огляди технічного обслуговування розподільчих пристроїв і підстанцій (наведено в таблиці 7.2)

Таблиця 7.2

Устаткування	Вид ремонту або планового огляду	Нормативи часу в годинах на одиницю ремонтоскладності					
		на всі робо- ти	в тому числі				
			елект- рослю- сарні	обмо- тува- льні	вер- статні	випро- бува- льні	інші
Силові трансформатори, трансформатори струму і напруги	Поточний	3,0	2,4	-	0,10	0,20	0,30
	Капітальний без заміни обмоток	12,50	10,00	-	0,30	0,90	1,30
	Капітальний з заміною обмоток	12,50	3,20	8,50	0,10	0,30	0,40
Електроапарати РП з електромагнітним керуванням	Поточний	3,00	1,90	-	0,55	0,24	0,31
	Капітальний	12,50	5,50	3,00	2,30	0,30	1,40
Електроапарати РП з ручним або механічним керуванням	Поточний	3,00	1,90	-	0,55	0,24	0,31
	Капітальний	12,50	8,50	-	2,30	0,30	1,40
Розподільчі пристрої до 1000 В	Поточний	3,00	2,40	-	-	-	0,60
	Капітальний	12,50	10,00	-	-	-	2,50
На всі види і типи устаткування	Огляд перед поточним ремонтом	0,20	0,20	-	-	-	-
	Огляд перед капітальним ремонтом	0,25	0,25	-	-	-	-

Примітка: Нормативи часу на технічне обслуговування на одиницю ремонтоскладності за 1000 годин, відпрацьованих устаткуванням, і нормативи тривалості простою наведено в розділі 3 (таблиці 3.2 і 3.4 відповідно).

7.7 Ремонтоскладність

7.7.1 Ремонтоскладність устаткування розподільчих пристроїв і підстанцій наведено в таблицях 7.3-7.9.

Таблиця 7.3 - Ремонтоскладність силових масляних трансформаторів

Потужність трансформатора, кВА	Ремонтоскладність при напрузі з високого боку, кВ		
	6-10	35	110
10	3,0	-	-
16	3,5	-	-
25	4,0	-	-
40	6	-	-
63	8	-	-
100	10	-	-
160	12	13	-
250	13	14	-
400	15	17	-
630	19	21	-
1000	22	24	-
1600	24	26	-
2500	28	30	33
4000	31	33	36
6300	35	36	38
10000	-	41	43
16000	-	50	53
25000	-	62	65

Примітка 1. Ремонтоскладність трансформаторів подано без урахування заміни обмоток. При ремонті із заміною обмоток ремонтоскладність приймається з коефіцієнтом 3.1.

Примітка 2. Ремонтоскладність масляних автотрансформаторів приймається за цією таблицею з коефіцієнтом 0,9.

Примітка 3. Ремонтоскладність сухих трансформаторів і автотрансформаторів приймається за цією таблицею з коефіцієнтом 0,7.

Таблиця 7.4 - Ремонтоскладність розподільчих пристроїв напругою понад 1000 В

Устаткування	Тип	Номіналь- на напруга, кВ	Номіналь- ний струм, А	Ремонто- складність
Масляні вимикачі: багатооб'ємні	ВМЭ	3-6	200	3,00
	ВМЭ	10	200	4,00
	ВЭМ	10	1000	5,00
малооб'ємні	ВМП, ВМГ, ВММ	10	600	4,00
	ВМ, ВК, ВМКП	10	630	5
	ВМ, ВК, ВМКП	10	1000, 1600	6

Устаткування	Тип	Номиналь- на напруга, кВ	Номиналь- ний струм, А	Ремонто- складність	
	МГГ, ВМКП	10	2000, 3000	6,00	
	МГ	10	5000	8,00	
	ВМК, ВМП	35	1000	8,00	
Вимикачі вакуумні	ВВ, ВВЭ	10	630	6	
	ВВ, ВВЭ	10	1000-1600	7	
Вимикачі навантаження	ВН-11	10	200	1,00	
	ВН-16	6	400	1,00	
		10	200	1,00	
	ВНП-16	6	30	1,50	
	ВНП-17	6	75	1,60	
	ВНП ₃ -16	10	150	2,00	
	ВНП ₃ -17	10	100	1,90	
	ВНП-3	3	400	1,00	
	ВВН-10	10	320	1,50	
Приводи до вимикачів: ручні важелеві автоматичні блінкерні електромагнітні електродвигунові, пружинні	ПР-16, ПР-17	-	-	0,70	
	ПРА-17, ПРА-12, ПРБА	-	-	1,20	
	ПЭ-11	-	-	1,50	
	ПЭ-21	-	-	2,50	
	ПЭ-31	-	-	3,00	
	ШПЭ-44	-	-	4,00	
	ППМ-10	-	-	6,00	
	ППМ-67	-	-	7,00	
	Приводи до роз'єдну- вачів: ручні важелеві та черв'ячні електродвигунові	ПР-21, ПР-211	-	-	0,40
		ПР-31, ПР-311	-	-	0,60
ПР-10		-	-	0,50	
ПРН-10		-	-	0,85	
ПЧ-50		-	-	0,80	
ПЧН		-	-	2,50	
МРВ		-	-	3,90	
ПДВ-5		-	-	4,00	
ПДВ-12		-	-	4,90	
ПДН-220		-	-	5,60	
Роз'єднувачі внутріш- нього встановлення: однополюсні	РВО, РЛВО	6-10	600	0,25	
			1000	0,35	
			2000	0,60	
		35	400	1,30	

Устаткування	Тип	Номиналь- на напруга, кВ	Номиналь- ний струм, А	Ремонто- складність	
триполюсні	РПФ, РПВШ РВК, РВ, РВФ	6-10	600	1,60	
			2000	2,10	
			600	0,70	
			1000	1,00	
			2000	1,50	
			3000	2,00	
Роз'єднувачі зовнішнього встановлення	РОН, РЛН	6-10	600	0,50	
			1000	0,70	
			2000	1,50	
			4000	2,00	
	РОНЗ РОН, РОНЗ РЛНД, РНД РНДЗ	35 110 110 110	1000	2,00	
			600	4,30	
			1000	4,80	
			2000	5,10	
Трансформатори струму	ТК, ТШ	0,66	1500	0,10	
			25000	0,80	
	ТШВ	6	10000	0,90	
			400	0,30	
	ТПЛ	10	1500	0,50	
			1500	0,50	
	ТПОЛ, ТМЛМУ, ТВЛМ, ТПЛМ	10	1500	0,50	
			1500	0,50	
	ТПОЛ	35	1500	1,30	
			1500	1,30	
	ТВ	10	5000	1,00	
			5000	1,00	
	ТВТ	35	1000	0,90	
			1000	0,90	
			110	4000	1,30
				1000	1,50
		220	2000	1,80	
			1000	3,00	
		110	2000	3,20	
			1000	3,20	
ТФН	35	1000	2,50		
		1000	2,50		
ТФНД	110	2000	4,10		
Трансформатори напруги	НОС	0,5	-	0,30	
	НОМ	3-6	-	1,00	
		10	-	2,00	
	НТМК, НТМИ	10	-	2,00	
Реактори бетонні	РБА	6	4000	2,50	
		10	4000	3,20	
Реактори здвоєні	РБАС	6	2×3000	3,50	
		6	2×6000	4,20	
		10	2×3000	5,40	
		6	2×1000	2,50	
	РБАСМ	6	2×2500	4,00	
		10	2×1000	2,8	
		10	2×1000	2,8	
		10	2×2500	5,0	

Устаткування	Тип	Номінальна напруга, кВ	Номінальний струм, А	Ремонтоскладність	
Реактори заземлювальні	ЗРОМ	6	100,0	2,2	
		10	50,0	3,1	
		35	12,5	4,2	
Запобіжники високовольтні	ПК, ПКН, ПКУ, ПКЭ	3-10	50; 75,0	0,3	
	ПКТ, ПКТН, ПКТЭ	35	17,0	0,4	
Розрядники високовольтні	РВП, РВМ	6-10	-	0,3	
	РВМ, РВС	35	-	0,6	
	РВМГ, РВТ	110	-	1,1	
		220	-	3,0	
		РТ	3-10	-	0,1
		35	-	0,2	
	РТВ	110	-	0,6	
		6-10	-	0,2	
		35	-	0,3	

Таблиця 7.5 - Ремонтоскладність статичних конденсаторів

Устаткування	Номінальна потужність, кВА	Ремонтоскладність
Конденсаторні установки для підвищення коефіцієнта потужності незалежно від напруги	10	1,5
	100	3,0
	250	3,5
	500	7
	750	9
	1000	11

Таблиця 7.6 - Ремонтоскладність кислотних акумуляторних батарей

Тип акумуляторів	Стисла технічна характеристика		Ремонтоскладність при напрузі батареї, В				
	Струм, А	Ємність при 10-годинному розряді, А-г	12	24	48	110	220
С-1	3,6	36	9	16	29	58	110
С-2	7,2	72	10	18	32	64	122
С-3	10,8	108	10,5	19	34	68	129
С-4	14,4	180	11	20	36	72	137
С-5	18,0	200	11,5	21	38	76	144
С-6	21,6	216	12	22	40	80	152
С-8	28,8	288	12,5	23	42	84	159
С-10	36,0	360	13	24	44	88	167

Тип акумуляторів	Стисла технічна характеристика		Ремонтоскладність при нарузі батареї, В				
	Струм, А	Ємність при 10-годинному розряді, А-г	12	24	48	110	220
С-12	43,2	432	13,5	25	45	90	171
С-14	50,4	504	14	26	47	94	173
С-16	57,6	576	15	27	49	98	186
С-18	64,8	648	16	29	52	104	197
С-20	72,0	720	17	31	56	112	216
С-24	86,4	864	18	33	60	120	228
С-28	100,8	1008	19	34	61	122	234
С-32	115,2	1152	20	36	65	130	247
С-36	129,6	1296	21	38	68	136	258
С-40	144,0	1440	22	40	72	144	274
С-44	158,8	1588	23	42	76	152	284
С-48	172,8	1728	24	43	78	156	296

Таблиця 7.7 - Ремонтоскладність машинних зарядних генераторів

Тип агрегату	Технічна характеристика				Частота обертання, об/хв	Ремонтоскладність
	двигуна		генератора			
	номінальна потужність, кВт	напруга, В	номінальний струм, А	номінальна потужність, кВт		
ЗП-4/30	4	24-36	133	7	2890	9
ЗП-5/30	5	24-36	167	7	2890	9
ЗП-7,5/30	7,5	24-36	250	10	2890	10,5
ЗП-7,5/60	7,5	48-72	125	10	2890	10,5
ЗП-12/60	12	48-72	200	14	1460	13

Таблиця 7.8 - Ремонтоскладність напівпровідникових зарядних пристроїв

Тип випрямного агрегату	Номінальна потужність, кВт	Випрямлена напруга, В	Номінальний струм, А	Ремонтоскладність
ВАЗ-70-150	10,5	30-70	60-150	5,8
ВАЗ-230-70	16,1	70	220-235	6
ВАЗ-35 (310-75) 245	24,0	0-220	15-35	7,3
		100-320	75	7,6
ВАЗП-50-245	12,25	220-245	50	6,0
ЗУК-75120	9,0	120	75	5,5
ЗУК-155/230М	40,0	230	155	8,6
ВАЗП-380 (260-40) 80	30,4	220-260	4-30	7,8
		260-380	4-10	7,8
УЗА-150-80	12,0	32-50	63-150	6
УЗА-80-110	8,8	70-96	32-80	5,1
		96-110	16-40	5
УЗА-250-100	25,0	50-100	125-250	8

Тип випрямного агрегату	Номінальна потужність, кВт	Випрямлена напруга, В	Номінальний струм, А	Ремонтоскладність
ВСА	-	-	-	2,5
ВУ	-	-	-	4

Таблиця 7.9 - Ремонтоскладність розподільчих пристроїв напругою до 1000 В

Розподільчі пристрої	Розмір	Номінальний струм, А	Ремонтоскладність
Низьковольтні панельні щити (з рубильниками і запобіжниками)	Одна панель на 4 фідера	400	1,6
	Те саме	600	2,5
Низьковольтні панельні щити з установочними автоматичними вимикачами	Одна панель на 4 фідера	200	4,0
	Одна панель на 2 фідера	400-600	4,5
Низьковольтні панельні щити з повітряними автоматичними вимикачами серії АВ з ручним приводом	Те саме	400	6,0
	Одна панель на 1 фідер	1000	3,5
	Те саме	1500	4,5
	“	2000	6,5
Пункти розподільчі силові (з ввідним рубильником і запобіжниками) з числом груп:	4	-	1,8
	5	-	2,1
	6	-	2,4
	7	-	2,7
	8	-	3,0
	10	-	3,5
	12	-	4,0

7.7.2 Ремонтоскладність силових розподільчих пунктів з установочними автоматами визначається згідно з таблицею 7.10.

Таблиця 7.10

Розподільчі пункти	Формула
Силові розподільчі пункти без ввідного автомата	$R = 1,2 \Sigma R_6 + 0,12n_{a1} + 0,25n_{a3} + R_3$
Силові розподільчі пункти з ввідним автоматом	$R = 1,2 \Sigma R_6 + 0,25 + 0,12n_{a1} + 0,25n_{a3} + R_3$

Примітка:

R_6 - ремонтоскладність установочних автоматів (приймається за таблицею 5.8);

R_3 - ремонтоскладність металоконструкцій розподільчого пункту. $R_3 = 0,4$ для пунктів навісного виконання, $R_3 = 0,8$ для розподільчих пунктів підлогового виконання;

n_{a1} - кількість встановлених однополюсних автоматів;

n_{a3} - кількість триполюсних автоматів

7.8 Нормативи запасу матеріалів і запасних частин

7.8.1 Нормативи незменшуваного експлуатаційного запасу матеріалів і запасних частин на ремонт розподільчих пристроїв і підстанцій наведені в таблиці 7.11.

Таблиця 7.11

Устаткування	Найменування матеріалів і запасних частин	Норма запасу	Кількість устаткування, на яку розрахована норма запасу	Примітка
Силіві трансформатори	Обмотка високої напруги, комплект	1	5	Але не менше 1 комплекту
	Обмотка низької напруги, комплект	1	10	
	Виводи з боку високої та низької напруги, шт.	1	5	
	Ізолятори прохідні, шт.	1	3	
	Фарфорові оболонки для прохідних ізоляторів, шт.	1	1	
	Розширювачі скляні для маслонаповнених ізоляторів, шт.	1	4	
	Масломірне скло, шт.	1	3	
	Перемикачі відгалужень, комплект	1	10	
Силіві трансформатори	Пробивні запобіжники, шт.	1	5	
	Прокладки слюдяні для пробивних запобіжників, шт.	3	1	
	Діафрагми для вихлопної труби, шт.	1	1	
	Термометри, шт.	1	10	

Устаткування	Найменування матеріалів і запасних частин	Норма запасу	Кількість устаткування, на яку розрахована норма запасу	Примітка
Повітряні вимикачі	Прокладний матеріал для фланців і кришок, комплект	1	1	На кожний тип трансформатора
	Спускний кран, шт.	1	1	
	Болти для кришок, введів та ін. кожного розміру, %	10	1	
	Радіальний кран, шт.	1	5	
	Газове реле, шт.	1	5	
	Ізолятори опорні або прохідні, комплект	1	3	
	Контакти рухомі і нерухомі, комплект	1	1	
	Контакти рухомі і нерухо-мі віддільника, комплект	1	3	
	Ковзаний контакт, шт.	2	1	
	Пружина звороту, шт.	1	1	
	Наконечник контактний, комплект	1	3	
	Клапан керування, шт.	1	1	
	Шунтувальні опори, шт.	1	1	
	Ділильні конденсатори, шт.	1	1	
	Дуттьовий клапан камери, шт.	1	1	
	Зворотній клапан, шт.	1	3	
	Манометр, шт.	1	1	
	Манометр електроконтактний, шт.	1	3	
	Редукційний клапан, шт.	1	3	
	Клапан запірного вентиля, шт.	1	3	
Масляні вимикачі	Ізолятори опорні або прохідні, комплект	1	3	Але не більше 3 комплектів
	Контакти рухомі та нерухомі, комплект	1	1	
	Втулки прохідні, комплект	1	3	
	Іскрогасні контакти, пара	6	1	
	Наконечник контактний, комплект	1	3	

Устаткування	Найменування матеріалів і запасних частин	Норма запасу	Кількість устаткування, на яку розрахована норма запасу	Примітка
	Палець нерухомого робочого і дугогасного контактів, комплект	1	3	Те саме
	Щітки нерухомого робочо-го контакту, комплект	1	3	
	Пружина, комплект	1	3	
	Котушки до приводів, шт.	1	3	
Роз'єднувачі	Ізолятори опорні, шт.	3	5	
	Контакти, шт.	1	5	
	Ніж комплектувальний, комплект	1	5	
Розподільчі пристрої до 1000 В	Шини, м	3	100	Але не менше 3 шт. кожного типорозміру
	Ізолятори опорні та прохідні, шт.	1	25	

7.9 Норми витрати матеріалів

7.9.1 Норми витрати матеріалів на ремонт розподільчих пристроїв наведені в таблицях 7.12-7.19.

Таблиця 7.12 - Норми витрати матеріалів на ремонт силових трансформаторів

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь сортова	1,60	-
Металеві вироби різні, в тому числі дріт	0,30	0,1
Прокат мідний і латунний	0,30	0,1
Шини мідні	0,05	-
Прокат алюмінієвий	0,01	0,1
Провід обмотковий мідний або алюмінієвий	6,50	-
	4,80	
Гетинакс листовий	0,06	-
Картон електроізоляційний	0,60	-
Трубки паперово-бакелітові	0,01	-
Циліндри паперово-бакелітові	0,02	-
Трубки ізоляційні	0,80	-

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Лакотканина бавовняна, м ²	0,01	-
Гума маслостійка	0,40	0,5
Стрічка азбестова, електроізоляційна, м	0,02	-
Шнур азбестовий	0,03	-
Стрічка кіперна, м	6,00	-
Стрічка тафтяна, м	2,50	-
Папір кабельний та ін.	0,30	-
Масло трансформаторне	10,00	0,1
Силікагель КСК	0,12	0,1
Припій мідно-фосфористий	0,01	-
Припій олов'яно-свинцевий	0,01	-
Кисень, м ³	0,40	-
Карбід кальцію	0,05	-
Пиломатеріали твердих порід (дуб або бук), м ³	0,002	-
Емаль покривна	0,20	0,1
Розчинник	0,05	0,1
Ґрунтовка	0,07	0,1
Лак просочувальний електроізоляційний	0,35	-

Таблиця 7.13 - Норми витрати матеріалів на ремонт повітряних вимикачів

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь сортова	0,02	0,1
Металеві вироби	0,05	0,1
Мідний прокат	1,1	0,1
Латунний прокат	0,02	-
Емалі	0,1	0,1
Лак покривний	0,1	-
Картон електроізоляційний	0,11	-
Гетинакс листовий	0,05	-
Текстоліт листовий	0,05	-
Фібра	0,04	-
Бензин	0,5	0,2
Ізолятори порожнисті, шт.	0,1	-
Ізолятори опорні, шт.	0,2	-
Обтиральний матеріал	0,2	1

Таблиця 7.14 - Норми витрати матеріалів на ремонт масляних вимикачів

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності			
	малооб'ємних		багатооб'ємних	
	H_r , кг	α	H_r , кг	α
Сталь сортова	0,03	0,2	0,03	0,2
Сталь автоматна	0,2	-	0,2	-
Металеві вироби	0,05	0,3	0,05	0,3
Мідний прокат	1,25	0,1	1,25	0,1
Латунний прокат	0,06	0,1	0,12	0,1
Емалі	0,1	-	0,1	-
Лак просочувальний	0,08	-	0,08	-
Лак покривний	0,08	0,1	0,08	0,1
Картон електроізоляційний	0,13	-	0,13	-
Гетинакс листовий	0,05	-	0,05	-
Текстоліт листовий	0,04	-	0,04	-
Фібра	0,04	-	0,04	-
Шкіра	0,1	-	0,1	-
Трансформаторне масло	2,5	0,8	10	-
Незамерзаюча змазка	0,01	0,3	0,01	0,3
Бензин	0,5	-	0,5	-
Ізолятори прохідні, шт.	0,13	0,4	0,13	0,4
Ізолятори штангові, шт.	0,25	-	0,25	-
Ізоляторні опорні, шт.	0,25	-	0,25	-
Обтиральний матеріал	0,2	1	0,2	1

Таблиця 7.15 - Норми витрати матеріалів на ремонт роз'єднувачів і високовольтних камер

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Латунь пруткова	0,75	-
Провід установочний, м	2,5	0,6
Мідь штабова	1,0	-
Ізолятори опорні, шт.	0,5	-
Ізолятори штангові, шт.	1	-
Стрічка ізоляційна	0,05	0,1
Обтиральний матеріал	1,3	1,0
Бензин	0,4	1,0
Фарба емалева	0,25	-
Лак асфальтовий	1,0	-
Глет свинцевий	0,25	-
Гліцерин	0,2	-

Таблиця 7.16 - Норми витрати матеріалів на ремонт кислотних акумуляторних батарей

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Електроліт з питомою вагою 1,18	0,50	0,15
Акумуляторна кислота з питомою вагою 1,83	0,30	0,1
Дистильована вода	0,45	0,1
Цинк, кг	0,07	-
Водень	1,4	-
Свинець, кг	0,003	-
Технічна сірчана кислота з питомою вагою 1,71	0,012	-

Таблиця 7.17 - Норми витрати матеріалів на ремонт напівпровідникових випрямлячів для зарядки акумуляторних батарей

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Латунний прокат	0,04	-
Припій	0,005	0,2
Провід установочний, м	7	-
Каніфоль	0,005	0,2
Розчинники	0,035	-
Емалі	0,16	-
Гетинакс листовий	0,005	1
Трубка ізоляційна, м	0,15	-
Обтиральний матеріал	0,13	0,4
Нитки бавовняні, м	1	-

Таблиця 7.18 - Норми витрати матеріалів на ремонт низьковольтних панельних щитів

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь дрібносортна	2	0,25
Сталь автоматна	0,25	-
Сталь інструментальна	0,005	-
Дріт електрозварювальний	0,02	0,5
Латунь пруткова	0,15	1
Мідь штабова (при мідних шинах)	0,25	0,1
Припій ПОС-40	0,05	0,1
Провід установочний, м	1	0,5
Каніфоль	0,005	0,1
Кисень, л	5	0,5

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Ацетилен, л	75	0,5
Лак бітумно-олійний	2	-
Фарба емалева	0,5	-
Стрічка кіперна, м	20	0,5
Гас	0,25	0,5
Обтиральний матеріал	0,05	1

Таблиця 7.19 - Норми витрати матеріалів на ремонт силових розподільчих пунктів

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь дрібносортна	0,6	0,25
Дріт електрозварювальний	0,22	0,25
Металеві вироби (кріпильні вироби)	0,036	0,25
Латунь штабова	0,6	0,25
Латунь пруткова	0,1	0,25
Припій ПОС-40	0,03	0,25
Каніфоль	0,005	0,25
Гас	0,18	0,25
Лак бітумно-олійний	2,2	0,25
Запобіжники, шт.	4	0,25
Обтиральний матеріал	1	0,5

7.9.2 Норми витрати матеріалів на ремонт генераторів постійного струму одноколекторних зарядно-буферних аналогічні нормам на ремонт машин постійного струму (таблиці 4.14-4.15).

7.10 Норми складського резерву трансформаторів, апаратури високої напруги й випрямлячів для зарядки акумуляторних батарей (наведена в табл. 7.20)

Таблиця 7.20

Устаткування	Кількість устаткування, що експлуатується, шт.	Норми резерву		Примітка
		процент від парку, що експлуатується	мінімальна	
Трансформатори і автотрансформатори, перетворювачі ртутні	-	-	1	Складський резерв передбачається при відсутності гарячого резерву

Устаткування	Кількість устаткування, що експлуатується, шт.	Норми резерву		Примітка
		процент від парку, що експлуатується	мінімальна	
Масляні та повітряні вимикачі, вимикачі навантаження, вимірювальні трансформатори, розрядники, запобіжники, роз'єднувачі	до 10	10	1	Складський резерв передбачається лише при відсутності в розподільчому пристрої резервних чарунок
	11-50	6	1	
	понад 50	5	2	
Перетворювачі:				
селенові	до 10	10	1	
купроксні	11-50	4	1	
діодові	понад 50	2	3	

Розділ 8

РЕМОНТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАЛЬНОГО УСТАТКУВАННЯ

8.1 Номенклатура устаткування

8.1.1 До номенклатури електрозварювального устаткування входить устаткування для дугового електрозварювання.

8.1.2 Ремонт і експлуатація електрозварювального устаткування повинні здійснюватися згідно із правилами технічної експлуатації, правилами техніки безпеки та інструкціями заводу-виробника. Електрозварювальне устаткування повинно обслуговуватися кваліфікованим електротехнічним персоналом, який знає його конструкцію й призначення.

8.1.3 Догляд за електрозварювальним устаткуванням полягає у систематичному технологічному обслуговуванні, проведенні оглядів, поточного й капітального ремонтів.

Огляди плануються в складі обсягу робіт із технічного обслуговування.

8.1.4 Ремонтні нормативи "Системи" для зварювання в середовищі захисних газів і під флюсом, а також зварювальних агрегатів наведені без урахування ремонту механічної частини.

8.2 Типовий обсяг робіт з технічного обслуговування

8.2.1 Технічне обслуговування електрозварювального устаткування здійснюється персоналом служби енергетики або оперативним (черговим) персоналом.

8.2.2 До обсягу технічного обслуговування входить:

- зовнішній огляд деталей, доступних для обстеження при знятому кожусі, особливо ізоляційних деталей;
- очищення устаткування від пилу, бруду, флюсів, очищення контактних поверхонь;
- перевірка справності електродотримачів і заземлювальних струбцин;
- огляд цілісності ізоляції живильного та зварювального ланцюгів;
- приєднання й від'єднання устаткування від мережі;
- заземлення корпусу і вторинної обмотки;
- перевірка системи охолодження;
- перевірка нагрівання обмоток трансформаторів.

8.2.3 Огляди й очищення здійснюються за графіком із періодичністю залежно від місцевих умов, але не рідше одного разу на місяць, а для пересувного устаткування з періодичністю не рідше, ніж двічі на місяць.

8.3 Типовий обсяг робіт при поточному ремонті

До обсягу поточного ремонту зварювальних випрямлячів, трансформаторів та інших апаратів дугового зварювання входить технічне обслуговування, перевірка і, якщо потрібно, відновлення паспортної або величини опору ізоляції, що зазначена у паспорті або відповідає вимогам Держстандарту на перелічені нижче роботи:

- перевірка кріплень кремнієвих вентилів, вивідних і з'єднувальних контактів;
- дрібний ремонт ізоляції трансформатора;
- ремонт перемикачів напруги, стопорів, гвинтового механізму, ходової частини вентилятора, огорожень і кожуха;
- перевірка роботи повітряних реле;
- ремонт пускорегулювальної апаратури;
- заміна або ремонт електродотримача, ізоляційних прокладок, перевірка стану і часткова заміна проводів живильної та зварювальної мережі, ремонт їх з'єднань та ізоляції;
- ремонт або заміна заземлювальних струбцин.

Обсяги робіт при поточному й капітальному ремонтах для зварювальних перетворювачів є аналогічними обсягам робіт при ремонтах електричних машин.

8.4 Типовий обсяг робіт при капітальному ремонті

До обсягу капітального ремонту зварювальних випрямлячів, трансформаторів та інших апаратів електродугового зварювання входять операції поточного ремонту, повне розбирання устаткування, перевірка міцності ізоляції, фарбування, випробування устаткування і перераховані нижче роботи:

- ремонт магнітопроводу;
- ремонт або заміна котушок трансформатора, дроселя, баластного реостата, осцилятора, ізоляційних гребінок;

- заміна напівпровідникових вентилів, що вийшли з ладу, кожуха, вентилятора та інших спрацьованих деталей і пускорегулювальної апаратури;
- повна заміна проводів живлення і зварювальних ланцюгів;
- ремонт і налагодження повітряних реле.

8.5 Норми і обсяг післяремонтних випробувань

8.5.1 До обсягу післяремонтних випробувань джерел для дугового зварювання входить вимірювання опору ізоляції обмоток відносно корпусу, а для трансформаторів - між обмотками. При цьому опір ізоляції первинної обмотки трансформатора або обмотки двигуна відносно корпусу, а також між обмотками трансформатора повинен бути не менше 0,5 МОм, вторинної обмотки трансформатора й обмотки генератора відносно корпусу - не менше 0,2 МОм.

8.6 Ремонтний цикл

8.6.1 Тривалість ремонтного циклу і міжремонтного періоду для окремих видів електрозварювального устаткування (наведені в таблиці 8.1).

Таблиця 8.1

Устаткування	Тривалість ремонтного циклу T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду t , міс.
Устаткування для електродугового зварювання	24	6
Генератори й перетворювачі зварювальні	36	6

8.7 Нормативи часу на ремонт і планові огляди технічного обслуговування електрозварювального устаткування (наведені в таблиці 8.2)

Таблиця 8.2

Устаткування	Вид ремонту або планового огляду	Нормативи в годинах на одиницю ремонтоскладності				
		На всі роботи	в тому числі			
			електро-слусарні	обмотувальні	верстатні	інші
Трансформатори й випрямлячі зварювальні	Поточний	3,00	2,50	-	0,10	0,40
	Капітальний	12,50	7,00	4,00	0,30	1,20
Генератори й перетворювачі зварювальні	Поточний	3,00	2,40	-	0,20	0,40
	Капітальний	12,50	4,30	6,20	0,70	1,30

Устаткування	Вид ремонту або планового огляду	Нормативи в годинах на одиницю ремонтоскладності				
		На всі роботи	в тому числі			
			електро-слюсарні	обмотувальні	верстатні	інші
На всі види й типи устаткування	Огляд перед поточним ремонтом	0,20	0,20	-	-	-
	Огляд перед капітальним ремонтом	0,25	0,25	-	-	-

Примітка. Нормативи часу на технічне обслуговування на одиницю ремонтоскладності за 1000 годин, відпрацьованих устаткуванням, і нормативи тривалості простою наведені в розділі 3 (таблиці 3.2 і 3.4 відповідно).

8.8 Ремонтоскладність

Ремонтоскладність зварювального устаткування наведено в таблиці 8.3.

Таблиця 8.3 - Ремонтоскладність устаткування для дугового електрозварювання

Устаткування	Тип або модель	Потужність, кВт або кВА	Зварювальний струм, А	Ремонтоскладність
Трансформатори зварювальні однопостові для ручного зварювання	ТС-120	9	120	2,3
	ТДП-1	11,4	160	2,3
	ТС-300, ТД-300, ТД-306, ТД-301	20	300	2,5
	ТС-500, ТД-500	32	500	4,5
	СТШ-500	33	500	4,5
	СТШ-300	20,5	300	3,5
Трансформатори зварювальні однопостові для зварювання під флюсом	ТСД-500, ТСД-500-1	42,0	500	6
	ТСД-1000-3, ТСД-1000-4	76,0	1000	7
	ТСД-2000-2	180,0	2000	10
Випрямлячі зварювальні: для ручного електро-зварювання для дугового автоматизованого зварювання в середовищі захисних газів і під флюсом	ВД-301, ВД-303	21	300	7
	ВКСМ-1000-1-1	74	1000	18
	ВД-502	-	500	11
	ВДГ-302	15	300	7
	ВКС-500-1, ВДУ-504	20	500	11
	ВДГ-505	33,5	500	13
	ВДГ-1001, ВДУ-1001	105	1000	18
Перетворювачі зварювальні для ручного електрозварювання	ПСО-300-2	16	300	13
	ПД-305	10,4	315	11
	ПД-502	20	500	16

Устаткування	Тип або модель	Потужність, кВт або кВА	Зварю- вальний струм, А	Ремонто склад- ність
Перетворювачі зварювальні: для ручного електро- зварювання і автома- тизованого під флюсом для дугового автома- тизованого зварювання в середовищі захисних газів універсальні	ПСО-500	30,0	500	18,0
	ПС-1000	55,0	1000	24,0
	ПСГ-500-1	31,0	500	18,0
	ПСУ-500-2	30,0	500	18,0
Зварювальні агрегати	АДБ-317, АДБ-318, АДБ-306	22,1	300	10,0
	АСД-300М	17,7	300	10,0
	АДД-304	13,2	250	9,0
	АДД-305, АДБ-309, АДБ-319	29,5	315	12,0
	АСДП-500	44,2	500	14,0
	САМ-300	16,0	300	10,0
Реостат баластний	РБ-200	-	-	1,2
Осцилятори	-	-	-	1,5
Напівавтомати і автомати для зварювання, різання і наплавлення	УДГ-101	-	50	2,5
	ПДГ-301-1; ПДГ-302-1			
	ПДГ-303-1; ПДГ-304-1;	15,0	300	5,0
	ПДГ-305, ПДГ-306	35,5	300	12,0
	ПДГ-502, ПДГ-503	30,0	500	12,0
	ПДГ-504, ПДГ-505	-	500	12,5
	А-765	-	450	3,5
	ТС-35	-	1000	7,0
	ТС-17МУ	-	1000	3,0
	А-384МК	-	1000	13,0
	А-639	-	1000	15,0
	А-874	-	1000	14,0
	АДС-1000-4	75,0	1000	19,0
ДТС-38	-	1600	5,0	

8.9 Нормативи запасу матеріалів і запасних частин

Нормативи незменшуваного експлуатаційного запасу матеріалів і запасних частин для ремонту електрозварювального устаткування наведені в таблиці 8.4.

Таблиця 8.4

Устаткування	Матеріали і запасні частини	Норма запасу	Кількість однотипних агрегатів, на які розрахована норма запасу
Трансформатори зварювальні	Котушки обмоткові первинні, компл.	1	5
	Котушки обмоткові вторинні, компл.	1	5
	Котушки реакторні, компл.	1	5
	Гвинти ходові, шт.	1	5
	Шкали з механічним показчиком, компл.	1	5
	Сухарі, шт.	2	5
	Електродотримачі, компл.	2	5
	Провід шланговий, м	20	5
	Контактні болти з гайками, компл.	1	1
Випрямлячі зварювальні	Котушка первинна трансформатора, компл.	1	5
	Котушка вторинна трансформатора, компл.	1	5
	Реле повітряне, компл.	1	5
	Вентиль, компл.	1	2
	Провід шланговий, м	20	5
	Контактні болти з гайками, компл.	1	1
Перетворювачі постійного струму зварювальні	Статори двигунів, компл.	1	10
	Котушки полюсів, компл.	1	1
	Якорі, компл.	1	10
	Траверси, шт.	1	5
	Щіткотримач, шт.	2	5
	Щітки, шт.	2	1
	Маховики реостата, шт.	1	10
	Реостати, компл.	1	10
Поводки реостата, шт.	1	2	

8.10 Норми витрати матеріалів

Норми витрати матеріалів на ремонт електрозварювального устаткування наведені в таблицях 8.5.-8.6.

Таблиця 8.5 - Норми витрати матеріалів на ремонт трансформаторів зварювальних

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь середньосортна	0,4000	-
Сталь тонколистова	1,6000	0,50

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Дріт сталевий пружинний	0,0020	-
Електроди зварювальні	0,1000	0,75
Кріпильні вироби	0,1000	-
Припій ПОС-40	0,1000	0,50
Прокат мідний	0,4000	0,40
Прокат латунний	0,1000	0,50
Прокат алюмінієвий	0,3000	-
Провід обмотковий	5,0000	-
Провід установочний, м	1,6000	0,60
Каніфоль	0,0030	0,50
Бензин	0,1000	-
Гас	0,2000	0,50
Лаки ізоляційні	1,3000	-
Емалі, лаки олійні	1,1000	-
Розчинник	0,4000	-
Папір азбестовий	0,1000	-
Картон азбестовий	0,1000	0,50
Гетинакс листовий	0,3000	0,03
Текстоліт листовий	0,0100	0,40
Лакотканина бавовняна, м ²	2,4000	-
Стрічка кіперна, м	6,0000	0,30
Стрічка ізоляційна липка	0,2000	0,50
Шнур льняний	0,0010	0,20
Нитки	0,0100	0,50
Обтиральний матеріал	0,1000	0,50
Електрокартон	0,3000	-

Таблиця 8.6 - Норми витрати матеріалів на ремонт перетворювачів зварювальних

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь середньосортна	0,2000	-
Сталь сортова конструкційна	0,4000	-
Сталь сортова холоднотягнута	0,1000	0,50
Дріт сталевий пружинний	0,0100	-
Дріт бандажний	0,1500	-
Припій ПОС-40	0,0100	0,55
Прокат мідний	1,1000	0,50
Прокат латунний	0,3000	0,80
Електроди вугільні	0,0010	0,10
Провід обмотковий	0,8000	-

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Провід установочний, м	1,0000	0,50
Каніфоль	0,0050	0,50
Бензин	0,0500	0,70
Гас	0,0700	1,00
Мастило	0,0400	0,50
Лаки ізоляційні	0,4000	-
Емалі, лаки олійні	0,3000	-
Розчинник	0,2200	-
Гума листова	0,0150	-
Папір азбестовий	0,0350	-
Картон азбестовий	0,0400	-
Гетинакс листовий	0,0100	0,30
Текстоліт листовий	0,0600	1,00
Фібра листова	0,0080	-
Лакотканина бавовняна, м ²	0,4000	-
Міканіт	0,1000	-
Міканіт гнучкий	0,0015	-
Скляні форми формувальні	0,0200	-
Папір скляний	0,0400	-
Трубка ізоляційна, м	0,1000	0,10
Стрічка кіперна, м	2,0000	0,30
Стрічка тафтяна, м	14,0000	0,10
Шнур льняний кручений	0,0020	-
Нитки	0,0010	0,50
Обтиральний матеріал	0,0500	0,70
Електрокартон	0,1200	-
Деревина твердої породи (бук), м ³	0,0002	-
Підшипники кочення, шт.	0,1400	0,50
Електрощітки, шт.	0,6000	1,00

Таблиця 8.7 - Норми витрати матеріалів на ремонт машин для контактної стикової електрозварювання

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь середньосортна	0,1400	0,50
Сталь сортова конструкційна	0,0900	-
Сталь сортова холоднотягнута	0,9000	0,50
Електроди зварювальні	0,2000	-
Припій ПОС-40	0,0080	1,00
Прокат мідний	0,0900	0,70

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Прокат латунний	0,1400	0,70
Прокат алюмінієвий	0,0600	-
Провід обмотковий	1,8000	-
Провід установочний, м	0,9000	-
Каніфоль	0,0010	0,55
Бензин	0,0600	0,50
Гас	0,0130	1,00
Масло трансформаторне	0,0200	1,00
Мастило	0,0170	0,50
Лаки ізоляційні	0,3200	-
Фарби, емалі олійні	0,1600	-
Розчинник	0,1900	-
Гума листова	0,0400	-
Папір азбестовий	0,0030	-
Картон азбестовий	0,0140	1,00
Гетинакс листовий	0,0130	-
Текстоліт листовий	0,0500	-
Лакотканина бавовняна, м ²	0,1200	-
Трубка ізоляційна, м	0,0130	-
Стрічка кіперна, м	4,1000	0,50
Нитки бавовняні	0,0002	0,40
Обтиральний матеріал	0,0240	1,00
Електрокартон	0,0400	0,90
Папір бакелізований	0,0020	-

Розділ 9

РЕМОНТ ЕЛЕКТРОТЕРМІЧНОГО УСТАТКУВАННЯ

9.1 Номенклатура устаткування

9.1.1 У цьому розділі розглянуто таке електротермічне устаткування: електропечі опору періодичної дії, електропечі індукційні, плавильні та нагрівальні, установки індукційні високочастотні, дугові електропечі, масляні ванни з електропідігріванням і спеціальні електропечі.

Ремонт і експлуатація електротермічного устаткування повинні відповідати ПТЕ і ПТБ, а також інструкціям заводу-виробника. Устаткування повинно обслуговуватися висококваліфікованим експлуатаційним і ремонтним персоналом.

9.2 Типовий обсяг робіт з технічного обслуговування

9.2.1 Технічне обслуговування електротермічного устаткування здійснюється електротехнічним персоналом служби енергетики або черговим персоналом виробничих цехів. До обсягу технічного обслуговування входять: від'єднання і приєднання устаткування до мережі, очищення від пилу і бруду, очищення контактних поверхонь, перевірка справності заземлення, огляд цілісності ізоляції, живильної мережі, підтягання кріпильних деталей і контактів, перевірка системи охолодження і зовнішніх поверхонь електропечей, перевірка роботи перемикачів, дрібний ремонт пускорегулювальної апаратури, перевірка стану нагрівальних елементів, огляд конденсаторних батарей, електронних пристроїв і перевірка надійності екранування і блокування, перевірка правильності роботи контакторів із гасінням дуги і наявності накипу на поверхнях деталей, охолоджуваних водою. Норми трудомісткості з технічного обслуговування наведено в таблицях 3.2; 3.3.

9.3 Типовий обсяг робіт при поточному ремонті

9.3.1 До обсягу поточного ремонту входять роботи технічного обслуговування, перевірка і, якщо потрібно, відновлення паспортної величини опору ізоляції і, крім того, такі роботи:

- для електропечей опору і масляних ванн: очищення від пилу, бруду й окалини, перевірка стану і часткова заміна нагрівальних елементів, ущільнювальних пристроїв, кріплення виводів нагрівальних елементів, частковий ремонт футерівки, перевірка роботи щита керування; перевірка температурного режиму печі (ванни) і опору ізоляції всіх електричних ланцюгів;

- для індукційних печей: здійснюється перевірка стану конденсаторних батарей і, якщо потрібно, провадиться окрема заміна конденсаторних банок, виконується ревзія або ремонт трансформатора, очищення системи охолодження індуктора, зачищення контактних поверхонь, перемикачів витків індуктора;

- для високочастотних установок: перевіряють стан генераторних пристроїв і контуру коливальних, у разі потреби замінюють окремі пристрої, конденсатори та індуктори, провадять ревзію або ремонт високочастотних перетворювачів і пристроїв блокування;

- для дугових електропечей: перевіряють якість з'єднань електродів і підтягають їх, замінюються, якщо потрібно, електроди, ревізують або ремонтують механізм подачі електродів і пічний трансформатор.

9.4 Типовий обсяг робіт при капітальному ремонті

9.4.1 До обсягу капітального ремонту входять всі операції поточного ремонту, повне розбирання устаткування, заміна спрацьованих деталей і вузлів, перевірка міцності ізоляції, заміна або ремонт пускорегулювальної апаратури, фарбування, випробування устаткування, в тому числі для електропечей - повне перебирання й заміна нагрівальних елементів із перевіркою й підбором їх за опором, повна заміна футерівки, ремонт ущільнювальних пристроїв, ремонт або заміна проводів первинної й вторинної комутації, пускорегулювальної апаратури,

ремонт пічних трансформаторів, заміна індукторів та іншого устаткування і апаратури; ремонт і промивання системи водяного охолодження, лабораторна перевірка приладів теплового контролю і автоматичного регулювання, перевірка розподілу і вирівнювання температурних зон відповідно до вимог технології, контроль післяремонтного стану теплової ізоляції за кривою охолодження печі.

9.5 Норми і обсяг післяремонтних випробувань

9.5.1 Для окремих видів устаткування проводяться такі перевірки й випробування:

- захист електротермічних установок повинен задовольняти вимогам "Правил устроюства електроустановок";
- високочастотні установки з ламповими генераторами: провадиться вимірювання опору ізоляції і визначаються радіоперешкоди, рівень яких повинен задовольняти вимогам ГОСТ 21139-75;
- індукційні плавильні і нагрівальні установки: провадиться перевірка роботи й випробування згідно з інструкціями заводу-виробника, перевірка виконання санітарних норм щодо рівня електромагнітного поля на робочих місцях;
- електропечі опору і дугові електропечі: провадяться роботи й випробування згідно з інструкціями заводу-виробника.

9.6 Ремонтний цикл

9.6.1 Терміни поточного і капітального ремонтів установлюються службою енергетики залежно від режиму роботи установок і, виходячи з місцевих умов. Для планування ремонтних робіт у таблиці 9.1 наводяться тривалість ремонтного циклу і міжремонтного періоду за окремими видами електротермічного устаткування.

Таблиця 9.1

Устаткування	Тривалість ремонтного циклу T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду t , міс.
Електропечі опору плавильні	30	6
Електропечі опору нагрівальні	42	7
Електропечі плавильні дугові	30	6
Електропечі індукційні нагрівальні	42	7
Електропечі індукційні плавильні	30	6
Електропечі-ванни електродні	10	1
Трансформатори пічні	48	6
Електрошафи до печей	48	8
Ванни з електричним обігріванням	42	7

Устаткування	Тривалість ремонтного циклу T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду t , міс.
Високочастотні установки з електронним генератором	60	6
Те саме з машинним генератором	72	9
Ванни електролітичні цехів металопокриття	24	6
Випрямлячі для живлення електролітичних ванн	72	12

Примітка 1. Визначення періодичності при іншій змінності здійснюється шляхом множення періодичності, вказаної у даній таблиці, на відповідний коефіцієнт β_p , числові значення якого наведено в розділі 2, пункт 2.1.10.

Примітка 2. Ремонт електрошаф до печей і пічних трансформаторів доцільно проводити разом із ремонтом електропечей.

9.6.2 Для електричних печей рекомендується безперервна цілодобова робота, тому що такий режим при достатньому навантаженні є найбільш економічним за питомою витратою електроенергії. Якщо роботи проводяться з перервами, слід використовувати малоінерційне устаткування, наприклад, печі опору з більш тонкою футерівкою. Найбільш вигідними при періодичній роботі є установки індукційного й контактного нагрівання, у яких майже відсутня теплова інерція.

9.7 Нормативи часу на технічне обслуговування і ремонт

9.7.1 Перед проведенням ремонтів електротермічного устаткування здійснюються операції технічного обслуговування з оглядом устаткування перед капітальним і поточним ремонтом, нормативи часу яких наведено в таблиці 9.2.

При визначенні чисельності оперативного (чергового) персоналу на тих підприємствах (в організаціях), де проводиться облік часу роботи устаткування в годинах, нормативи трудомісткості технічного обслуговування приймаються за таблицями 3.2 і 9.2.

У тих випадках, коли облік часу роботи устаткування не проводиться, чисельність оперативного (чергового) персоналу визначається за нормативами таблиці 3.3.

Норми простою в ремонті електротермічного устаткування наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 9.2

Устаткування	Вид ремонту або планового огляду	Нормативи часу в годинах на одиницю ремонтоскладності						
		на всі роботи	в тому числі на					
			електро-слюсарні	слюсарні	футерувальні	зварювальні	верстатні	інші
Електропечі і електрованни: електротехнічна частина механічна частина футерівка	Поточний	3,0	2,20	-	-	-	0,40	0,40
	Капітальний	12,50	9,10	-	-	-	1,70	1,70
	Поточний	11,00	-	7,20	-	0,70	2,40	0,70
	Капітальний	45,00	-	29,20	-	2,80	10,20	2,80
	Поточний	11,00	-	-	7,30	-	-	3,70
	Капітальний	45,00	-	-	28,60	-	-	16,40
Пічні трансформатори	Поточний	3,00	2,40	-	-	-	0,10	0,50
	Капітальний	12,50	10,00	-	-	-	0,40	2,10
Високочастотні установки, електрошафи до печей, випрямлячі до електричних ванн	Поточний	3,0 0	2,20	-	-	-	0,40	0,40
	Капітальний	12,50	9,10	-	-	-	1,70	1,70
На всі види устаткування: електрична частина механічна частина і футерівка	Огляд перед поточним ремонтом	0,20	0,20	-	-	-	-	-
	Огляд перед капітальним ремонтом	0,25	0,20	-	-	-	-	-
	Огляд перед поточним ремонтом	0,85	-	0,85	-	-	-	-
	Огляд перед капітальним ремонтом	1,10	-	1,10	-	-	-	-

9.8 Ремонтоскладність

9.8.1 Ремонтоскладність електротехнічної частини електропечі

$$R = R_H + R_A + R_{Щ},$$

де: R_H - ремонтоскладність нагрівачів;

$R_{Щ}$ - ремонтоскладність електропроводки і електроапаратури;

R_A - ремонтоскладність щита керування.

Примітка 1. В таблицях 9.5; 9.6; 9.7; 9.8; 9.12; 9.13 ремонтоскладність електротехнічної частини електропечі прийнята без урахування електродвигунів і пічних трансформаторів.

Примітка 2. Ремонтоскладність нагрівачів для печей опору з карборундовими нагрівачами, дугових печей і печей-ванн електродних прийнята без урахування виготовлення електродів.

Примітка 3. Формули для визначення R_H , R_A , $R_{Щ}$ наведено в таблиці 9.3.

Таблиця 9.3

Устаткування	R_H	R_A	$R_{Щ}$
Для печей опору зі спіральними нагрівачами	$R_H = 0,0025 K_H l_c$	$R_A = 0,1R_D + 0,15n_{a.n}$	$R_{Щ} = 1,45R_5 + 0,08n_{a.щ} + R_3$
Для печей опору з карборундовими нагрівачами	$R_H = 0,02 n_c$	$R_A = 0,1R_D + 0,15n_{a.n}$	$R_{Щ} = 1,45R_5 + 0,08n_{a.щ} + R_3$
Для індукційних печей	$R_H = 13 n_k$	$R_A = 0,1R_D + 0,15n_{a.n}$	$R_{Щ} = 1,45R_5 + 0,08n_{a.щ} + R_3$
Для дугових печей і ванн	$R_H = 0,06 n_e$	$R_A = 0,1R_D + 0,15n_{a.n}$	$R_{Щ} = 1,45R_5 + 0,08n_{a.щ} + R_3$

В цих формулах:

K_H - коефіцієнт, який характеризує матеріал спіральних нагрівачів;

$K_H = 1$ - для дротяних нагрівачів з діаметром дроту до 6 мм включно;

$K_H = 1,15$ - для дротяних нагрівачів з діаметром дроту понад 6 мм;

l_c - довжина спіралі в м;

n_c - кількість встановлених карборундових стержнів (шт.);

n_k - кількість котушок індуктора (шт.);

n_e - кількість електродів дугової печі (печі ванни), шт.;

R_D - ремонтоскладність електродвигуна (див. розділ 4);

$n_{a.n}$ - кількість апаратів, змонтованих безпосередньо на печі, шт.;

R_5 - сумарна ремонтоскладність контакторів головного силового ланцюга (див. таблицю 5.9);

$n_{a.щ}$ - кількість апаратури, встановленої в щиті керування, шт.;

R_3 - ремонтоскладність металоконструкцій щита;

$R_3 = 0,8$ для щитів, змонтованих на підлозі;

$R_3 = 0,4$ для щитів підвісних.

9.8.2 Ремонтоскладність футерівки електропечей

$$R_{\phi} = K_{\phi} \times 0,75Q_1 + 0,06Q_2,$$

де: Q_1 - об'єм кладки, м³;
 Q_2 - об'єм засипки, м³.

Таблиця 9.4 - Значення коефіцієнта K_{ϕ}

Об'єм печей за зовнішнім обміром, м ³	K_{ϕ} для печей	
	опору	плавильних
До 3,0	1,00	1,05
Понад 3,0	0,85	0,88

9.8.3 Ремонтоскладність механічної частини електропечей (без урахування устаткування, що комплектує агрегат)

$$R_{\text{мех}} = 2K_1 \times K_2 \times K_3 \sqrt{G_{\text{мк}}^m},$$

де: $G_{\text{мк}}$ - маса металоконструкцій електропечі;

K_1, m - коефіцієнт і показник ступеня, які характеризують тип електропечі (наведені в таблиці 9.5)

K_2 і K_3 - коефіцієнти;

$K_2 = 1$ - для печей немеханізованих;

$K_2 = 1,2$ - для печей механізованих;

$K_3 = 1$ - для печей без захисної атмосфери;

$K_3 = 1,15$ - для печей із захисною атмосферою.

Таблиця 9.5

Електропечі	K_1	m
Камерні, повітряно-циркуляційні	1	1
Шахтні	0,6	0,9
Шахтні для газової цементації безмуфельні	1	0,8
Шахтні для газової цементації муфельні	0,35	0,75
Шахтні для азотування	0,75	0,3
Газопідготовні установки	2,0	0,8
Конвеєрні відпускні	1,5	0,9
Карусельні	1,7	1,06
Штовхальні	1,2	1,08
Камерні плавильні	0,8	1,07
Індукційні тигельні плавильні	1,25	1,08
Індукційні каналні плавильні	0,95	1,13
Індукційні нагрівальні	1,6	1,1
Електропечі-ванни з зовнішнім обігріванням тигля	0,3	0,3
Електропечі-ванни електродні	0,5	0,5
Камерні сушильні і сушильні шафи	0,95	0,8
Дугові	3,0	0,8

9.8.4 Ремонтоскладність найбільш поширених типів електротермічного устаткування наводиться в таблицях 9.6 - 9.13.

Таблиця 9.6 - Електропечі опору нагрівальні

Устаткування	Тип, модель	Потужність, кВт	Робоча температура, °С	Ремонтоскладність			
				механічної частини	електротехнічної частини	шафкерування	футерівки
Електропечі опору камерні	СНЗ-3.65,2/10	15	1000	1	2,5	1	0,9
	СНО-3.6.2/10-М1	14	1000	1,6	1,2	2,0	0,5
	СНО-6.12.4/10М1	58	1000	2,3	1,8	1,3	2,0
	СДО-14.20.10/12-8Л1	174	1250	5,0	1,5	2,3	6,0
	СДО-16.25.16/3,5×1	500	350	5,3	1,8	3,8	10,2
	СНО-6,5.13.4/7	45	700	2,6	5,0	1,7	1,5
	СНО-8,5.5.17/10	90	1000	3,0	3,5	1,7	2,1
	СНЗ-2,5.5.1,7/10	12	1000	1,5	1,0	1,8	0,5
	СНЗ-4.8.2,6/10	30	1000	2,2	2,0	2,7	1,1
	СНЗ-5.10.3,2/10	45	1000	2,8	1,8	2,5	1,2
	СНЗ-6,5.13.4/10	72	1000	3,0	1,5	3,8	1,7
	СНЗ-6,5.13.4/12	50	1250	3,0	3,2	2,0	2,5
	СНЗ-8,5.17.5/12	70	1250	3,5	2,1	1,4	3,5
	СНЗ-11.22.7/12	125	1250	4,0	1,5	2,0	4,5
	НД-20	20	850	1,7	0,2	1,6	0,8
Електропечі опору камерні високотемпературні	Г-30А	30	1300	2,0	0,7	2,3	1,8
	ОКБ-194А	19	1300	1,5	1,0	1,5	2,3
	ОКБ-333С (1СНО-2.3.2/13)	15	1300	1,2	0,6	1,3	0,3
	ОКБ-210А (1СНО-5.8.3/13)	50	1300	2,4	1,0	2,3	2,3
Електропечі опору камерні для азотування	СНА-6,5.22.10/6м	100	650	8,0	8,0	6,0	6,0
Електропечі опору шахтні	Ш-30	30	950	1,7	1,2	2,3	1,1
	Ш-35	35	950	1,7	0,9	2,3	1,1
	Ш-55	55	950	2,0	1,8	2,3	1,2
	Ш-70	70	950	2,2	2,5	2,3	1,4
	СШО-4.4/7(ПН-31)	25	650	1,5	2,0	2,3	0,7
	СШО-10.10/7(ПН-34)	80	650	2,2	3,5	2,3	1,5
	СШО-6.6/7(ПН-32)	36	650	1,7	2,5	2,3	0,9
	ОКБ-664А	40	950	1,5	2,5	1,5	0,9
ОКБ-4123	50	350	4,0	1,8	2,5	4,8	
Електропечі опору шахтні високотемпературні	Г-65	65	1300	2,0	0,3	2,5	3,0
	Г-95	95	1300	2,0	0,5	2,5	3,6

Устаткування	Тип, модель	Потужність, кВт	Робоча температура, °С	Ремонтоскладність			
				механічної частини	електротехнічної частини	шафкерування	футерівки
Електропечі опору шахтні для цементації	Ц-25	25	950	1,7	3,5	2,3	1,1
	Ц-32	35	950	2,0	3,0	2,3	1,2
	Ц-60	60	950	2,5	2,5	2,3	1,8
	Ц-75	75	950	2,9	2,0	2,3	2,4
	Ц-90	90	950	3,2	1,8	2,3	2,8
	Ц-105	105	950	3,5	3,5	4,6	3,0
	СШЦ-3.4/10(ШЦН-20)	20	1050	2,2	1,7	2,3	0,6
	СШЦ-4.6/10(ШЦН-45)	45	1050	2,7	2,3	1,8	1,2
	СШЦ-4.9/10(ШЦН-65)	65	1050	2,8	2,5	2,7	1,4
	СШЦ-6.12/10(ШЦН-100)	100	1050	3,3	4,7	6,9	1,8
Електропечі опору шахтні для азотування	СПА-5.7,5/6(ОКБ-3018)	50	650	1,6	4,5	2,1	1,5
Електропечі конвеєрні гартівні і відпускні	СКЗ-4.20.1/7	50	700	6,5	8,5	4,5	3,3
	СКЗ-4.20.1/9Б	70	900	6,6	9,0	5,0	3,6
Електропечі карусельні	САЗ-11,5.3/10	40	1000	5,0	2,0	10,0	2,1
	САО-21.11.3/7	75	700	13,0	6,2	2,3	1,8

Таблиця 9.7 - Електропечі дугові

Устаткування	Тип, модель	Потужність, кВт	Ємкість, тонн	Ремонтоскладність			
				механічної частини	Електротехнічної частини без шафи керування	шафкерування	футерівки
Електропечі дугові	ДМК-0,25	250	0,25	7,0	0,5	1,5	0,5
	ДМК-0,5А	400	0,50	8,0	0,5	1,5	0,8
	ДСП-1,5	1000	1,50	17,0	2,0	3,0	4,4
	ДСП-3,0	1800	3,00	21,0	2,0	3,0	5,4

Таблиця 9.8 - Електропечі індукційні

Устаткування	Тип, модель	Потужність, кВт	Ємкість, тонн	Ремонтоскладність			
				механічної частини	електротехнічної частини без шафи керування	шаф керування	футерівки
Електропечі індукційні	ИАТ-0,4	170	0,40	1,8	1,3	7,5	0,5
	ИЧТ-2,5М1	700	2,50	2,5	13,0	7,5	1,2
	Міксер до печі: ИАТ-0,4	-	-	4,0	2,0	-	1,0
	ИЧТ-2,5	-	-	5,5	1,5	-	2,4
Електропечі індукційні плавильні (підвищеної частоти)	ИВ-62	50	0,06	1,5	15,5	2,0	0,6

Таблиця 9.9 – Електропечі-ванни

Устаткування	Тип, модель	Потужність, кВт	Ємкість, тонн	Ремонтоскладність			
				механічної частини	Електротехнічної частини без шафи керування	шаф керування	футерівки
Електропечі-ванни з металевими нагрівачами (зовнішній опалювач)	В-10 (СВГ-10/8,5)	10	850	1,0	0,25	0,8	0,5
	В-20 (СВГ-20/8,5)	20	850	1,0	0,30	0,8	0,6
	В-30 (СВГ-30/8,5)	30	850	1,0	0,40	0,8	0,6
Електропечі-ванни електродні соляні (внутрішнє обігрівання)	СВС-35/8,5 (С-25)	25	850	1,0	0,20	1,0	0,5
	СВС-60/8,5 (С-50)	50	850	1,0	0,20	1,0	0,5
	СВС-100/8,5 (С-100)	100	850	1,5	0,20	1,0	0,8
	СВС-20/13 (С-20)	20	1300	1,0	0,20	1,0	0,5
	СВС-35/13	35	1300	1,0	0,20	1,0	0,5
	СВС-60/13	60	1300	1,0	0,20	1,0	0,5
	СВС-100/13	100	1300	1,5	0,20	1,0	0,8

Таблиця 9.10 - Пічні трансформатори

Устаткування	Потужність, кВА	Ремонтоскладність
Пічні трансформатори напругою до 500 В	10	2
	20	3
	35	4
	50	5
	100	6
	200	8
	320	10
	500	13
	800	18
1250	23	
Трансформатори для дугових електропечей	175	6
	250	7
	400	8
	1000	20
	1500	25
	2250	30
	2800	34

Таблиця 9.11 - Ванни з електричним обігріванням і електролітичні

Найменування устаткування	Тип, модель	Потужність, кВт	Робоча температура, °С	Ремонтоскладність	
				механічної частини	електро-технічної частини
Масляні ванни для загартування	СВМ-2,5.2,5/3 ³	5	260	0,5	0,7
	СВМ-3,5.5/3 ³	8	260	0,5	1,0
	СВМ-5,5/3 ³	12	260	0,5	1,2
	СВМ-8.10/3 ³	20	260	1,0	2,5
	СВМ-5.5.5/3	15	260	0,5	1,5
	СВМ-8.8.10/3	30	260	1,0	2,5
	СВМ-10.10.10/3	40	260	1,0	3,5
Ванни з електричним підігріванням (кислотні, лужні, водяні)	-	15	-	0,5	1,2
	-	25	-	1,0	2,0
	-	35	-	1,0	2,5
	-	80	-	2,0	3,0
	-	120	-	2,5	3,5
	-	160	-	2,5	4,0
	-	200	-	3,0	5,0
-	350	-	3,5	6,0	
Ванни електролітичні для цехів металопокриття	-	-	-	1,0	1,5

Таблиця 9.12 - Високочастотні установки

Найменування устаткування	Тип, модель	Частота, кГц	Потужність, кВт	Ремонтоскладність
Високочастотні установки з машинним генератором	M28-52Л	2,4	50	3,0
	МГЭ-102А	2,4	100	3,0
	МГЗ-108А	8,0	100	3,0
Високочастотні установки з ламповим генератором	ЛЗ-13	60-70,0	10	8,0
	ЛЗ-37	60-70,0	30	9,0
	ЛЗ-67			11,0
	(ВЧГ1-60/0,066УЧ)	60-70,0	60	
	ЛЗ-107			13,0
	(ВЧИ-100/0,066УЧ)	60-70,0	100	
	ЛЗ-167			19,0
	(ВЧИЗ-160/0,066УЧ)	60-70,0	167	
	ЛПЗ-37	60-70,0	30	9,5
	ЛПЗ-67	60-70,0	60	11,5
ЛПЗ-100	60-70,0	100,0	13,5	

Примітка. Ремонтоскладність високочастотних установок наведено без урахування ремонтоскладності машинного генератора і силового трансформатора.

Таблиця 9.13 - Випрямлячі напівпровідникові для живлення електролітичних ванн

Найменування	Тип або модель	Потужність, кВт	Струм номінальний, А	Номінальна напруга, В	Кількість вентилів	Ремонтоскладність
Випрямлячі для живлення електролітичних ванн	ВАС-600/300	7,2	600/300	15/30	6	3,0
	ВАС-600/300	9,0	600/300	12/24	6	3,0
	ВАКГ-12/6-600	7,2	600	12/6	6	5,5
	ВАКГ-12/6-1500	18,0	1500	12/6	6	8,0
	ВАКГ-12/6-3000	36,0	3000	12/6	6	11,0
	ВСГ-3А	0,7-1,2	200	3,6-6	-	2,0

9.9 Нормативи незменшеного експлуатаційного запасу матеріалів та запасних частин (наведено в таблиці 9.14)

Таблиця 9.14

Найменування устаткування	Найменування матеріалів та запасних частин	Норма запасу	Кількість однотипних агрегатів
Електропечі	Елементи нагрівача, компл.	1	2
	Плити подові, компл.	1	2
	Кошик, шт.	1	2
	Решітка, шт.	1	2
	Реторта, шт.	1	5

Найменування устаткування	Найменування матеріалів та запасних частин	Норма запасу	Кількість однотипних агрегатів
	Електроди, компл.	1	1
	Гнучкі контакти, шини, компл.	1	1
	Контактні болти з гайками, компл.	2	1
	Котушки індукторів індукційних печей, компл.	1	1
	Кільця (верхні, середні, нижні), компл.	2	1
	Електродотримачі, компл.	1	1
Ванни електролітичні цехів металопокриття	Ізолювальні підкладки, шт.	1	1
	Шини, шт.	1	2
Високочастотні установки з ламповим генератором	Генераторні лампи, компл.	1	2
	Тиратрони, компл.	1	3
	Діоди, компл.	1	3
	Конденсатори, компл.	1	4

9.10 Норми витрати основних матеріалів на ремонт електротермічного устаткування (наведено в таблиці 9.15)

Таблиця 9.15

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь сортова	0,500	-
Сталь тонколистова	0,800	-
Сталеве литво, жаростійке	11,000	0,40
Мідний прокат	0,100	-
Латунний прокат	1,400	0,33
Труби газові	0,230	-
Ніхром	3,600	0,50
Провід установочний, м	6,000	0,30
Провід обмотковий	2,500	-
Кріпильні вироби	0,100	0,45
Електроди зварювальні	0,240	0,50
Трос сталевий	0,050	0,50
Ланцюги роликово-втулочні	0,300	0,50
Припій	0,003	0,50
Гас освітлювальний	0,020	1,00
Лак просочувальний	0,080	-
Розчинник лаків	0,040	0,50
Грунти, емалі, шпаклівки олійні	0,470	0,50
Шнур азбестовий	0,040	0,50
Картон азбестовий	0,020	0,50

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Пароніт	0,020	0,50
Картон електроізоляційний	0,040	0,50
Трубка хлорвінілова, м	0,300	0,50
Обтиральний матеріал	0,020	1,00
Цегла шамотна	24,300	0,50
Цегла діатомітова, м ³	0,040	0,50
Цегла фасонна	15,000	0,50
Фасонні вироби	3,000	0,50
Кришиво діатомітове	5,500	0,75

Розділ 10

РЕМОНТ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

В даному розділі "Системи" розглядаються питання технічного обслуговування й ремонту засобів вимірювальної техніки (ЗВТ).

Відповідно до статті 9 Закону України "Про метрологію та метрологічну діяльність" ЗВТ дозволяється застосовувати після ремонту за умови, якщо вони пройшли перевірку.

10.1 Технічне обслуговування і ремонт засобів вимірювання

10.1.1 Типовий обсяг технічного обслуговування і ремонтних робіт

Експлуатація засобів вимірювання повинна відповідати вимогам, обумовленим правилами технічної експлуатації (ПТЕ), правилами техніки безпеки (ПТБ) і "Правилами 28-64".

Засоби вимірювання повинні забезпечувати вимірювання із заданою точністю і відповідати всім вимогам, які передбачені інструкціями заводів-виробників і державними стандартами на перевірку. Для забезпечення вказаних умов роботи засобів вимірювання необхідно здійснювати постійне технічне обслуговування, поточний і капітальний ремонт, а також перевірку всіх засобів вимірювання, які перебувають в експлуатації.

Технічне обслуговування засобів вимірювання здійснюється персоналом, який обслуговує й контролює роботу технологічного й енергетичного устаткування, на якому встановлено прилади, або спеціальним персоналом, який обслуговує тільки прилади.

До обсягу технічного обслуговування входять:

а) щозмінні огляди зовнішньої частини з перевіркою справності електропроводки, реохорд в автоматичних електронних мостах і потенціометрах, із змащуванням механізмів руху, із доливанням масла в редуктор, зміною діаграмного паперу, записуючих деталей і чорнил у самописних засобах

вимірювання, а також при цьому виявлення інших дефектів, що виникають при експлуатації, а перед капітальним ремонтом додатково огляд внутрішньої частини засобів вимірювання із складанням відомості дефектів;

б) своєчасне представлення в територіальні органи Держстандарту засобів вимірювання, які підлягають обов'язковій державній перевірці або перевірці у відомчих вимірювальних лабораторіях, які акредитовані на право проведення цих робіт.

Для кращого зберігання, правильної експлуатації й підтримання в справному стані засобів вимірювальної техніки рекомендується закріплювати їх за конкретним робітником, який обслуговує технологічне устаткування. Запис результату вимірювання здійснюється систематично в журналі роботи технологічного устаткування або в спеціальному журналі.

Поточний ремонт виконується безпосередньо на місці встановлення засобів вимірювання з місця встановлення або в майстерні з установленням резервного засобу вимірювання замість знятого.

До обсягу поточного ремонту входять:

- зовнішній огляд і чищення засобів вимірювання;
- поповнення, якщо потрібно, кріпильних деталей, яких не вистачає, і заміна спрацьованих;
- заміна битого скла;
- перевірка якості ізоляції і стану ланцюгів засобів вимірювання;
- підгонка показань засобів вимірювання до класу точності без розбирання вимірювальної системи (магнітним шунтом, підгоночним опором та розмагніченням екрана);

При капітальному ремонті виконуються роботи поточного ремонту і, крім того:

- повне розбирання й складання вимірювальної рухомої частини й окремих вузлів засобів вимірювання;
- промивання всіх деталей у бензині і їх сушіння;
- заміна або виправлення кернів, підп'ятників, моментних пружин, підвісок, дзеркал, вантажів і коректорів;
- перевірка схеми засобу вимірювання;
- регулювання вимірювальної системи ЗВТ по основних точках в усьому діапазоні вимірювання;
- заміна або ремонт арматури (замків, ручок, петель, клем);
- заміна або ремонт перемикача меж вимірювання.

У разі потреби провадиться переградування засобу вимірювання. Після ремонту засіб вимірювання фарбують і маркують під'єднані до нього комунікації. Нормативи на технічне обслуговування й ремонти наведені в таблицях 10.2-10.4.

10.1.2 Організація метрологічного нагляду і технічного обслуговування

Метрологічний нагляд за засобами вимірювання здійснюється з метою забезпечення єдності й достовірності вимірювань у державі.

Метрологічний нагляд здійснюється як державною метрологічною службою Держстандарту, так і метрологічною службою Держводгоспу згідно із Законом України "Про метрологію та метрологічну діяльність".

Відповідно до зазначеного закону в Держводгоспі України створена метрологічна служба, яка діє на підставі "Положення про метрологічну службу Державного комітету по водному господарству України" ВНД 33-1.1-06-99.

Згідно із зазначеним "Положенням" на підприємствах і в організаціях Держводгоспу можуть створюватись метрологічні служби, основними правами яких є:

- подавати пропозиції керівництву організацій та підприємств про відміну наказів і розпоряджень, які суперечать чинному законодавству з питань метрологічного забезпечення;

- вносити на розгляд керівництва організацій та підприємств пропозиції про заохочення працівників до успіхів у роботі з метрологічного забезпечення виробництва.

Обов'язками метрологічних служб організацій та підприємств є:

- проведення робіт для забезпечення єдності та потрібної точності вимірювань, підвищення рівня метрологічного забезпечення відповідно до вимог чинних нормативних документів із метрологічної діяльності;

- визначення оптимальної номенклатури засобів вимірювальної техніки та їх упровадження для підвищення ефективності виробництва;

- виконання робіт, спрямованих на впровадження нормативних документів, які регламентують метрологічні норми і правила;

- упровадження сучасних методів і засобів вимірювальної техніки;

- розроблення стандартів підприємства та інших документів, що регламентують питання метрологічного забезпечення виробництва та їх упровадження;

- участь у проведенні акредитації перевірочних, калібрувальних, вимірювальних та випробувальних лабораторій;

- забезпечення обліку, зберігання та підтримки на кожному рівні калібрувального обладнання і калібрувальних тавр і здійснення контролю за правильністю їх застосування;

- організація метрологічної атестації, перевірки в установленому порядку, калібрування й ремонту засобів вимірювальної техніки;

- складання переліків засобів вимірювальної техніки, що перебувають в експлуатації і підлягають перевірці, та на які поширюється державний метрологічний нагляд, узгодження їх із територіальними органами Держстандарту України;

- надання пропозицій керівництву організацій та підприємств щодо вжиття заходів стосовно посадових осіб, які допустили порушення вимог метрологічних норм і правил.

Підприємства й організації, які експлуатують засоби вимірювальної техніки і ремонтують їх, можуть здійснювати перевірки, якщо вони акредитовані центрами Держстандарту України на право проведення перевірки засобів вимірювальної техніки.

У своїй діяльності метрологічна служба повинна керуватися чинним нормативними документами з метрології, стандартами та вказівками Держводгоспу України.

10.1.3 Організація ремонту

Засоби вимірювання, які не відповідають ДСТУ 2708-1999 "Метрологія. Перевірка засобів вимірювання. Організація і порядок проведення", підлягають плановому ремонту. Ремонт засобів вимірювання полягає в тому, що через певні проміжки часу вони піддаються планово-періодичному ремонту з обов'язковою їх перевіркою після ремонту згідно з ДСТУ 2708-1999. Це забезпечує використання в службі енергетики тільки перевірених засобів вимірювання.

Планово-періодичний ремонт засобів вимірювання підрозділяється на поточний і капітальний ремонт, які виконуються відповідно до типових обсягів ремонтних робіт у терміни, що встановлюються, виходячи з місцевих умов експлуатації засобів вимірювальної техніки (див. таблицю 10.1).

Залежно від результатів періодичних оглядів, точності показань засобів вимірювання, державних і відомчих перевірок ці терміни можуть бути зменшені або збільшені.

Перевірка засобів вимірювальної техніки здійснюється згідно з "Графіками перевірки засобів вимірювальної техніки", узгодженими з територіальним органом Держстандарту України.

Таблиця 10.1 -Тривалість ремонтного циклу і міжремонтного періоду

Характеристика приміщень або умов роботи	Електровимірювальні міри й прилади		Прилади теплового контролю й автоматики	
	Тривалість ремонтного циклу T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду t , міс.	Тривалість ремонтного циклу T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду t , міс.
В сухих приміщеннях	60	12	24	6
В гарячих цехах, на вологих і забруднених дільницях	48	8	12	3
В цехах з сильним запилюванням і загазованістю, агресивністю середовища, при вібрації та пульсації потоку	36	6	12	2

Примітка. Тривалість міжремонтного періоду для приладів вимірювання і регулювання витрати й кількості рідин і газів приймається з коефіцієнтом 0,5.

Поточний ремонт виконується силами служби енергетики. Капітальний ремонт засобів вимірювання повинен виконуватись:

а) у спеціалізованих майстернях або цехах по ремонту засобів вимірювальної техніки, які обслуговують підприємства й організації галузі даного району, на підставі угоди або наряду-замовлення;

б) на спеціалізованих міжвідомчих заводах або в майстернях по ремонту засобів вимірювання для підприємств даного економічного району.

Планування ремонтних робіт здійснюється:

а) в організаціях, які мають самостійні вимірювальні лабораторії, - самими лабораторіями із затвердженням головним інженером підприємства;

б) в організаціях, які не мають своїх вимірювальних лабораторій, - службою енергетики при узгодженні з організацією, яка виконує ремонт.

План ремонту затверджується керівником експлуатаційної організації.

10.1.4 Спеціальні умови приймання з ремонту

Після капітального ремонту засоби вимірювання підлягають обов'язковій перевірці в територіальних органах Держстандарту України, або в акредитованих відомчих лабораторіях, які мають на це право.

Якість капітального ремонту та порядок приймання засобів вимірювання з ремонту повинні відповідати державним стандартам або технічним умовам заводу-виробника.

Засоби вимірювання, які завдяки якісному постійному технічному обслуговуванню зберегли свої метрологічні характеристики після закінчення строку тавра, подаються без виконання ремонту на чергову перевірку.

10.1.5 Ремонтний цикл

Тривалість ремонтного циклу і міжремонтного періоду засобів вимірювання (таблиця 10.1) визначається "Системою" залежно від умов середовища, в якому вони експлуатуються. У зв'язку з тим, що ремонт здійснюється обмінним способом, коли на місце взятого в ремонт засобу вимірювання ставиться резервний, час простою через ремонт не планується.

10.1.6 Планування й облік технічного обслуговування і ремонтних робіт

На всі засоби вимірювання, що перебувають в експлуатації та обслуговуються службою енергетики, складається річний план-графік проведення технічного обслуговування і ремонтних робіт. В річний план-графік, складений за формою 1, включаються державні та відомчі перевірки засобів вимірювання і періодичні огляди тих систем автоматичного керування й регулювання, які не підлягають щозмінному технічному обслуговуванню постійно закріпленим персоналом, а також планові ремонти засобів вимірювання.

Облік проведених відомчих перевірок засобів вимірювання ведеться в журналі відомчих перевірок (форма 2), в якому відмічаються результати перевірки ЗВТ і, у разі потреби, вид ремонту (поточний, капітальний) із зазначенням термінів здачі в ремонт і одержання з ремонту.

Облік проведених ремонтних робіт ведеться в журналі ремонтів (форма 3).

10.1.7 Нормативи часу на технічне обслуговування й ремонт (наведені в таблицях 10.2-10.4)

Таблиця 10.2

Прилади	Нормативи часу на одиницю ремонтоскладності, год.			
	на технічне обслуговування		на ремонт	
	перевірка	регулювання	поточний	капітальний
Манометри, вакуумметри, мановакуумметри показуючі, крім манометрів надвисокого тиску, реле тиску	$\tau_{o.п}$	-	3,0	-
Термопары	$\tau_{o.п}$	-	-	12,5

Прилади	Нормативи часу на одиницю ремонтоскладності, год.			
	на технічне обслуговування		на ремонт	
	перевірка	регулювання	поточний	капітальний
Термоопори	$\tau_{о.п}$	-	-	12,5
Інші прилади теплового контролю і автоматики	$\tau_{о.п}$	-	3,0	12,5
Датчики систем автоматичного керування й регулювання, крім тих, що підлягають перевірці	-	$\tau_{о.п}$	3,0	-
Регулятори систем автоматичного керування й регулювання	-	$\tau_{о.п}$	3,0	-
Електровимірювальні міри й прилади	$\tau_{о.п}/2$	$\tau_{о.п}/2$	3,0	12,5
Виконавчі та регулюючі механізми	-	$\tau_{о.п}$	3,0	12,5
Допоміжна апаратура для пневматичних і гідравлічних схем	-	-	3,0	-
Системи автоматичного керування й регулювання	-	-	3,0	-

Примітка 1. Трудомісткість поточного і капітального ремонтів засобів вимірювання уточнюється на підставі відомості дефектів, яка складається за результатами огляду перед капітальним ремонтом, записами в журналі чергування, рапортами про дефекти, висновками налагоджувальних організацій і проектом модернізації.

Примітка 2. $\tau_{о.п}$ - наведені в таблиці 10.3.

Примітка 3. Структура нормативів часу на технічне обслуговування і ремонт за видами робіт наведено в таблиці 10.4.

Таблиця 10.3 - Нормативи часу на технічне обслуговування

Місце встановлення засобів вимірювання	Нормативи часу на одиницю ремонтоскладності за 1000 годин, відпрацьованих засобом вимірювання $\tau_{о.п}$, ГОД.
В сухих приміщеннях	1,33
В гарячих цехах, на вологих та забруднених дільницях	1,85
В цехах із сильною запиленістю й загазованістю, агресивністю середовища, при вібрації та пульсації потоку	1,9

Таблиця 10.4 - Структура нормативів часу на ремонт і плановий огляд технічного обслуговування

Устаткування	Вид ремонту або планового огляду	Нормативи часу на одиницю ремонтоскладності, год.			
		на всі роботи	в тому числі на		
			електрослюсарні	верстатні	інші
Засоби вимірювання	Поточний	3,00	2,10	0,60	0,30
	Капітальний	12,50	8,70	2,50	1,30
	Огляд перед капітальним ремонтом	0,25	0,25	-	-

Служба енерг.	Підприємство	ПЛАН-ГРАФІК ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ЗАСОБІВ						
Найменування приладу	Тип	Місце встановлення	Інв. номер	№ приладу	Строки перевірки (не рідше)		Дата останньої перевірки	
					державної перевірки	відомчої перевірки	державної перевірки	відомчої перевірки

ПРИКЛАД ЗАПОВНЕННЯ

Амперметр	Э-309	Цех 2	112	0761	-	раз у 3 роки	-	12.1969
Вольтметр	Э-345	Цех 15	121	0021	-	“	-	05.1969
Котушка опору	P-321	Лабораторія	104	0072	раз на рік	-	02.1971	-
Магазин опору	МСП-63	“	106	0094	“	-	08.1971	-
Мілівольтметр профільний показуючий	МПЩ Пр-54М	Цех 10	109	706269	-	раз на рік	-	07.1971
Дифманометр-витратомір кільцевий показуючий	ДК-63	Цех 3	163	00769	раз на рік	-	03.1971	-
Система автоматичного керування регулювання котла ДКВР-4/13	“Кристал”	Котельня	196	761233	-	два рази на рік	-	09.1971

Умовні позначки:

Перевірки і огляди, що плануються:

- - відомчі;
- - державні;
- Δ - огляд;
- П - поточний ремонт

Виконані перевірки і огляди:

- - капітальний ремонт;
- - відомчі;
- ◆ - огляд

Примітка. На підприємствах, що працюють в сезонному режимі, ремонт засобів вимірювання, якщо є можливість, відносити на період мінімального завантаження устаткування

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Головний інженер

ВИМІРЮВАННЯ НА 20__ р.															
Тривалість		Дата останнього ремонту													
ремонтного циклу T, міс.	міжремонтного періоду t, міс.	поточного	капітального	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
48	8	12.1971	05.1969	●							Δ	Т			
60	12	04.1971	04.1967				Δ	К	○						
60	12	01.1971	02.1968	◆	Т	■									
60	12	07.1971	09.1969							Δ	Т	□			
24	6	12.1971	06.1970						Δ	К	○				
12	3	12.1971	02.1971		Δ	Т	□		Δ	Т			Δ	Т	
12	3	10.1971	09.1971	◆	К		○	Δ	Т				Δ	К	○

УЗГОДЖЕНО:

Енергетик

Начальник вимірювальної лабораторії

Відповідальний за стан приладів

**ЖУРНАЛ ВІДОМЧИХ ПЕРЕВІРОК ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ (ЗВ)
(приклад заповнення)**

Найменування (умовне позначення і характеристика приладу)	Місце встанов- лення, тавро, дата перевірки	Оциф- ровані точки	Результати перевірок					Темпе- ратура навко- лишньо- го сере- довища	Висновок про придатність	Примітка
			хід приладу		похибка ЗВ		Варіа- ції			
			прямий	зворот- ний	прямого ходу	зворот- ного ходу				
ПСП1-43 № 1310619	Електроцех	50°C	1,04	1,06	0,09	0,01	0,08	36°C	Придатний	
ГР.ХА О-150°C	05.1977 29.05.1978	100°C	4,55	4,50	0,02	0,07	0,05		(підпис від- повід.особи)	
МПЩПр-54м №4021337	Термічна дільниця	100°C	6,88	6,62	0,07	0,33	0,26	20°C	Непридатний	Зданий в ремонт
ГР.ХК 0-400°C $R_{вн} = 150м$	09.1977 30.03.1978	200°C	14,51	14,56	0,15	0,10	0,05	(підпис від- повід.особи)		

ЖУРНАЛ РЕМОНТУ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ (ЗВ)
(приклад заповнення)

Характеристика приладу	Місце встановлення	Дата надходження в ремонт	Вид ремонту	Дата здачі в ремонт	Дата виходу з ремонту	Результати перевірки						Дата здачі в експлуатацію, підпис особи, яка прийняла прилад
				Підпис особи, яка виконувала ремонт	Оцифровані точки	Хід приладу		Похибка ЗВ		Варіації		
						прямий	зворотний	прямого ходу	зворотного ходу			
МПЩ Пр-54м № 4021337 ГР. ХК О-400°С $R_{вн}=150м$	Ковальсько-пресова дільниця	08.01.1978	Кап.	12.01	14.01	100°С	6,88	6,83	0,07	0,12	0,05	14.01.1978 Петренко
				1978	1978	200°С	14,51	14,56	0,15	0,10	0,05	
						300°С	22,60	22,55	0,31	0,36	0,05	
						400°С	31,16	31,16	0,33	0,33	0,00	

10.1.8 Ремонтна дільниця для засобів вимірювання

Механічний ремонт засобів вимірювання, пов'язаний з виготовленням і обробкою різних деталей до них, повинен виконуватися в приміщенні, ізолюваному від приміщень, де здійснюється ремонт електричної частини засобів вимірювань.

Приміщення ремонтної дільниці і вимірювальної лабораторії та розміщення в них устаткування (згідно з таблицею 10.5) повинні задовольняти вимогам до вимірювальних лабораторій. Загальна виробнича площа приміщень лабораторії, включаючи ремонтну дільницю, береться з розрахунку від 3,5 до 4,0 м² на один стаціонарний засіб вимірювання, одну установку або одне робоче місце.

Таблиця 10.5 - Перелік устаткування, яке рекомендується для ремонтної дільниці вимірювальної лабораторії

Устаткування	Тип, модель	Технічна характеристика	Кількість
Верстат токарно-гвинторізний	16К20	Ø400×710-2000мм	1
Верстат токарно-гвинторізний підвищеної точності	16ТО4П	Ø200×350мм	1
Верстат настільно-свердлильний одношпindelний підвищеної точності	2Н106П	Ø6мм	1
Верстат фрезерний широко-універсальний підвищеної точності	676П	250×630мм	1
Верстат круглошліфувальний універсальний підвищеної точності	3А10П	Ø100мм	1
Верстат точильний двобічний	3В641	Ø160мм	1
Термостат	ТС-24	100-550°С	1
Трубчаста електропіч	Т-40/600	До 1200°С	1
Муфельна піч для закладання дрібного інструмента і півосей приладів	МП-24	-	1
Верстат для намотування катушок	СРН-0,5м	-	1
Моментомер	-	Основна пружина для вимірювання моменту до 60 кгс·м, з додатковою пружиною до 300 кгс·м	1
Установка для випробування міцності ізоляції	-	U до 2 кВ, S= 0,5 кВА	1

10.2 Технічне обслуговування й ремонт засобів вимірювання електричних величин

Загальні положення технічного обслуговування й ремонту засобів вимірювання розглянуто у підрозділі 10.1 (10.1.1 - 10.1.8).

З огляду на це в подальших пунктах цього підрозділу розглядаються лише питання, що стосуються безпосередньо засобів вимірювання електричних величин.

10.2.1 Номенклатура засобів вимірювальної техніки

“Системою” передбачаються нормативи на технічне обслуговування й ремонт засобів вимірювальної техніки й приладів, що перебувають в експлуатації (у тому числі і в експлуатаційному резерві) і контролюють стан технологічного і енергетичного устаткування і мереж та забезпечують додержання заданих технологічних режимів і параметрів.

Класифікація вказаних засобів вимірювальної техніки розроблена відповідно до їх призначення і конструктивного виконання, вони підрозділяються на такі групи:

- а) щитові засоби вимірювання стаціонарного встановлення змінного й постійного струму класів 1,0–2,5;
- б) переносні засоби вимірювання постійного й змінного струму класів 1,0–4,0;
- в) лічильники електричної енергії;
- г) самописні щитові засоби вимірювання класів 1,0–2,5 постійного і змінного струму;
- д) гальванометри;
- є) омметри, мегомметри;
- ж) шунти і додаткові опори.

10.2.2 Типовий обсяг ремонтних робіт

Крім робіт, розглянутих в 10.1.1, при поточному ремонті окремих видів засобів вимірювання виконуються такі додаткові роботи для:

- а) самописних приладів - чищення, змащування й регулювання стрічкопротяжного механізму та перевірка зчеплення головного кулачка з валом електродвигуна; регулювання збігу положень перемикача термодар із кольором запису;
- б) засобів вимірювання - перевірка всіх елементів опору, підгонка до номіналу до 20% і заміна непридатних до 10% їх кількості в приладі; припаювання обірваних кінців у монтажній схемі, сушіння елементів схеми та зачищення контактів; перевірка електропроводки, термодар, діафрагми й трубок до тягомів і до інших засобів вимірювання теплового контролю;
- в) лічильників електричної енергії - перевірка й виправлення вторинних ланцюгів; регулювання ходу лічильника при різних навантаженнях і перевірка правильності показників.

При капітальному ремонті виконуються всі операції поточного ремонту, а також крім робіт, наведених в 10.1.1, при капітальному ремонті окремих видів мір і приладів провадяться такі роботи для:

- а) самописних приладів, розбирання і складання механізму запису, чищення, а у разі потреби й заміна електродвигуна або годинникового механізму;
- б) засобів вимірювання опору - підгонка до номіналу всіх опорів, заміна непридатних опорів до 20% від загальної їх кількості;
- в) інших засобів вимірювання електричних величин – якщо потрібно, провадиться підмагнічування ослаблених магнітів, урівноважується рухома частина приладу, виконується заточування кінців півосей, ремонт підшипників, кернів, перемотування котушок або їх заміна;
- г) лічильників електричної енергії - розбирання лічильного механізму, перемотування або заміна котушок в ланцюгу струму й напруги, у разі потреби, перебирання механізму лічильника на новий цоколь або переробка на нові параметри.

10.2.3 Періодичність державної перевірки або калібрування затверджується метрологічною службою згідно з "Графіком перевірки засобів вимірювальної техніки на підприємстві" (наведено в таблиці 10.6).

Таблиця 10.6 - Орієнтовні терміни періодичності перевірки засобів вимірювальної техніки

Засоби вимірювальної техніки	Строк перевірки
Щитові, призначені для контролю за режимом роботи основного устаткування	1 раз на 3 роки
Решта щитових	1 раз на 5 років
Переносні	1 раз на 2 роки

Відомча перевірка засобів вимірювання електричних величин і приладів виконується в терміни, встановлені технічним керівником підприємства за узгодженням із місцевим органом Держстандарту, але не рідше ніж у строки, вказані в табл. 10.6, що відповідають діючим нормативним документам.

10.2.4 Ремонтоскладність

Ремонтоскладність засобів вимірювальної техніки наведено в таблиці 10.7.

Таблиця 10.7

Група мір і засобів вимірювальної техніки	Засоби вимірювальної техніки	Тип	Ремонтоскладність
Щитові прилади стаціонарної установки постійного й змінного струму класів точності 1,0÷2,5	Амперметри, вольтметри, міліамперметри, мікроамперметри магнітоелектричної системи малогабаритні	M264M, M343, M760, M2001, M4250, M4251, M4254, M4258, M4259	0,20

Група мір і засобів вимірювальної техніки	Засоби вимірювальної техніки	Тип	Ремонто-складність
	Те саме середнього габариту	М93, М96, М97, М309, М325, М330, М366, М367, М377, М901, М903, М904, М1500, М1600	0,25
	Те саме великого габариту	М106, М135, М180, М200, М369М	0,30
	Амперметри, вольтметри, міліамперметри, мікроамперметри електромагнітної системи малого габариту	Э140, Э421, Э8003, Э8018, Э8019, Э8021, Э8023, Э8025, Э8026, Э8027	0,20
	Те саме середнього габариту	Э309, Э335, Э345, Э356, Э357, Э358, Э378, Э379,	0,25
	Те саме великого габариту	Э59, Э381, Э389, Э391	0,30
	Амперметри, вольтметри феродинамічної системи 50 Гц	Д151, Д180, Д1500, Д1600	0,35
	Ватметри феродинамічної системи трифазного струму малого габариту	Д85, Д142, Д341, Д341/1, Д8002, Д8003	0,35
	Те саме і варметри середнього габариту	Д304, Д305, Д309, Д335, Д345, Д349, Д366, Д368, Д369	0,50
	Фазометри однофазного струму феродинамічної системи малого габариту	Д393	0,30
	Фазометри трифазного струму феродинамічної системи середнього габариту	Д300, Д301, Д362, Д363, Д364	0,45
	Фазометри трифазного струму феродинамічної системи	Д392	0,50
	Фазометри трифазного струму електромагнітної системи малого габариту	Э144	0,35
	Частотоміри магнітоелектричної системи	И1606	0,35
	Те саме електромагнітної системи	Э361, Э362, Э363, Э372, Э373, Э393, Э8020	0,30
	Те саме вібраційної системи	В80, В81, В86	0,35

Група мір і засобів вимірювальної техніки	Засоби вимірювальної техніки	Тип	Ремонто-складність
	Вольтметри детекторної системи 50 Гц	Ц25М, Ц26М, Ц27М, Ц91	0,25
	Частотоміри електродинамічної системи	Д146, Д1506, Д1606	0,50
	Амперметри або міліамперметри термоелектричної системи	Т25М, Т26М	0,30
Переносні прилади постійного і змінного струму класів 1,0÷4,0	Амперметри і вольтметри електромагнітної системи класів 1,0÷2,5	Э514, Э515	0,30
	Ампервольтметри (тестери) детекторної системи класу 4,0	ТТ-1, ТТ-2, ТТ-3	0,65
	Ампервольтметри і ампервольтомметри багатограничні	АВО-5М1, Ц20, Ц4311, Ц4312, Ц4323	0,95
Лічильники електричної енергії	Лічильники однофазні змінного струму	СО-5, СО-442, И445, И446, И449, И471, И478А, СО-2МТ	0,25
	Лічильники трифазного струму активної енергії трьохпровідної системи	СА3-И670Д, И670М, И674, И677, И681, И684, СА3У-И670, И670Д, И670М, И674, И681, И687	0,30
	Лічильники трифазного струму чотирипровідні активної і реактивної енергії	СА4-И672Д, И675, И678, И682, И685, СА4У-И672Д, И672М, И675, И682; СР4-И673, И673Д, И673М, И676, И679, И686; СР4У-И673, И673Д, И673М, И676, И689	0,35
Самописні і щитові прилади постійного і змінного струму класів 1,0÷2,5	Амперметри, вольтметри магнітоелектричної системи класів 1,0÷2,5	Н394, Н3100	0,95
	Амперметри, вольтметри, міліамперметри, мікроамперметри, ваттметри, варметри детекторної системи класів 1,0÷2,5	Н332К, Н340, Н341, Н343, Н344, Н348, Н349, Н395, Н396	1,80
Гальванометри	Гальванометри стрілкові і дзеркальні магнітоелектричної системи постійного струму	М118, М274, М1031	0,80

Група мір і засобів вимірювальної техніки	Засоби вимірювальної техніки	Тип	Ремонтоскладність
Омметри, мегомметри	Омметри магнітоелектричної системи двограничні постійного струму класу 1,5	M371, M372, M4125	0,20
	Мікроомметри класу 2,5	M218, M246, Ф415	1,70
	Мегомметри двограничні	M1102/1, M1508, M1608, M1503, M1603, M143/2, M4101, M1604/1, M4100, M127	0,55
	Мегомметри	МС-05, МС-06	1,10
	Вимірювачі заземлення	МС-07, МС-08, Ф-416, М-416, М-417	0,90
Шунти і додаткові опори	Шунти і додаткові опори однограничні класу 0,5 до 75А, 300В	75ШС, Р490	0,10
	Те саме до 30А, 600В	75ШС, Р103М, Р490	0,15
	Те саме до 1500А	75ШСМ, 150ШС	0,25
	Шунти однограничні класу 0,2 до 300А	75РІ	0,12
	Магазини шунтів і додаткових опорів	Р4312, Р490/А	0,9
<p>Примітка. Для засобів вимірювання іноземних фірм, на які відсутні технічні умови і технічні характеристика, ремонтоскладність приймається за аналогічними вітчизняними засобами вимірювання з коефіцієнтом 1,1.</p>			

10.2.5 Норми витрати основних матеріалів на капітальний ремонт наведено в таблиці 10.8

Таблиця 10.8

Матеріали	Норма витрати на 10 приладів, кг
Жерсть біла листова холоднокатана	0,10
Сталь сріблянка	0,10
Припій ПОС-40	0,06
Припій ПОСК-50-18	0,20
Алюмінієвий припій Л170А	0,01
Лист червоної міді	0,50
Лист латунний	0,70
Лист алюмінієвий	0,40
Прутки латунні	0,10
Дріт манганієвий	0,50

Матеріали	Норма витрати на 10 приладів, кг
Провід мідний обмотковий	0,55
Провід алюмінієвий обмотковий	0,30
Гас освітлювальний	0,10
Бензин Б-70	0,10
Папір кабельний	0,50
Електрокартон	0,20
Папір шкальний	0,30
Клей казеїновий	0,20
Нітролак 1202	0,30
Етиловий спирт технічний (гідролізний)	0,20
Спирт етиловий ректифікований (гідролізний) ТУ-3-66-65	0,10
Спирт ректифікований, ГОСТ 5962-67	0,10
Клей столярний	0,30
Чорна матова емаль У-417	0,03
Золотистий спиртовий лак № 34	0,03
Карболітовий порошок	0,15
Електроізоляційні трубки ТЛВ, м	2,50
Ебоніт листовий	0,35
Ебоніт прутковий	0,60
Гума листовая	0,30
Азбест листовий	0,50
Фторопластові трубки, м	0,40
Електроізоляційна стрічка, м	0,80
Гетинакс електротехнічний марки І завтовшки 0,6–1,9 мм	0,30
Текстоліт електротехнічний марки "А" завтовшки 1,2–4,5 мм	0,10
Лакотканина ЛХМ завтовшки 0,17 мм	0,40

10.2.6 Норми складського резерву наведено в таблиці 10.9

Таблиця 10.9

Засоби вимірювальної техніки	Норма резерву, шт.	На яку кількість однотипних приладів, шт.
Щитові електровимірювальні	1	20
Лічильники електроенергії	1	30
Самописні щитові електровимірювальні	1	20
Шунти і додаткові опори	1	30
Вимірювальні трансформатори струму й напруги	1	40

10.3 Технічне обслуговування і ремонт засобів температурного та теплофізичного вимірювання

Загальні положення технічного обслуговування й ремонту засобів вимірювання розглянуто раніше у підрозділі 10.1 (10.1.1-10.1.8).

З огляду на це в цьому розділі розглядаються лише питання, які стосуються безпосередньо приладів теплового контролю й автоматики.

10.3.1 Номенклатура засобів вимірювання

Класифікацію засобів вимірювання наведено відповідно до їх призначення і конструктивного виконання. Засоби вимірювання підрозділяються на такі групи:

- манометри, мановакуумметри, вакуумметри показуючі, самописні та з електричною й дистанційною передачею або регульовальним пристроєм;
- тягоміри, напірометри й тягонапірометри;
- дифманометри, дифманометри-витратоміри;
- лічильники витрати, ротаметри;
- рівнеміри, регулятори й сигналізатори рівня, реле рівня;
- термометри термоелектричні (термопари), манометричні й опору, пірометри;
- газоаналізатори, концентратоміри, рН-метри;
- логометри, мілівольтметри, мости зрівноважені, потенціометри електронні, прилади з диференціально-трансформаторним і індукційним зв'язком;
- датчики схем сигналізації та блокування;
- регулятори автоматичних систем керування й регулювання;
- прилади регульовальні електронні;
- прилади й апаратура системи ЕАУС-У;
- виконавчі та регульовальні механізми з електроприводом і гідравлічними;
- допоміжна апаратура для пневматичних і гідравлічних схем;
- системи автоматичного керування й регулювання роботи котельних пристроїв і електроустаткування;
- реле й реле-датчики тиску;
- витратоміри;
- вимірювачі й сигналізатори стану (положення);
- сигналізатори потоку й електрогідрореле;
- сигналізатори температури;
- прилади гідрометеорологічні;
- перетворювачі;
- прилади вторинні;
- регулятори і командоапарати.

10.3.2 Типовий обсяг ремонтних робіт

Крім робіт, перелічених в 10.1.1, при капітальному ремонті деяких приладів провадяться такі додаткові роботи для:

а) манометрів, мановакуумметрів, вакуумметрів самописних - заміна спрацьованих деталей вимірювального органу і записуючого механізму, ремонт або заміна годинникового механізму або двигуна з редуктором;

б) дифманометрів, дифманометрів-витратомірів рідинних - промивання всіх деталей, виправлення й шліфування осі, заміна спрацьованих деталей, ремонт або

заміна годинникового механізму, перевірка, ремонт або заміна інтегратора, ремонт датчика;

в) мілівольтметрів і логометрів показуючих - розбирання приладу, чищення пар керн-підп'ятник, ремонт або заміна пружинних моментів, ремонт аретира й коректора, підгонка додаткових опорів котушки і вимірювального моста, вимірювання ізоляції приладу.

Прилади повинні бути перевірені Держперевірником або відомчою метрологічною службою. Терміни проведення капітального ремонту встановлюються, виходячи з місцевих умов експлуатації (таблиця 10.1) за результатами періодичних оглядів, перевірок точності вимірювань засобами вимірювання як державних, так і відомчих перевірок.

Терміни проведення капітального ремонту систем автоматичного керування й регулювання визначаються на підставі періодичних оглядів, а також виходячи з необхідності заміни окремих застарілих елементів автоматичного керування й приладів теплової автоматики новими, більш досконаліми.

10.3.3 Орієнтовні терміни відомчої перевірки засобів вимірювання наведено в таблиці 10.10.

Таблиця 10.10

Умови роботи	Періодичність перевірки, місяці
Нормальні умови експлуатації (цехи холодної обробки металів, складальні цехи та їм подібні)	12
Гарячі, хімічні, гальванічні цехи та їм подібні	6
Цехи із сильною запиленістю, агресивністю середовища, вібрації та пульсації потоку	3

10.3.4 Ремонтоскладність

Ремонтоскладність приладів теплового контролю й автоматики наведено в таблиці 10.11.

Таблиця 10.11

Група засобів вимірювання	Засоби вимірювальної техніки	Тип	Ремонтоскладність
Манометри, мановакуумметри, вакуумметри показуючі	Манометри загального й спеціального призначення пружинні	ОБМ1-100-250; МОШ1-100-160; МТП-100	0,15
	Мановакуумметри загального призначення	ОБМВ1-100-160; МВОШ-100; МВОШ1-160; ОБВ1-100-160; ВОШ1-100	0,15

Група засобів вимірювання	Засоби вимірювальної техніки	Тип	Ремонто-складність
	Манометри, вакуумметри зразкові та контактні	МП-60; ППР-2ММО-1213–1215, 1226, 1227; ВО-1215, 1227; МП-600	0,30
	Манометри сильфонні з трубчастою багатовитковою пружиною	МТС-16У	0,40
Манометри, мановакуумметри і вакуумметри самописні	Манометри, мановакуумметри, вакуумметри з трубчастою багатовитковою пружиною	МТС-711, 712; МВТС-711, 712; ВТС-711, 712	0,40
Манометри, мановакуумметри показуючі та з електричною й дистанційною передачею або сигналізуючим пристроєм	Манометри, вакуумметри пружинні показуючі з електричною дистанційною передачею	МП4-VI, ВП4-VI М1М18–34 МПЭ	1,90 2,30 2,10
	Манометри пружинні з дистанційною електричною передачею та безшкальні	ВП4-IV; МП4-IV ВП4-III; МП4-III ЭКМ-IV	1,50 1,00 0,20
	Манометри, вакуумметри пружинні, показуючі та сигналізуючі	МВП4-VI	1,90
	Мановакуумметр пружинний, показуючий з електричною дистанційною передачею	МВП4-IV МВП4-III	1,50 1,00
	Мановакуумметри показуючі, пружинні та сигналізуючі	ММЭ	2,10
	Манометр мембранний з дистанційною електричною передачею безшкальний		
Манометри, мановакуумметри і вакуумметри показуючі та з електричною й дистанційною передачею або з регульовальним пристроєм	Манометри, мановакуумметри і вакуумметри сильфонні з трубчастою багатовитковою пружиною	МС-П1, П2; ВС-П1; МВС-П1, П-2; МС-Э1, Э2; МВС-Э1, Э2	0,50
	Манометри пружинні показуючі електричні	МП-П2; МП-Э2	0,50
	Манометри, вакуумметри з трубчастою одновитковою пружиною з електричною дистанційною передачею	МЭД2364; МЭД2365	0,30
	Манометри, мановакуумметри і вакуумметри показуючі та сигналізуючі	ВЭ-166Р6; ЭКВ-IV; ЭКМВ- IV; МВП4-V; ВП4-V; МП4-V	0,20
Тягоміри, напіроміри й тягонапіроміри з	Тягоміри, напіроміри й тягонапіроміри показуючі мембранні	ТмМП-52, 100; ТНМП-52,100; НМП-52, 100	0,60

Група засобів вимірювання	Засоби вимірювальної техніки	Тип	Ремонто-складність
дистанційною передачею показуючі і самописні	Тягоміри, напіроміри й тягонапіроміри сильфонні самописні	ТМС-711; ТНС-711; НС-711	1,80
Дифманометри	Дифманометри поплавцеві	ДП-778Р, ДП-780Р, ДП-781Р, ДП-787, ДП-787Р, ДП-778	1,40
	Дифманометри мембранні електричні	ДМЭ	2,0
	Дифманометри сильфонні	ДСС-710Н, ДСС-710чН, ДСС-710В, ДСС-710чВ, ДСС-712Н, ДСС-732Н, ДСС-732В, ДСС-734Н, ДСС-734чН, ДСС-734В, ДСС-734чВ, ДСП-780Н, ДСП-780В, ДСП-781В, ДСП-781Н, ДСП-778Н, ДСП-778В, ДСП-786Н, ДСП-786В, ДСП-787Н, ДСП-787В,	2,0
Реле і реле-датчики тиску	Реле тиску диференціальне	РДД-1М	0,70
	Датчики-реле тиску	РД-1-01, РД-1М, РД-2-03; РД-2М, РД-1Б, РД-2Б	0,35
Дифманометри, дифманометри-витратоміри	Дифманометри дзвонкові безшкальні з індукційним і феродинамічним датчиком	ДКОФМ-Рф, ДКОФМ-Тф, ДКОФМ-ТОф	2,00
	Дифманометри дзвонкові безшкальні пневматичні	ДКО-П	1,30
	Дифманометри-витратоміри поплавцеві самописні	ДП-710, 710р, 712р; ДПМ-710, 710р, 712	2,00
	Дифманометри мембранні пневматичні компенсаційні безшкальні	ДМ-П1	1,70
	Дифманометри-витратоміри мембранні безшкальні електричні	ДМЕР, ДМИ-Р	2,00

Група засобів вимірювання	Засоби вимірювальної техніки	Тип	Ремонто-складність
	Дифманометри сильфонні безшкальні пневматичні	ДС-П4-1; ДС-П4; П-5	1,60
	Дифманометри сильфонні електричні безшкальні з дистанційною передачею	ДС-Э4; ДС-ЭР4; ДС-ЭР5; ДС-Э5	2,00
	Дифманометри-витратоміри мембранні електричні безшкальні	ДМ3583, 3583Ф, 3564, 3566, 3577, 3573, 3574, 3582; ДМ-Э1; ДМ-ЭР1	2,00
Лічильники витрати	Лічильники об'ємно-рідинні з овальними шестернями	ШЖУ-25-6; ШЖУА-60-16; ШЖО-40-16; СА-3А; СА-5; СЖШ-100М	1,10
Ротаметри	Ротаметри з скляною трубкою	РМ; РСС; РС-3А; РСБ	1,30
	Ротаметри з металевою трубкою електричні дистанційні	РЭ; РЭВ	1,50
	Ротаметри з металевою трубкою пневматичні дистанційні	РПФ, РП; РПО	1,80
Рівнеміри	Рівнеміри феродинамічні мембранні буйкові, емкісні	КИМФ; УБ-11, 12, 13; ИУВЦ; УБ-П; УБ-Э; 905	1,00
	Рівнеміри поплавцеві	УДУ-5	2,30
Регулятори рівня	Регулятори рівня електроконтактні та буйкові	ДИУ-С4А; СУЖ; 904	1,20
Рівнеміри	Рівнеміри акустичні	ЭХО-1-6; ЭХО-1-40	2,40
	Рівнемір резонансний	РУМБ-1	3,30
	Пристрій для дистанційного вимірювання рівня, напорі рідини і зазначення положення затворів	УМ2-30-ОНБТ-01	1,50
	Електронний індикатор рівня	ЭИУ-2	3,30
Регулятори рівня	Регулятор-сигналізатор рівня	ЭРСУ-3	3,40
Сигналізатори рівня	Сигналізатори рівня рідини	СУЖ-1-3	1,20
	Сигналізатори рівня ультразвукові	СУУЗ-1-3	2,10
	Сигналізатори рівня	СУ-3, СУС-13	1,30
	Сигналізатор рівня автоматичний	СУФ-42	1,90
Реле рівня	Реле рівня	РУ-3Э	0,90
	Реле рівня напівпровідникове	ПРУ-5	1,50
Датчики рівня	Датчики рівня	ДУИ-1-1-5; ДУК-1	1,30

Група засобів вимірювання	Засоби вимірювальної техніки	Тип	Ремонто-складність
	Датчики рівня	ДУП-2-1-5; ДУП-1	0,70
	Датчики рівня поплавцеві електричні	ДПЭ-1-3	0,20
Витратоміри	Датчик	ДРИ-2; ДПУ	0,70
	Індукційний витратомір	ИР-51; ИР-11	2,10
	Витратомір індукційний з перетворювачем витрати "індукція"		3,60
	Витратомір індукційний з лічильником	ИР-56	3,90
	Рахункова приставка	С-1М	0,90
	Витратомір	ИР-51Д	3,60
	Витратомір	ДРК-1	3,9
	Витратомір	РУМ-1	4,3
Вимірювачі й сигналізатори стану	Показчик положення дистанційний	ДУП-М	0,80
	Датчики положення затвору	ДПЗ-1 ДПЗ-2	0,70 1,30
	Прилад	Д-3М	1,70
Сигналізатори протоку і електрогідореле	Реле протоку	РП-20; РП-40 РП-50	0,20
	Реле контролю протікання рідини	РКПЖ-1	0,25
	Електрогідореле	ЭГРМ-2	0,30
Сигналізатори температури	Апаратура температурного вбудованого захисту	АТВ-229	0,90
	Датчики температури камерні біметалеві	ДТКБ-42-57	0,20
	Пристрій температурної сигналізації	УТС-1	5,60
Сигналізатори рівня	Сигналізатори рівня мембранні	СУ-1; СУ-3	0,80
	Сигналізатори рівня електроконтактні	СПУ; СНЦ-3; ИКСН-2Н, 2М; АПК-3	1,10
	Сигналізатори рівня поплавцеві	ДСУ-1М	1,50
	Сигналізатори рівня ємкісні	МЭСУ-1М, 1В, 1К; ЭСУ-1, 2М; СУЭ-11; СУ-11	1,30
Реле рівня	Реле рівня мембранні поплавцеві	ДПЭ-1; РУ-1, 2М	0,70
	Реле поплавцеве	РП-40; РМ-51	0,60

Група засобів вимірювання	Засоби вимірювальної техніки	Тип	Ремонто-складність
Термометри термоелектричні (термопари)	Платинородій-платинові, хромель-копелеві, хромель-алюмінієві, платинородій-платинородій, вольфрам-реній	ТХА-410, 0515, 151; ТХК-1479, 920, 834; ТХКП-541, 551, ТПР-0475, 1378, 0555; ТВР-251, 0877	0,50
Термометри опору	Термометри опору мідні й платинові	ТСП-5071, 6097, 5081-01; ТСМ-5071, 6097, 5081-01; ТСП-1; ТП-2	0,60
Термометри манометричні	Термометри манометричні показуючі ртутні, газові і рідинні	ТПГ4-V, VI; ТПЖ4-V, VI; ТПК-160; ТГП-160; ТПП-2В	0,40
	Термометри манометричні самописні ртутні, газові та рідинні	ТГС-711, 712; ТЖС-711, 712; ТГ-711р, 712р, 711р3, 712р3; ТЖ-711р, 712р, 711р3, 712р3; ГТ2С-711, 712; ТЖ2С-711, 712	0,80
	Термометри манометричні показуючі газові і рідинні із сигнальним пристроєм	ТПП4-III, IV; ТСМ-100, 200; ТПП-СК; ТПГ-СК; ТПП-М; ТПК-60; ТПК-СГ	0,50
	Термометри манометричні безшкальні пневматичні, газові і рідинні	ТДГ-Э, ТДГ-П; ТДЖ-Э; ТДЖ-П	0,60
Пірометри	Пірометри оптичні візуальні і радіаційні	ПИРС-019; РАПИР; ПРОМІНЬ; ОППИР-17	0,80
	Пірометри фотоелектричні	ФЭП-4М	0,90
Газоаналізатори	Газоаналізатори електричні	ТП-1133, 5501, 2221, 7101; СВК-3М1	2,50
	Газоаналізатори термодинамічні і магнітні	МН5130М; МН5106; МН5110-Т; ГТМК-12М	2,30
Концентратори для рідин	Солеміри	РЭС-106; СЭ-12; СЭ-13; КСКВ	2,70
	Киснеміри	АК-П; АК-300; ЭГ-152-002, 003	2,70
	Концентратоміри	КСО-У, КК-1, 2, 3, 8, 9	2,70

Група засобів вимірювання	Засоби вимірювальної техніки	Тип	Ремонто-складність
Перетворювачі	Уніфікована телевимірювальна приставка	УТП-1И	0,40
	Перетворювачі	ПП-1; ПЧ-1	0,40
Прилади вторинні Прилади автоматичні й самописні з обертовим циферблатом	Міліамперметри і вольтметри	КВУ1-501–526	3,40
	Міліамперметри	КСУ2-002–004; КСУ2-015–016; КСУ2-065–075	3,30
	Вольтметри	КСУ2-045-049; КСУ-073-080	3,30
	Сигналізуючий устрій	СУ-V	8,30
Регулятори і командоапарати	Блок непогодження	БР-2	1,50
	Командний електропневматичний прилад	КЭП-12У	4,00
Механізми виконавчі рН-метри	Клапани мембранні футеровані фланцеві	22ч6ГМ Н.О.; 22ч7ГМ Н.З.	0,50
	Датчики величини рН заглибні і перетворювачі високоомні показуючі	РН-261; РН-262; РН-261И; ДПГ-4М	1,00
Логометри	Логометри показуючі	ЛМ-06; ЛМ-08; Л-64; Л-64И	2,00
	Логометри регулювальні	ЛПр-53М; Л-64-02	2,40
Мілівольтметри	Мілівольтметри показуючі	М-64	2,70
	Мілівольтметри регулювальні	МПЩПр-54М; ЛПр-66; МР-64-02	3,00
Мости зрівноважені електричні автоматичні	Мости мініатюрні показуючі	МПЧ; КМП1; МПРЧ	3,00
	Мости показуючі малогабаритні й самописні	КСМ1; ЭМВ2	3,60
	Мости показуючі самописні й регулювальні	МФС; МФП; КСМ-2; КСМ-3И; КСМ-4	4,00
	Мости показуючі	ЭМДС-26	2,00
Потенціометри електронні автоматичні	Потенціометри нормального виконання і мініатюрні показуючі, регулювальні й самописні	КПП1; КСП1; ЭПС; ЭПП; КСП-3И; КСП-4	3,00
	Потенціометри малогабаритні показуючі і самописні	ЭПВ-2	3,50
	Потенціометри показуючі і самописні	КСП2; ЭПП-09М3	2,00

Група засобів вимірювання	Засоби вимірювальної техніки	Тип	Ремонто-складність
Прилади з диференціально-трансформаторною та індукційною схемою	Прилади електронні і напівпровідникові мініатюрні показуючі і самописні	КПД1; КСД1; ВМД-4882; КСУ	2,30
	Прилади електронні показуючі, регулювальні та самописні	КСД2; ДСМ2; ДСМР2; МСМ2; МСМР2; ПСМ2; ПСМР2; КСД-3; КСФ-3	3,00
Датчики (відокремлені елементи) схем сигналізації і блокування	Сигналізатори підвищеного або зниженого тиску, реле тиску сигнальне	РВК-1Т; РД-8Т; РД-12, 13; РДК-3; РДС-1Т; СРД-6,3; ДД; РД-М5; СПД-І, ІІ; СПДМ; СПДС; РКС-1, 2А	0,50
	Реле тиску диференціальне	РПЭД; СРД-1; ДРД-1; ДРД-03	0,70
	Реле протікання газу або рідини і термосигналізатори контактні	РПС; РПЖ; РПВ-2; РТ-1Б; ТР-2Б; ТР5-К; ТР-5М; ТР-200; РБ-1	0,20
	Реле струмінне	РС-2; РСЭ-2	0,25
	Реле обриву факела	-	1,10
	Реле імпульсної сигналізації	-	0,50
	Фотореле в комплекті з освітлювачем	-	1,10
	Гама-реле, інтегральне реле і реле обертів	-	0,30
	Реле осьового зсуву	РОС-4	3,30
	Електронні обмежувачі й сигналізатори (у комплекті з датчиком)	-	1,80
	Командоапарати з кількістю ланцюгів керування:		
	до 3		0,50
	4		0,60
	5		0,70
6		0,80	
8		1,00	
10		1,20	
Клапан відсічний або блокуючий електромагнітний, пневматичний або гідравлічний		0,20	

Група засобів вимірювання	Засоби вимірювальної техніки	Тип	Ремонто-складність
Регулятори автоматичних систем керування й регулювання	Регулятори температури прямої дії Ø50 мм	РТ-15, 20, 25, 40, 50; РПП-32; РТК-5215	1,10
	Регулятори температури прямої дії Ø100 мм	РТП-60, 80, 100; РТ-80; РТПД; РТП-32Б; РТПДМ	1,20
	Регулятори тиску прямої дії Ø50 мм	РД-32; РД-25, 40, 50-64; РДУК-2Н-50; РДУК-2В-50	1,40
	Те саме Ø100 мм	РДУК-2Н-100; РДУК-2В-100; РДЖТ; РПД-2М	1,80
	Те саме Ø200 мм	РДУК-2Н-200; РДУК-2В-200;	2,50
	Редуктори двоступінчасті	ДР-1	0,60
	Прилад командний електропневматичний з кількістю ланцюгів керування до 3	КЭП-12у	0,80
	Те саме до 6 Те саме до 10	КЭП-12у КЭП-12у	1,20 1,80
Прилади регулювальні електронні	Устрій автоматичний програмний і регулювальний для позиційного регулювання із проміжним реле й автомат захисту від підвищення тиску в топці	РУ5-01М	0,90
	Устрій автоматичний програмний і задавальний для пропорційного або ізодромного регулювання	И-102; РУ5-02М	0,60
	Система електронно-гидравлічна автоматичного регулювання з електронним посилювачем, виконавчим гидравлічним механізмом і гидрореле (без первинних приладів); автомат захисту котла від потьмяніння і погасання пилового факела з релейною шафою й вимірювачем інтенсивності світіння факела	"Кристалл" АКП-П; АЗК-3-4М; АЗК3-4М	4,00
Прилади й апаратура електронної агрегатної уніфікованої системи ЭАУС-У	Витратомір-дифманометр мембранний, електричний компенсаційний з електронним блоком і реле захисту	-	1,80

Група засобів вимірювання	Засоби вимірювальної техніки	Тип	Ремонтно-складність
	<p>Датчик механічних переміщень (перетворювач електронно-механічний); перетворювач пневмо-електричний</p> <p>Прилад безконтактний електронний імпульсний коригуючий (в комплекті з електронним вимірювальним блоком)</p> <p>Синхронізатор для керування двома виконавчими механізмами; задавач програмний</p> <p>Перетворювач сигналу термопарі нормувальний; показчик положення дистанційний</p> <p>Позиціонер електропневматичний</p> <p>Станція керування показуюча</p> <p>Устрій сигналізуючий із сигналізатором, світловим табло, пульсатором і звуковим індикатором</p> <p>Посилювач магнітний МУ</p>	<p>ПЭ-55Ф</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>ПР-10-25; ПР-10-100</p> <p>СУ-П</p> <p>СУ-У</p> <p>МУ-2</p>	<p>0,90</p> <p>1,00</p> <p>0,60</p> <p>0,30</p> <p>1,20</p> <p>1,60</p> <p>2,60</p> <p>1,10</p>
Виконавчі й регулюючі механізми з електроприводом	<p>Механізми виконавчі з електродвигуном</p> <p>Колони слідкувальні або колони виконавчих механізмів з електродвигуном</p> <p>Клапани соленоїдні електромагнітні</p> <p>Приставки дистанційні до ручної засувки; колони дистанційного керування</p> <p>Прилади моторної засувки; приводи електричні колонкові</p>	<p>ДР-М; ДР-1М; ПР-М; ПР-1М</p> <p>-</p> <p>КЭК-16; КЭТ-16</p> <p>КДУ</p> <p>МЭО</p>	<p>0,40</p> <p>1,60</p> <p>0,30</p> <p>0,70</p> <p>2,00</p>
Виконавчі та регулювальні механізми гідравлічні	<p>Механізми виконавчі прямого ходу або кривошипні з ходом 120 мм</p> <p>Те саме 250 мм</p> <p>Механізми перемикання мазуту і розпилювачів</p> <p>Клапани автоматичні гідравлічні відсічні</p> <p>Клапани-відсікачі, діаметр умовного проходу 150 мм</p>	<p>ГИМ; ГИМ-1И; ГИМ-Д2И</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>0,70</p> <p>1,40</p> <p>1,80</p> <p>0,30</p> <p>0,60</p>

Група засобів вимірювання	Засоби вимірювальної техніки	Тип	Ремонтоскладність
Допоміжна апаратура пневматичних і гідравлічних схем	Прилади допоміжні для пневматичних і гідравлічних схем автоматичного регулювання	-	0,20
	Блоки осушування і регенерації стисненого повітря	-	2,50
Системи автоматичного керування й регулювання	Автоматичні регулювальні машини (машини централізованого контролю)	Марс-200Р; Амур-80; Сокол-1М; "Центр"; Пуск-2П; Пуск-3П; РУМП; Пуск-3С	40,0
<p>Примітка. Ремонтоскладність систем автоматичного керування і регулювання, які не ввійшли в дану таблицю, у разі потреби можна підрахувати за формулою:</p> $R = 1,35(0,33 \Sigma R_{\text{п}} + 0,7 \Sigma R_{\text{р}} + 0,7 \Sigma R_{\text{в.м}} + 0,15 n_{\text{а.с}} + 0,2 n_{\text{д}} + 0,0025 l_i + 0,003 n_{\text{ж}}),$ <p>де:</p> <ul style="list-style-type: none"> $\Sigma R_{\text{п}}$ - сумарна ремонтоскладність приладів теплового контролю й автоматики, які підлягають перевірці, і датчиків; $\Sigma R_{\text{р}}$ - сумарна ремонтоскладність регуляторів, регулювальних приладів та інших приладів теплової автоматики, які не підлягають перевірці; $\Sigma R_{\text{в.м}}$ - сумарна ремонтоскладність виконавчих механізмів; $n_{\text{а.с}}$ - кількість встановленої в схемі автоматичного керування і регулювання електротехнічної низьковольтної апаратури; $n_{\text{д}}$ - кількість допоміжної апаратури для пневматичних і гідравлічних схем регулювання; l_i - довжина імпульсних трубок, м; $n_{\text{ж}}$ - кількість з'єднувальних проводів і жил кабелів в електросхемі. 			

10.3.5 Норми витрати основних матеріалів і запасних частин наведено в таблиці 10.12.

Таблиця 10.12

Матеріали і запасні частини	Норма витрати	
	H_r , кг	α
а) Чорні метали		
Електротехнічна листова сталь	0,210	-
Трансформаторна сталь	0,075	-
б) Металеві вироби		
Гвинти і шайби	0,075	0,3
Електроди	0,030	0,3
в) Кольорові метали		
Мідний прокат	0,025	-
Бронзовий прокат	0,075	-

Матеріали і запасні частини	Норма витрати	
	<i>H_r</i> , кг	<i>α</i>
Латунний прокат	0,035	0,4
Алюмінієвий прокат	0,060	-
Припій ПОС-40 і ПОС-60	0,040	0,3
Ртуть	0,500	-
г) Кабельні вироби		
Провід мідний, ізольований маслостійкою емаллю	0,030	-
Провід монтажний з поліхлорвініловою ізоляцією, м	1,800	0,7
Провід манганиновий, ізольований емаллю, м'який і твердий	0,050	-
Провід авіаційний з гумовою ізоляцією, м	0,050	-
Провід компенсаційний, м	1,200	0,4
Мідь м'яка гола	0,025	-
д) Електроізоляційні матеріали		
Електрокартон	0,020	0,4
Лакотканина на натуральному шовку, м ²	0,003	-
Гетинакс електротехнічний марки І, завтовшки 0,6-1,9 мм	0,020	0,5
Текстоліт марки А завтовшки 1,2÷4,5 мм	0,006	0,5
Трубки електроізоляційні, м	0,410	0,4
Фторопластові трубки, м	0,150	-
Стрічка електроізоляційна	0,008	0,5
е) Лакофарбові матеріали		
Ізоляційні лаки і компаунди	0,020	0,6
Лак бакелітовий	0,060	0,6
Емалі, шпаклівки і олійні фарби	0,060	0,3
ж) Хімікати		
Стрічка нелипка з поліхлорвінілу	0,010	0,5
Смола поліамідна і епоксидна	0,075	-
Спирт етиловий технічний (гідролізний), ГОСТ 8314-57	0,030	-
Спирт етиловий ректифікований (гідролізний), ТУ-3-66-65	0,015	-
Гума листова і кругла	0,008	0,4
з) Нафтопродукти		
Бензин Б-70	0,120	0,1
Гас освітлювальний	0,100	0,1
Масло трансформаторне	0,690	0,1
Масло приладове	0,030	0,3
Масло сульфозфрезол	0,030	-
і) Інші матеріали		
Бавовняна тканина, м ²	0,003	-
Клей кістковий	0,009	0,3
Клей БФ-2 і БФ-4	0,007	0,3
Папір кабельний	0,020	-
Папір діаграмовий	0,075	1,0
Запасні частини, % вартості приладів	0,600	0,1

10.3.6 Норми складського резерву наведено в таблиці 10.13.

Таблиця 10.13

Прилади теплового контролю і засоби автоматики	Норма резерву, шт.	На яку кількість однотипних приладів, шт.
Прилади та засоби для вимірювання і регулювання тиску й розрідження	1	10
Прилади та засоби вимірювання й регулювання температури	1	10
Прилади та засоби для вимірювання і регулювання витрати й кількості рідин і газів	1	20
Прилади та засоби для вимірювання й регулювання рівнів рідин	1	40
Прилади та засоби для вимірювання й регулювання складу і властивостей речовин	1	20

Розділ 11

РЕМОНТ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПРИЛАДІВ ПОБУТОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Електроприлади побутового призначення підлягають ремонту в міру виходу їх із ладу.

11.1 Номенклатура приладів

В номенклатурі приладів наводяться найбільш поширені прилади, а саме: пилососи та підлогонатирачі електричні, паяльники, радіатори, вентилятори електричні настільні, кип'ятильники електричні, плитки електричні нагрівальні відкриті й закриті, плити електричні кухонні, електросушарки.

11.2 Типовий обсяг ремонтних робіт

Для побутових приладів передбачається такий обсяг ремонтних робіт:

а) пилососи і підлогонатирачі - зовнішній огляд пилососа (підлогонатирача), очищення, притирання або заміна вугільних щіток; виготовлення або встановлення пружин до вугільних щіток, продорожка колектора якоря із зачищенням ламелів; ремонт турбінок двигуна, центрування якоря, ремонт електрошнура, вимикача і штепсельної колодки або вилки; ремонт пилофільтра, прочищення або заміна гнучкого шлангу, ремонт корпусу пилоприймача, складання й випробування на стенді; якщо потрібно, перемотування обмоток електродвигуна;

б) праски електричні - огляд утюга й шнура, очищення поверхонь від пилу й кіптяви, розбирання праски; навивання спіралі або намотування нагрівального елемента на слюденіт або міканіт; ізолювання корпусу, усунення обриву у шнурі; полірування корпусу праски й перевірка вмиканням його в мережу;

в) паяльники електричні - огляд паяльника й шнура, розбирання; установлення нового нагрівального елемента, усунення обриву в шнурі; перевірка приладу вмиканням у мережу;

г) радіатори електричні - огляд радіатора та шнура, очищення поверхні від пилу, бруду і мастила; ремонт і регулювання терморегулятора, перевірка й заміна опору, заміна нагрівального елемента, ремонт шнура й аварійного вимикача;

д) вентилятори електричні настільні - огляд вентилятора й шнура, розбирання, чищення й змащування електродвигуна й підшипників; заміна підшипників, редуктора, черв'яка або шестерні; заміна лопатей, головки корпусу, регулювального баранчика; у разі потреби заміна складеного електродвигуна у зборі або перемотування обмотки статорних котушок;

е) кип'ятильники електричні - огляд кип'ятильника, розбирання, заміна нагрівальних елементів, складання; виготовлення кришки, припаювання крана, ремонт дна, паяння отворів;

ж) плитки електричні нагрівальні відкриті - огляд плитки й шнура, очищення від пилу й бруду; розбирання, навивання й відпалювання спіралі із дроту, ізолювання корпусу від попадання напруги, складання; усунення обриву у шнурі, ремонт пакетних вимикачів, перевірка вмиканням у мережу;

з) плитки електричні нагрівальні закриті - огляд плитки й шнура, очищення від пилу й бруду; розбирання, заміна нагрівального елемента, ізолювання корпусу від попадання напруги, складання; усунення обриву у шнурі, ремонт пакетних вимикачів, перевірка вмиканням у мережу.

11.3 Ремонтоскладність

Таблиця 11.1

Прилади	Потужність, Вт	Ремонтоскладність
Електропилососи й електропідлогонатирачі	До 400	12,0
	401-600	15,0
Праски електричні з пластинчастими й спіральними нагрівачами	До 600	1,0
	601-1000	1,5
Паяльники електричні	до 40	0,5
	41-60	0,8
	61-100	1,0
Радіатори електричні	До 500	2,0
	Понад 500	3,0
Вентилятори електричні	до 20	4,5
	21-40	5,0

Прилади	Потужність, Вт	Ремонтоскладність
Електросушарки	41-60	5,5
	До 1000	10,0
	До 1500	12,0
Кип'ятильники електричні	До 4000	15,0
	4001-6000	18,0
	6001-10000	22,0

Таблиця 11.2 - Плитки електричні

Потужність плитки, Вт	Ремонтоскладність десяти електроплиток			
	відкритого типу		закритого типу	
	одноконфоркові	двоконфоркові	одноконфоркові	двоконфоркові
600-800	1,0	1,3	0,8	1,2
800-1200	1,2	1,4	1,0	1,3
1201-1400	1,3	1,6	1,2	1,5
1401-2000	1,5	1,7	1,3	1,6

Таблиця 11.3 - Плити електричні кухонні напідлогові

Потужність, Вт	Тип	Ремонтоскладність однієї електроплити закритого типу	
		двоконфоркові	триконфоркові
3400	НСХКБ	0,9	-
3500	ПЭСМ-2К	1,0	-
5100	ЧСШ-3/5, 1-П "Луч"	-	1,3
6000	ПЭСМ-2	1,5	-
7500	-	-	1,8
9000	-	-	2,1

Таблиця 11.4 - Нормативи часу на ремонт

Електроприлади	Норматив часу на одну одиницю ремонтоскладності, год.		
	на всі роботи	в тому числі	
		електро-слюсарні	обмотувальні
Електропилососи й електропідлого-натирачі, вентилятори	12,5	6,0	6,5
Інші електроприлади побутового призначення	12,5	12,5	-

11.4 Норма витрати матеріалів на ремонт

Таблиця 11.5 - Електропилососи і електропідлогунатирачі

Матеріали	Норма витрати матеріалів на ремонт 10 шт., кг
Дріт обмотувальний	3,0000
Припій	0,0300
Електрокартон	0,0500
Стрічка кіперна, м	2,0000
Каніфоль	0,0100
Пемза	0,0100
Спирт (денатурат)	0,0100
Папір наждачний, м ²	0,0008
Нитки прості	0,0200
Папір ізоляційний	0,0500

Таблиця 11.6 - Норми витрати ніхрому

Електроприлади	Потужність, Вт	Норма витрати ніхрому на ремонт 10 шт., кг
Праски електричні	300-400	0,040
	401-600	0,120
	601-800	0,260
	801-1000	0,350
Плитки електричні одноконфоркові	300-400	0,040
	401-600	0,120
	601-800	0,260
	801-1000	0,350
	1200-1400	0,500
	1401-2000	0,800

Примітка. Для плиток електричних двоконфоркових витрата ніхрому збільшується вдвічі.

Розділ 12

РЕМОНТ НАСОСНО-КОМПРЕСОРНОГО УСТАТКУВАННЯ

12.1 Номенклатура устаткування

У цьому розділі розглядається таке насосно-компресорне устаткування: насоси відцентрові, осьові, вихрові, шестеренні, живильні, конденсатні, свердловинні, бензинові, фекальні, піскові, шламові; вакуум-насоси ротаційні і

водокільцеві; компресори поршневі повітряні; повітрозбірники (ресивери) і масловодовіддільники; повітродувки відцентрові; компресори, машини й агрегати холодильні фреонові; генератори ацетиленові; двигуни внутрішнього згорання.

Ремонт і експлуатація устаткування провадиться відповідно до правил та інструкцій заводів-виробників. Посудини, що працюють під тиском, повинні задовольняти вимогам “Правил будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском”, затверджених Держнаглядом на праці.

Ремонтні нормативи на насосно-компресорне устаткування не містять нормативів на ремонт його електротехнічної частини. Ремонт і налагодження електротехнічної частини повинні плануватися в такі самі терміни, що і ремонт самого насосно-компресорного устаткування.

У зв'язку з тим, що ремонт двигунів внутрішнього згорання не належить до функцій служби головного енергетика, у даному розділі для них наводиться тільки структура й тривалість ремонтних циклів та ремонтоскладність двигунів.

12.2 Типовий обсяг робіт з технічного обслуговування

Технічне обслуговування насосів і компресорів, холодильних машин і агрегатів здійснюється черговим персоналом (операторами), що пройшов спеціальну технічну підготовку. Він обслуговує устаткування згідно із затвердженими місцевими інструкціями з експлуатації, здійснює огляди і виконує обов'язки, пов'язані з технічним обслуговуванням устаткування. Технічне обслуговування установок, що не мають чергового персоналу (операторів), - автоматизованих компресорних і насосних станцій, холодильних машин і агрегатів - провадиться ремонтним персоналом. При цьому всі операції, пов'язані з технічним обслуговуванням, виконуються за спеціальним графіком.

Технічне обслуговування передбачає виконання таких робіт: контроль за температурою підшипників, за рівнем, тиском і температурою масла і охолодної води, за якістю масла для компресорів - за температурою й тиском повітря по ступенях; контроль за відсутністю сторонніх шумів і стуків, ненормальних вібрацій; перевірку зовнішнього стану устаткування, правильності роботи рухомих частин, доступних для огляду, контроль за справним станом і правильним положенням запірної арматури і запобіжних клапанів, контроль за дотриманням економічних і безпечних режимів роботи устаткування; вимкнення несправного устаткування; участь у прийманні устаткування після монтажу, ремонту і налагодження.

Крім того, при технічному обслуговуванні окремих видів устаткування виконуються такі роботи:

а) для насосів - перевірка осевого розбігу і вільного обертання валу; перевірка стану співвісності насосу з приводним електродвигуном, а також стану пальців з'єднувальної муфти; перевірка роботи приймального й зворотного клапанів; усунення течі між секціями в багатоступінчастих секційних насосах; підтягування напрямних болтів;

б) для компресорів - очищення, промивання клапанів, заміна пружин і пластин, що вийшли з ладу, очищення клапанних коробок від нагару й бруду, перевірка клапанних гнізд і щільності закривання клапанів; перевірка надійності кріплення кільця і стану деталей крейцкопфа; перевірка стану поршня й штока,

надійності кріплення; перевірка сальникових і предсальникових ущільнень, а також міжфланцевих прокладок; огляд і очищення лубрикатора клапанів у маслопроводі; зміна забрудненого масла; очищення й промивання масляних і повітряних фільтрів; перевірка стану фундаменту, анкерних кріплень, надійності шплінтування шатунних болтів і болтів противаг; перевірка стану проміжних і кінцевих холодильників, масловодовіддільників, установок осушення повітря, повітрозбірників (ресиверів); контроль величини зазорів мотилевих підшипників;

в) для холодильних машин і агрегатів - перевірка стану конденсатора, повітрозбірника (ресивера), випарника і масловодовіддільника і спускання масла й повітря; усунення нещільностей у фланцевих з'єднаннях; перевірка всієї запірної та регулювальної арматури; чищення сітки грязевловлювача; одночасно перевіряється стан автоматичних пристроїв та їх регулювання, стан щитів, робота насосів, компресорів і стан усіх комунікацій.

Норми часу на технічне обслуговування наведені в таблицях 3.2 і 3.3 (розділ 3).

12.3 Типовий обсяг робіт при поточному ремонті

Поточний ремонт насосно-компресорного устаткування провадиться на місці установки його установа. До обсягу робіт при поточному ремонті входять операції технічного обслуговування, часткове розбирання устаткування з ремонтом і заміною частин і деталей, що спрацьовуються найшвидше. Крім того, до обсягів поточного ремонту входять такі роботи для окремих видів устаткування:

а) насосів - виймання ротора і огляд внутрішніх поверхонь корпусу; ремонт або часткова заміна робочих коліс; втулок, шліфування шийок вала і його правка; заміна ущільнювальних кілець при необхідності балансування ротора; зміна прокладок, ремонт і набивання сальників, у разі потреби заміна підшипників;

б) компресорів - зняття кришок циліндрів, очищення циліндрів, поршнів від нагару, часткова заміна поршневих кілець, перевірка спрацювання поршнів, штоків, циліндрів; перевірка шийок колінчастого вала на конусність і еліптичність, у разі потреби їх проточування й шліфування, регулювання зазору між вкладишами і мотилевою шийкою колінчастого вала; перевірка стану і, якщо потрібно, шабрування підшипників нижньої голівки шатуна; перевірка і у разі потреби заміна роликів підшипників; огляд шатунних болтів з перевіркою розмірів, перевірка стану втулки верхньої голівки шатуна і пальця крейцкопфа з виконанням, якщо потрібно, їх ремонту або заміни; очищення сорочок циліндрів від бруду і накипу; регулювання шкідливих просторів і зазорів між сполучними частинами з доведенням їх до розмірів, передбачених паспортними даними заводу-виробника; ремонт маслоподачі, чищення і промивання картера, повна заміна масла; перебивання і ремонт сальників і предсальників; ремонт і регулювання систем регулювання та аварійного захисту з заміною окремих приладів; ремонт противаг і їх закріпних болтів; перевірка і ремонт всіх болтових з'єднань, їх шплінтування; ремонт і заміна всмоктувальних і нагнітальних клапанів; шліфування і притирання клапанних гнізд; ремонт установок осушення повітря; складання компресора та його обкатування;

в) холодильних машин і агрегатів – розбирання, внутрішній огляд і усунення виявлених дефектів у масловіддільнику, конденсаторі, ресивері та випарнику; заміна окремих трубок у конденсаторі та випарнику; повне видалення масла з конденсатора; очищення поверхонь конденсатора від забруднень; перевірка ресивера й системи на герметичність; заміна кріпильних деталей і прокладок; перевірка кріплень корпусів до опорних конструкцій;

г) повітродувок - розбирання обмежувача частоти обертання; розбирання й чищення нагнітача; розбирання стартера й промивання його від нагару й бруду; перевірка стану системи охолодження, щільності з'єднань із заміною прокладок, заміна масла;

д) генераторів ацетиленових - повне розбирання й очищення зовнішніх і внутрішніх поверхонь від мулу; заміна в міру необхідності гуми або інших матеріалів прокладок і ущільнень; ретельний огляд зварних швів та інших з'єднань; усунення несправностей .

12.4 Типовий обсяг робіт при капітальному ремонті

При капітальному ремонті виконуються роботи поточного ремонту, повне розбирання устаткування, промивання його і дефектація деталей. Крім того, здійснюються такі роботи для окремих видів устаткування:

а) насосів - повне розбирання ротора; ремонт робочих коліс, валу, ущільнювальних кілець, корпусу насоса, корпусів підшипників та інших деталей; заміна вала, кріпильних деталей ;

б) компресорів - повне розбирання вузлів і механізмів компресора; промивання, протирання і дефектація всіх деталей; перезаливка всіх підшипників, заміна підшипників кочення; проточування і шліфування корінних і кривошипних шийок колінчастого вала і його детальний огляд; розточування циліндру, повна заміна поршневих кілець; ремонт або заміна поршня; перевірка поршневого і крейцкопфного пальців на еластичність і конусність, їх ремонт або заміна; шліфування, полірування і, у випадку граничного спрацювання, заміна штока; перевірка стану шатуна і його положення стосовно вала і поршня, усунення перекосів, ремонт або заміна шатуна; ремонт або заміна всмоктувальних і нагнітальних клапанів; розбирання маслонасоса і лубрикатора, ремонт або заміна їх новими, заміна масляних фільтрів; ремонт холодильників зі зняттям кришок, із заміною спрацьованих трубок, змійовиків, прокладок, кріпильних деталей і опресування після складання; огляд і очищення повітряного ресивера, масловодовіддільників і конденсаційних горщиків і їх ремонт. У фреонових компресорів провадиться також ремонт сільфонових і мембранних сальників; регулювання положень внутрішніх і зовнішніх мембран; знежирювання деталей перед складанням; перевірка на герметичність і сушіння.

Після ремонту провадиться обкатування компресорів із вийнятими клапанами. Компресори підлягають випробуванням за програмою, що забезпечує перевірку якості проведеного ремонту, стану системи контролю, регулювання та аварійного захисту. Усі дані про проведені ремонти й результати випробувань повинні бути записані у формуляр паспорта компресора, а дані про ремонт і випробування повітрозбірника - у паспорт повітрозбірника (ресивера);

в) холодильних машин і агрегатів - повне розбирання та ремонт із заміною трубних решіток і труб у конденсаторі й випарнику; промивання й чищення масловіддільника, грязевловлювача, маслосбірника, проміжної посудини і циркуляційного насоса; продування охолоджуючих батарей та їх ремонт із заміною труб і фланців; очищення зовнішніх поверхонь батарей від іржі та старої фарби; просушування й фарбування; ремонт кріплень батареї та опорних конструкцій інших апаратів;

г) повітродувок - повне розбирання, заміна дисків; перевірка вала, його ремонт або заміна; ремонт нагнітача та системи охолодження; динамічне балансування ротора й крильчатки;

д) генераторів ацетиленових - заміна решіток, мішалок, шнеків, живильників, клапанів та інших частин.

Після капітального ремонту провадиться повне фарбування устаткування.

Після поточних і капітального ремонтів устаткування, на яке поширюються вимоги Держнаглядохоронпраці, підлягає відповідним випробуванням і, у разі потреби, пред'являється представникам Держнаглядохоронпраці.

12.5 Ремонтний цикл

Найважливішими заходами для забезпечення безаварійної і економічної роботи насосно-компресорного обладнання є організація і точне проведення системи технічного обслуговування й ремонту. "Система" дає змогу здійснювати необхідний контроль за виконанням плану ремонтних робіт і технічного стану насосно-компресорного устаткування.

Своєчасне виконання ремонтів, передбачених "Системою" у поєднанні із правильною експлуатацією й виконанням ретельного щоденного обслуговування, забезпечує безперебійну роботу насосних і компресорних установок. Добре налагоджене технічне обслуговування устаткування полегшує проведення наступних видів ремонту.

Залежно від типу насосно-компресорного устаткування і його призначення встановлюється певна періодичність ремонтів (таблиця 12.1).

Таблиця 12.1 - Структура й тривалість ремонтних циклів і міжремонтних періодів (при двозмінній роботі устаткування)

Устаткування	Тривалість ремонтного циклу T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду, t , міс.
Відцентрові насоси:		
а) для холодної води і конденсатні	72	12
б) для гарячої води	48	6
в) для агресивних вод	36	6
г) свердловинні	36	12
д) фекальні та піскові	36	6
Осьові насоси	36	6
Вихрові насоси бензинові	36	6

Устаткування	Тривалість ремонтного циклу T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду, t , міс.
Вакуум-насоси	36	6
Компресори поршневі	48	12
Повітродувки відцентрові	72	6
Холодильні машини і агрегати	72	12
Масловодовіддільники	48	12
Генератори ацетиленові	96	6
Двигуни внутрішнього згорання:		
бензинові	48	12
дизельні	36	12

Примітка 1. Ремонт допоміжного устаткування компресорних і насосних станцій, холодильних машин і агрегатів слід сполучати з ремонтом основного устаткування.

Примітка 2. Визначення періодичності при іншій змінності здійснюється шляхом множення періодичності, зазначеної у таблиці, на відповідний коефіцієнт β_p (див. розділ 2.). При безупинній цілодобовій роботі устаткування $\beta_p=0,5$

12.6. Нормативи часу на ремонт і планові огляди технічного обслуговування устаткування (наведені в таблиці 12.2)

Таблиця 12.2

Устаткування	Вид ремонту або планового огляду	Нормативи часу на одиницю ремонтоскладності, год.			
		на всі роботи	у тому числі на		
			слюсарні	верстатні	інші
Насоси, компресори повітродувки, холодильні машини й агрегати, двигуни внутрішнього згорання, генератори ацетиленові	Поточний	11,00	7,60	3,10	0,30
	Капітальний	45,00	29,20	13,50	2,30
	Огляд перед поточним ремонтom	0,85	0,85	-	-
	Огляд перед капітальним ремонтom	1,10	1,10	-	-

Примітка 1. Нормативи простою в ремонті насосно-компресорного устаткування наведено в таблиці 3.4.

Примітка 2. Нормативи часу на технічне обслуговування наведено в таблиці 3.2 (розділ 3).

12.7 Ремонтоскладність

Ремонтоскладність на насосно-компресорне устаткування наведено в таблицях 12.3-12.17.

Таблиця 12.3 - Насоси відцентрові одноступінчасті

Насоси	Тип, модель	Подача, м ³ /год	Напір, м вод. стовпа	Ремонтоскладність
Консольні, одноступінчасті типу К, КМ, ЦНШ	1,5К-8/19 (1,5К-6), К 50-32-125	6—14	20,3—14,0	0,6
	2К-20/30 (2К-6), К 65-50-160	10—30	34,5—24,0	0,7
	2К-20/18 (2К-9)	11—22	21—17,5	0,7
	К45/55, (3К-6), К 80-50-200	30,6—61	58—45,0	0,8
	3К-6А	27,7—56	47—33,5	0,8
	3К-45-30 (3К-9), К 80-65-160	30—54	35—27,0	0,8
	К90/85, (4К-6), К100-65-250	65—117	98—72,0	0,9
	К90/55, (4К-8), К100-65-200	65—112	61—45,0	0,9
	К90/35, (4К-12), К100-80-160	65—112	40—27,5	0,9
	4К-90/20 (4К-18)	60—100	25,7—19,0	0,9
	К160/30, (6К-8), К150-125-315	122—198	36—28,0	1,1
	К160/20, (6К-12), К150-125-250	108—165	18-14,0	1,0
	К290/30, (8К-12,) К200-150-315	220—330	33-25,0	1,2
	К290/18, (8К-18), К 200-150-250	220—330	21-15,0	1,2
	2КМ-6	10—30	34-24,0	0,8
	3КМ-6	30—61	58-45,0	0,9
	4КМ-8	65—112	61-45,0	1,0
	6КМ-12	108—165	18-14,0	1,1
	ЦНШ-40	8-24	26-4,0	1,0
	4КМ-12	65—112	40-27,5	1,2
	2КО-50-112	50	112	0,9
	КО-200-56	200	56	1,0
	СКО-150-50	150	50	1,0
	К200-30	200	30	1,0
	К200-80	200	80	1,1
	К200-125	200	125	1,1
	К315-50	315	50	1,2
	К315-80	315	80	1,2
	К400-112	400	112	1,4
	КШ 100-315	100-200	125-315	1,1
КШ 100-250	100	250	1,1	
КШ 125-200	315	150	1,4	
КШ 125-250	125	250	1,5	
КШ 125-250	315	80	1,2	

Насоси	Тип, модель	Подача, м ³ /год	Напір, м вод. стовпа	Ремонто- складність
	КШ 150-250	315	20	1,1
	КОШ 80-200	80	200	1,4
	КОШ 80-250	80	250	1,4
	КО 38/50	38	50	0,8
	2КО 38/100	38	100	0,9
	КО 50/56	50	56	0,8
	КО 50/56-4	25	14	0,8
	КО 80/80-1, КО 80/80-2	80	80	0,9
	КО 200/56	200	56	1,2
	КО 200/80	200	80	1,2
	КОШ 80-200	125	55	1,1
	2КО 50-112	50	112	0,9
	2КО 50-112-4	25	28	0,9
	2КО 80-155	80	155	1,0
	2КО 100-160	100	160	1,1
	2КО 125-140	125	140	1,2
	3КО 32-150	32	150	0,9
	К 65-200СД	100	50	0,9
	К 65-250СД	100	80	0,9
	К 80-50-250	50	115	1,0
	К 80-65-168М	50	32	0,9
	К 80-160СД	100	32	0,9
	К 125/315	100	64	1,1
	К 150/315	290-315	30-32	1,2
	К 315/125	380-400	96-112	1,4
	КСА 65-315	60	30	0,9
	КСБ 80-400	90	48	0,9
	НК 20-30	20	30	0,6
	НЦ 45-57	45	57	0,8
	СОТ-60М	60	46	0,8
	СОТ 100М	100	50	0,9
	ТНК-1	31,5-80	11,2-31,5	0,8
	ТНК-11	63-160	12,5-31,5	0,8
	ТНК-1У	80-200	25-63	0,9
	ТНП-061	8	18	0,6
	ТНП-006	20	30	0,7
Двостороннього входу типу Д, НД	4НДв, Д200-90	126—180	94-84,0	1,3
	Д315-71-1	315	71	1,9
	НЦД 500-63	500	63	2,0
	8НДв, Д630-90	540—720	84-76,0	2,0
	НЦД 800-56	800	56	2,2

Насоси	Тип, модель	Подача, м ³ /год	Напір, м вод. стовпа	Ремонто- складність
	16НДв, Д2000-21-2	2000	21,0	5,9
	20НДн, Д3200-33-2	3200	32,0	6,5
	24НДн, Д5000-32-2	5000	32,0	7,1
	6НДс, Д315-71	216-330	80-64,0	1,9
	НЦД 1250-63	1250	63	2,3
	12НДс, Д 1250-65	900-1260	65-54,0	2,3
	14НДсМ, Д1600-90	900-1260	37-32,0	2,3
	18НДс, Д2500-62-2	2500	62,0	6,7
	20НДс, Д3200-75-2	3420	71,0	6,9
	22НДс, Д4000-95-2	4700	90,0	7,5
	24НДс, Д6300-80-2	6500	79,0	8,0
	10Д-6, Д500-65	400—600	70—57,0	2,6
	12Д-9, Д800-57	550—850	50—38,5	3,0
	12Д-19М	540—930	24—11,5	2,9
	14Д-6М, Д1250125	850—1700	137—100,0	5,1
	20Д-6, Д2000-100-2	1450—2300	107,5—89,0	6,5
	32Д-19, Д6800-27-2	3800—6500	33—26,0	6,6
	48Д-22, Д12500-24	12600	23,5—1,2	15,0
Вертикальні консольні типу В	28В-12, 600В-1,6/100	4330—5500	90—57,0	14,0
	32В-12, 800В-2,5/100	7200—8600	90—62,0	18,0
	36В-22, 800В-2,5/40	7850—9000	40—28,0	16,0
	40В-16, 100В-4/63	9000—12300	60—33,0	21,0
	52В-11, 1200-6,3/100	21900	88,0	50,0
	52В-17, 1200В-6,3/63	21200	59,0	41,0
	56В-17	30400	72,0	55,0
	72В-22, 1600В-10/40	314000	28,0	70,0
Мережні типу СЭ	СЭ500-70	500	70,0	3,5
	СЭ800-55	800	55,0	4,7
	СЭ800-100	800	100,0	7,0
	СЭ 1250-70	1250	70,0	5,1
	СЭ1250-140	1250	140,0	8,0
	СЭ2500-60	2500	60,0	9,0
	СЭ2500-180	2500	180,0	8,0
	СЭ5000-160	5000	160,0	10,0
Станції насосні пересувні типу СНП	СНП-50/40	180—216	75—42,0	2,0
	СНП-75/100	270	100,0	2,5
	СНП-150/5	620—930	7,5—5,5	2,2
	СНП-250/18	450—900	26—18,0	3,0
	СНП-400/14	1440	14,0	4,0
	СНП-500/10	1962—2538	11-5,0	5,3
	СНП-100/80	216—360	54—42,0	2,5

Таблиця 12.4 - Насоси відцентрові багатоступінчасті

Насоси	Тип, модель	Подача, м ³ /год.	Напір, м вод. ст.	Ремонто- складність
Секційні типу МС(ЦНС)	ЦНС38-44—220 (ЗМС-10×2—10)	34	69—230	0,6—1,2
	ЦНС60-198—330 (4МЦ-10×2-10)	60	66—297	0,7—1,5
	ЦНС 105-98—490 (5МС-10×2-10)	105	98—490	1,3—3,0
	ЦНС 180-85—425 (6МС-7×2-10)	175	86—430	1,4—3,5
	ЦНС300-120—600 (8МС-7×2-10)	290	120—600	2—4,5
	6МС-10×7—10	175	476—680	3—3,7
	8МС-10×7—10	290	672—960	27,8- 40,5
Секційні типу МС(ЦНС)	5МС-7Х2—10	38—60	200—40	1,5—3,0
	ЦНСrM 38-44	38	44-154	0,6-0,85
	ЦНСrM 38-66	38	66	0,65
	ЦНСrM 38-88	38	88	0,7
	ЦНСrM 38-110	38	110	0,75
	ЦНСrM 38-132	38	132	0,8
	ЦНСrM 38-154	38	154	0,85
	ЦНСrM 38-176	38	176	0,95
	ЦНСrM 38-198	38	198	1,1
	ЦНСrM 38-220	38	220	1,2
	ЦНСrM 60-66	60	66	0,65
	ЦНСrM 60-99	60	99	0,65
	ЦНСrM 60-132	60	132	0,7
	ЦНСrM 60-165	60	165	0,75
	ЦНСrM 60-198	60	198	0,8
	ЦНСrM 60-232	60	231	0,9
	ЦНСrM 60-264	60	264	1,3
	ЦНСrM 60-297	60	297	
ЦНСrM 60-264				
Спіральні типу ЗВ, М, НМК	ЗВ—200×2 (ЦН400-105)	250—500	120—68	2,0
	ЗВ300×4 1 (ЦН400-210)	250—500	240—138	3,4
	10НМКx2	720—1000	202—140	3,5
	8М-8×6	200—280	725—625	10,0
	14М—8×4	600	380	17,0
	14М—12×4	700—1200	350—240	11,8
	28М—12×2	2500—3600	200—144	19,0
Примітка. Ремонтоскладність насосу 8МС-10 вказана разом з підпірним насосом ВП-340.				

Таблиця 12.5 - Насоси відцентрові свердловинні

Насоси	Тип, модель	Подача, м ³ /год.	Напір, м вод. ст.	Ремонто- складність
З трансмісійним валом типу А, НА, АТН	АТН-8-1-16	30	65	1,4
	АТН-8-1-22	30	90	1,8
	АТН-10-1-4	70	30	1,4
	АТН-10-1-6	70	45	1,6
	АТН-10-1-8	70	60	2,6
	АТН-10-1-11	70	80	3,2
	АТН-10-1-13	70	100	4,1
	АТН-14-1-3	200	50	3,3
	АТН-14-1-4	200	60	3,8
	АТН-14-1-6	200	100	5,6
	12А-18×8	108—180	107—68	6,4
	20А-18×1	600	28	7,8
	20А-18×3	600	85	15,0
	24А-18×1	1200	45	10,6
	12НА×3	150—180	50—30	2,5
	12НА×4	150—180	52—34	3,1
12НА×5	150—180	65—43	3,6	
Заглиблені типу ЭЦВ, АП, АПВМ	1ЭЦВ4-4-70	4	70	1,0
	ЭЦВ6-4-130	3—6,0	140—90	1,2
	ЭЦВ6-4-190	3—6,0	210—140	1,5
	ЭЦВ6-7,2-75	5,5—9	90—65	1,1
	ЭЦВ6-7,2-120	5,5—9	140—105	1,3
	ЭЦВ6-10-50	10	50	0,8
	ЭЦВ6-10-80	7,0—12	90—67	1,2
	6ЭЦВ-10-110	10	110	1,2
	ЭЦВ6-10-140	7,0—12	170—120	1,7
	ЭЦВ6-10-185	7,0—12	210—155	2,0
	ЭЦВ-10-235	7,0—12	265—200	2,4
	2ЭЦВ6-16-50	16	50	1,2
	ЭЦВ6-16-75	16	75	1,2
	ЭЦВ8-16-140	16	140	3,2
	ЭЦВ8-16-145	13—21	162—126	3,2
	8АП-9×6	14—29	100—50	1,2
	8АПВМ-10×7	15—30	120—75	1,3
	ЭЦВ8-25-100	16—34	110—75	1,7
	ЭЦВ8-25-150	25	150	2,6
	ЭЦВ8-25-300	25	300	3,0
ЭЦВ8-40-65	40	65	3,0	
ЭЦВ8-40-165	40	165	4,0	
10АПВМ-9×5	34—55	117—70	1,9	

Насоси	Тип, модель	Подача, м ³ /год.	Напір, м вод. ст.	Ремонто- складність
	10АПВМ-9х7	34—55	165—100	2,1
	ЭЦВ 10-63-65	56—83	74—56	1,8
	ЭЦВ10-63-110	63	110	4,0
	ЭЦВ 10-63-270	63	270	6,0
	ЭЦВ 10-120-60	90—173	68—43	4,8
	ЭЦВ10-160-35М	160	35	5,8
	ЭЦВ 12-160-65	140—200	69—55	1,9
	ЭЦВ12-160-100	140—210	110—80	2,6
	ЭЦВ 12-210-25	140—250	32—20	4,4
	ЭЦВ 12-210-85	210	85	5,2
	ЭЦВ14-210-300К	150—270	360—180	11,0
	ЭЦВ12-255-30	180—298	42—29	4,4
	ЭЦВ16-375-175К	260—470	215—100	10,0

Таблиця 12.6 - Насоси відцентрові (різні)

Насоси	Тип, модель	Подача, м ³ /год	Напір, м вод. ст.	Ремонто- складність
Конденсатні типу КС, КСД	КС-10-140/4	10,0	110,0	0,7
	КСД-140-140/3	80—140,0	150—140,0	3,0
Нафтові консольні одно- ступінчасті типу НК	4НК-5×1	55,0	57,0	1,3
	5НК-5×1	90,0	97,0	1,5
	5НК-9×1	90,0	45,0	1,4
	6НК-6×1	120,0	112,0	2,0
Фекальні типу ФГ	ФГ-81/186	64,5	12,7	0,6
	ФГ-115/38а	105,0	34,0	0,7
	ФГ-216/24а	197,0	21,0	1,2
	ФГ-450/22,5	405,0	22,5	2,1
	ФГ-800/33а	730,0	28,0	3,0
Для забруднених рідин типу АР	АР-60М	31,0	20,0	1,1
	АР-100М	97,0	30,0	1,3
	АР-150М	180,0	40,0	1,6
Піскові та шламкові типу КП, Пс, Ш	КП-1М	7,2	12,0	0,9
	4Пс-10	85,0	16,5	1,2
	5Пс-10	135,0	22,0	2,7
	6Пс-10	216,0	30,0	3,3
	2,5Пс-6	34,0	18,0	1,3
	3Пс-6	54,0	24,0	2,1

Насоси	Тип, модель	Подача, м ³ /год	Напір, м вод. ст.	Ремонто-складність
	8Пс-8	342,0	52,0	4,2
	6Ш-8	250,0	54,0	3,7

Таблиця 12.7 - Насоси діагональні консольні

Тип, модель	Подача, м ³ /год	Напір, м вод. ст.	Ремонто-складність
ЦНИПС-20	23,5	1,5—3,1	1,0

Таблиця 12.8 - Насоси роторні об'ємні

Насоси	Тип, модель	Подача, м ³ /год.	Напір, м вод. ст.	Ремонто-складність
Шестеренні загального призначення типу РЗ	РЗ-3; РЗ-3а	1,1	145,0	0,6
	РЗ-4,5; РЗ-4,5а	3,3	33,0	0,7
	РЗ-7,5	5,0	30,0	0,8
	РЗ-30	18,0	36,0	1,2
	РЗ-30а	16,5	53,0	1,3
	РЗ-60	38,0	35,0	1,6

Таблиця 12.9 - Насоси осьові

Насоси	Тип, модель	Подача, м ³ /год	Напір, м вод. ст.	Ремонто-складність
Вертикальні типу ОВ, ОПВ, ПГ	ОВ5-47	2520—3240	8,0—4,5	4,7
	ОВ5-55	5220	11,0	5,5
	ОВ6-55	3384—4500	7,5—4,5	5,3
	ОПВ2-87	10800	13,6	13,7
	ОПВ3-87	11700	21,0	14,0
	ОПВ5-87	11520	9,7	13,1
	ОПВ6-87	8820—10620	6,8—4,8	11,9
	ОПВ2-110	18000	15,0	19,4
	ОПВ3-110	18720	22,0	20,0
	ОПВ5-110	19260	10,5	19,0
	ОПВ6-110	13320—18000	7,5—4,2	17,3
	ОПВ2-145	30600	14,7	33,5
	ОПВ5-145	33480	10,5	32,7
	ОПВ6-145	2448—30600	7,4—4,6	32,4
	ОПВ 10-145	33480	17,0	37,3
	ОПВ2-185	50400	16,5	57,8
ОПВ6-185	43920	5,5	48,5	

Насоси	Тип, модель	Подача, м ³ /год	Напір, м вод. ст.	Ремонтоскладність
	ОПВ 10-185	64080	23,0	63,7
	ОПВ11-185	67680	18,0	63,0
	ОПВ10-260Г	133200	26,0	98,0
	ОПВ11-260Г	145800	19,3	101,0
	ПГ-35×2	900—1044	10,0	2,7
Горизонтальні типу ОГ, ОПГ	О-35-800Г	800	4,6-3,5	2,5
	О-35-1100Г	1100	7,9-5,8	2,5
	О-42-1400	1400	6,5-4,9	2,6
	О-42-2000Г	2000	10,5-6,5	2,6
	ОГ-35-2	900-1044	10	2,7
	ОПГ-220Г	50400-86400	7-5	51,5
Заглиблені типу ОПВ, ОПМ	1 ОПВ2500-4,2	2500	4,2	3,2
	ОПМ 2500-4,2	2500 ? 2800	4,2	3,6
	ОПВ 20000-12,7	20160	12,7	8,5
	ОПМ 19000-15,2	19080	15,2	8,5
<p>Примітка 1. Для насосів марок ОВ (жорстке закріплення лопаток) порівняно з насосами типу ОПВ значення ремонтоскладності зменшується на 7 %.</p> <p>Примітка 2. Ремонтоскладність насосів типу ОПГ із підшипниками ковзання, ремонтоскладність є на 20 % вищою у порівняно з насосами, що обладнані підшипниками кочення.</p> <p>Примітка 3. Для заглиблених агрегатів насосів типу ОПВ, ОПМ, ремонтоскладність наведено тільки для насоса. Ремонтоскладність електродвигуна необхідно брати з відповідного розділу “Системи...” з коефіцієнтом 0,75.</p>				

Таблиця 12.9а - Насоси відцентрові іноземного виробництва

Насоси	Тип, модель	Подача, м ³ /год	Напір, м вод. ст.	Ремонтоскладність
Насоси виробництва Народної Республіки Болгарія				
Двостороннього входу типу Д горизонтальні	200Д-60	720	89	2,0
	200Д-90	720	90	2,0
	300Д-70	1080	68	2,3
	350Д-90	1080	40	2,4
	400Д-90	1542	21	5,9
	550Д-22	1542	21	5,9
Насоси виробництва концерну “Сігма” – Чехія				
Двостороннього входу типу Д горизонтальні	250 QVD 500-54	936	70	4,9
	250 QVD 570-50	936	100	5,1
Двостороннього входу типу Д вертикальні	250 QVDR 500-54			
	250 QVDR 570-50			

Насоси	Тип, модель	Подача, м ³ /год	Напір, м вод. ст	Ремонто- складність
Багатоступін- часті секційні, типу CVA, CVE	100 CVA-265-15/2, 100CVE-265-15/2	72	41	0,7
	100 CVA-265-15/3, 100CVE-265-15/3	72	61	0,8
	100 CVA-265-15/4, 100CVE-265-15/4	72	82	0,9
	100 CVA-265-15/5, 100CVE-265-15/5	72	103	1,0
	125 CVA-305-19/2, 125CVE-305-19/2	126	54	1,4
	125 CVA-305-19/3, 125CVE-305-19/3	126	81	1,5
	125 CVA-305-19/4, 125CVE-305-19/4	126	108	1,7
	125 CVA-305-19/5, 125CVE-305-19/5	126	135	1,9
	150 CVA-350-23/2, 150CVE-350-23/2	169	65	1,4
	150 CVA-350-23/3, 150CVE-350-23/3	169	97	1,7
	150 CVA-350-23/4, 150CVE-350-23/4	169	130	1,9
	200 CVA-400-30/2, 200CVE-400-30/2	270	39	2,1
	200 CVA-400-30/3, 200CVE-400-30/3	270	50	2,4
	200 CVA-400-30/4, 200CVE-400-30/4	270	78	2,7
	200 CVA-400-30/5, 200CVE-400-30/5	270	98	3,1
	250 CVA-460-32/2, 200CVE-460-32/2	378	53	2,3
	250 CVA-460-32/3, 200CVE-460-32/3	378	79	2,6
	250 CVA-460-32/4, 200CVE-460-32/4	378	106	3,0
	250 CVA-460-32/5, 200CVE-460-32/5	378	132	3,4
	250 CVA-460-38/2, 200CVE-460-38/2	450	58	2,4
	250 CVA-460-38/3, 200CVE-460-38/3	450	88	2,8
	250 CVA-460-38/4, 200CVE-460-38/4	450	117	3,2
	250 CVA-460-38/5, 200CVE-460-38/5	450	147	3,6
Вертикальні типу CVAV, AQSV	125 CVAV-305-19/3	1800- 2420	3,75-4,1	2,5
	300 CVAV-460-38/2			
	500 AQSV-408			

Таблиця 12.10 - Насоси відцентрово-вихрові та вихрові

Насоси	Тип, модель	Подача, м ³ /год	Напір, м вод. ст.	Ремонто- складність
Відцентрово-вихрові живильні типу ЦВМ	2,5ЦВМ-0,8	5—14,0	190—90,0	1,0
	2,5ЦВМ-1,1	10—21,0	190—78,0	1,2
	2,5ЦВМ-1,3	15—23,0	190—82,0	1,3
	2,5ЦВМ-1,5	20—30,0	190—71,0	1,4
Вихрові бензинові типу АСЦЛ, СЦЛ, АСВН, СВН	АСЦЛ, СЦЛ-20-24	33,0	58,0	1,8
	АСВН, СВН-80	29,0 .	32,0	1,5

Таблиця 12.11 - Вакуум-насоси

Насоси	Тип, модель	Подача або середня швидкість відкачування	Максимальне розрідження або залишковий тиск повітря	Ремонто-складність
Водокільцеві типу ВВН, КВН	ВВН1-0,75	0,8 м ³ /хв	85%	1,6
	ВВН1-1,5	1,7 “	50%	1,8
	ВВН1-3	2,4 “	80%	2,0
	ВВН1-6	6,0 “	90%	2,6
	РМК-1	1,5 “	90 %	1,7
	РМК-2	4,3 “	92 %	2,2
	РМК-3	4,3 “	97 %	4,2
	КВН-4	0,33 “	58%	1,2
	КВН-8	0,64 “	78%	1,5
Ротаційні типу РВН	РВН-66	6,00 м ³ /хв	98%	2,6
	РВН-25	25,00 “	98%	3,2
	РВН-30	30,00 “	98%	3,4
Золотникові типу АВЗ	АВЗ-20Д	20л/с	740 мм.рт.ст.	1,3
	АВЗ-63Д	63 “	“	1,7
	АВЗ-90Д	90 “	“	2,4
	АВЗ-125Д	125 “	“	3,5
	АВЗ-180Д	180 “	“	4,2
Пароежекторні типу ВН	ВН-2,5	2,50 кгс/год	1 мм рт. ст.	0,9
	ВН-1	1,00 “	1 “	0,7
	ВН-5	5,00 “	10 “	0,8
	ВН-10	10,00 “	10 “	1,1
Водокільцеві чеські типу RV, RLP	RV-248-01	0,6 м ³ /хв	85 %	1,7
	RV-558-01	1,7	84 %	1,85
	RLP-17/145-01	3,5	83 %	2,1
	RLP-20/145-01	4,5	85 %	2,3
	RLP-20/98-01	7,0	85 %	2,7

Таблиця 12.12 - Компресори поршневі

Устаткування	Ремонто-складність
Компресори повітряні вертикальні на тиск до 8 кгс/см ² з подачею, м ³ /хв:	
3,00	4,0
5,00	5,0
10,00	6,0
20,00	8,0
30,00	10,0
40,00	12,0
50,00	14,0

Устаткування	Ремонтоскладність
Компресори повітряні горизонтальні двоступінчасті чотирициліндрові на тиск до 8 кгс/см ² з подачею, м ³ /хв:	
50,0	18,0
100,0	21,0
200,0	28,0
Компресори повітряні кутові крейцкопфні на тиск до 8 кгс/см ² з подачею, м ³ /хв:	
10,0	10,0
20,0	11,0
30,0	12,0
50,0	14,0
Те саме на тиск 30 кгс/см ² з подачею, м ³ /хв	
10,0	11,0
20,0	12,0
Компресори повітряні на тиск до 75 кгс/см ² з подачею, м ³ /хв:	
1,25	9,0
2,25	9,5
4,50	10,0
10,0	11,5
13,0	12,5
26,0	13,0
30,0	14,0
Компресори повітряні спеціальні:	
а) пересувні для малярно-фарбових робіт на тиск 4 кгс/см ² з подачею, м ³ /хв:	
0,25	2,0
0,50	2,5
б) для гаражного обладнання на тиск 11 кгс/см ² з подачею, м ³ /хв:	
0,25	2,0
0,6	3,0
Компресорні станції повітряні та пересувні компресори на тиск 7 кгс/см ² з подачею, м ³ /хв:	
1,25	2,5
3—6,0	6,5

Таблиця 12.13 - Допоміжне компресорне устаткування

Устаткування	Ремонтоскладність
Повітрозбірники (ресивери) вертикальні на тиск до 10 кгс/см ² , місткістю м ³ :	
4,0	0,5
6,3	0,6
10,0	1,0

Устаткування	Ремонтоскладність
16,0	1,1
20,0	1,2
25,0	1,3
Фільтри повітряні вертикальні з подачею, м ³ /хв:	
50,0	0,6
100,0	0,9
Масловододільники ємкістю до 1,5 м ³	0,5

Таблиця 12.14 - Повітродувки

Устаткування	Ремонтоскладність
Повітродувки відцентрові на тиск до 1,25 кгс/см ² з подачею, м ³ /хв:	
до 20	2,7
“ 40	3,7
“ 60	5,4
“ 100	7,2
“ 150	10,0

Таблиця 12.15 - Холодильні машини й агрегати

Устаткування	Ремонтоскладність
Компресори фреонові з холодоподачею при температурі кипіння —15°С, ккал/год:	
1500	1,5
3000	3,0
4500	3,5
5000	4,0
6000	4,5
9000	5,0
12000	5,5
25000	7,0
43000	8,0
84000	13,0
Машини холодильні фреонові з температурою кипіння —15°С, холодоподачею, ккал/год:	
1600	1,5
3000	2,0
4600	5,0
6000	6,0
12000	7,0
22000	8,0
46000	10,0

Устаткування	Ремонтоскладність
75000	15,0
Агрегати компресоро-конденсаторні фреонові холодоподачею при температурі кипіння —15°С, ккал/год:	
4600	4,5
6000	5,0
46000	8,0
75000	13,0

Таблиця 12.16 - Генератори ацетиленові

Устаткування	Ремонтоскладність
Генератори ацетиленові продуктивністю, м ³ /год:	
0,80	0,8
1,25	1,0
2,00	1,5

Таблиця 12.17 - Двигуни внутрішнього згоряння

Устаткування	Потужність, к. с.	Ремонтоскладність
Двигуни внутрішнього згоряння бензинові	3—10	2,0
	11—20	3,0
	21—40	3,5
	41—50	4,0
	51—75	5,0
	76—90	6,0
Двигуни внутрішнього згоряння дизельні	До 20	4,0
	21—35	5,0
	36—50	6,0
	51—100	8,0
	101—120	10,0
	121—200	12,0
	201—400	15,0
	401—600	22,5
	601—800	30,0
	801—1000	38,0

12.8 Нормативи незменшуваного експлуатаційного запасу запасних частин і устаткування

Щоб зменшити простої устаткування в ремонті, до його початку треба мати необхідну кількість запасних деталей, вузлів і матеріалів. Для зменшення простоїв насосно-компресорного устаткування в експлуатаційний період створюють обмінні фонди вузлів і агрегатів.

Потреба в матеріалах визначається з розрахунку кількості проведених ремонтів і норми витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності при відповідному ремонті.

Більшість запасних деталей, устаткування й матеріали потрібно зберігати в закритих опалюваних складах. Ці склади повинні бути сухими і мати вентиляцію. Для укладання деталей у складах роблять багатоярусні стелажі, а великі вузли й агрегати зберігають на дерев'яних підставках. Періодично перевіряють стан запасних частин і деталей. При виявленні ознак корозії деталі підлягають додатковій консервації.

В таблиці 12.18 наведено нормативи незменшуваного експлуатаційного запасу запасних частин, а в таблиці 12.19 - норми складського резерву насосно-компресорного устаткування.

Таблиця 12.18 - Нормативи незнижуваного експлуатаційного запасу запасних частин

Устаткування	Найменування запасних частин	Норма запасу, компл.	Кількість однотипних агрегатів, на яку розраховано норму запасу	Примітка
Насоси	Робочі колеса	1	12	
	Напрямні апарати	1	12	
	Сальники й втулки	1	12	
	Вкладиші підшипників	1	12	
	Кришки	1	24	
Компресори	Вкладиші корінних підшипників.	1	3	На кожний тип компресора
Вкладиш	Вкладиші виносних підшипників	1	3	
	Вкладиші кривошипних підшипників	1	3	
	Вкладиші крейцкопфних підшипників .	1	3	
	Всмоктувальні клапани	1	3	
	Клапани нагнітальні	1	3	На кожний тип компресора
	Клапанні пластини	2	3	
	Клапанні пружини	2	3	
	Прокладки пароніто-ві для кожного клапана	1	3	
	Шпильки для кріплення кришок клапанів	1	3	
	Кільця поршневі	1	3	
	Поршні	1	3	
	Металева набивка			

Устаткування	Найменування запасних частин	Норма запасу, компл.	Кількість однотипних агрегатів, на яку розраховано норму запасу	Примітка
	сальника штока			
	Шатунні болти	1	3	
	Крейцкопфні пальці	1	3	
	Манометри, шт	1	3	Те саме
	Запобіжні клапани	1	3	“
	Штоки	1	3	“
	Шатуни	1	3	“
	Трубки проміжного холодильника, %	10	3	На кожний тип холодильника
	Робочі пластини	1	3	На кожний тип компресора
	Роликотідшипники	2	3	
	Шарикотідшипники	2	3	
	Деталі масляного насоса	11	3	Те саме “
Холодильні машини й агрегати	Поршні	1	3	
	Кільця поршневі	2	3	
	Пальці поршневі та крейцкопфні	1	3	
	Штоки	1	3	
	Шатуни	1	3	
	Шатунні болти	1	3	
	Гайки шатунних болтів	1	3	
	Пластини круглих клапанів	1	3	
	Пластини стрічкових клапанів	1	3	
	Нерухомі кільця сальників	1	3	
	Діафрагми	1	3	
	Сильфони сальникові	1	3	
	Трубки кожухотрубних конденсаторів, випарників, теплообмінників, %	10	3	На кожний тип конденсатора, випарника, теплообмінник
	Терморегулювальний вентиль	1	6	
	Манометри	1	3	
	Зворотні клапани	1	6	
	Запобіжні клапани	1	3	

Таблиця 12.19 - Норми складського резерву насосно- компресорного устаткування

Устаткування	Кількість обладнання, що експлуатується, од.	Норма резерву	
		% від устаткування, що експлуатується	мінімальна, шт.
Насоси відцентрові	10	10	1
	30	7	1
	50	5	1
	понад 50	3	1
Вакуум-насоси	10	20	2
	30	10	2
	50	8	2
	вище 50	4	2

Примітка. Для компресорів, холодильних машин і агрегатів, а також насосів із подачею більше 100 м³/год резерв у вигляді невстановленого устаткування не створюється, тому що проектами передбачається резервування відповідних потужностей у встановлених агрегатах.

12.9 Норми витрати матеріалів на ремонт компресорно-насосного устаткування (наведені в таблицях 12.20-12.23)

Таблиця 12.20 - Компресори, холодильні машини та агрегати, генератори ацетиленові

Матеріали	Норма витрати	
	H_r , кг	α
Чавун	12,000	0,40
Прокат чорних металів	36,000	0,60
Труби катані	29,000	0,55
Труби тягнуті	9,300	0,60
Труби електрозварні	8,000	0,55
Труби водогазопровідні	2,6	0,5
Металеві вироби	1,600	0,50
Електроди зварювальні	1,300	0,60
Прокат мідний	0,300	0,55
Сітка латунна, м ²	0,110	0,50
Прокат латунний	6,700	0,60
Бронза	2,200	0,50
Припій	0,045	0,60
Свинець	0,130	0,55
Бабіт	2,800	0,55
Фарба олійна	4,300	0,55
Оліфа	0,800	0,55

Таблиця 12.21 - Насоси осьові

Матеріали	Норма витрат	
	<i>H_r</i> , кг	<i>a</i>
Сталь нержавіюча	7,00	0,5
Електроди	14,00	0,5
Гума листова 3—5 мм	2,30	0,5
Гума маслостійка 3—5 мм	0,90	0,5
Шнур ущільнювальний гумовий Ø 8 мм	0,70	0,5
Шнур ущільнювальний гумовий Ø10 мм	0,45	0,5
Стрічка сталевіа 0,1—0,25 мм	0,23	0,5
Шланги для пневматичних машинок, м	4,50	0,5
Повсть технічна	0,45	0,5
Обтиральне шмаття	1,40	1,0
Білила цинкові густотерті	0,23	0,5
Оліфа натуральна	0,45	0,5
Сурик свинцевий	0,23	0,5
Гас	4,50	0,5
Емаль	0,90	0,5
Паста ГОІ	0,01	0,5
Мазь сіра або біла ртутна	0,05	0,5
Мотузка бавовняна Ø 25 мм, м .	1,40	0,5
Дріт струнний сталевий Ø 0,3 – 0,5мм, м	1,80	0,5

Таблиця 12.22 - Насоси відцентрові

Матеріали	Норма витрати	
	<i>H_r</i> , кг	<i>a</i>
Чавун	4,00	0,5
Прокат чорних металів	6,50	0,5
Сталь листовіа	6,50	0,5
Металеві вироби	1,60	0,5
Електроди зварювальні	0,80	0,5
Олово	0,04	0,5
Набивка прядив'яна й азбестова	2,00	1,0

Таблиця 12.23 - Вакуум-насоси

Матеріали	Норма витрати	
	H_r , кг	α
Чавун	1,80	0,3
Прокат чорних металів	2,00	0,6
Стрічка сталева	0,10	—
Дріт пружинний	0,32	0,5
Дюралюміній	0,20	—
Бензин	2,00	0,5
Бронза, латунь	0,60	—
Емаль	0,10	0,4
Мідь	0,08	0,5
Металеві вироби	1,00	0,5
Лак гліфталевий	0,07	0,5
Масло вакуумне	4,50	0,45

Розділ 13

РЕМОНТ ОПАЛЮВАЛЬНО-ВЕНТИЛЯЦІЙНОГО УСТАТКУВАННЯ

13.1 Номенклатура устаткування

13.1.1 До складу опалювально-вентиляційного устаткування, для якого розроблено ремонтні нормативи системи технічного обслуговування й ремонту, входять такі види устаткування:

- вентилятори радіальні (відцентрові) низького, середнього і високого тиску звичайного виконання й антикорозійні, пилові і осьові;
- калорифери;
- опалювально-вентиляційні агрегати;
- кондиціонери витратою по повітрю до 240 тис. м³/год;
- фільтри масляні, самоочисні, касетні й чарункові тканинні, паперові та заповнені кільцями, металевою стружкою й бавовною;
- фільтри рукавні напірні;
- індивідуальні пиловловлювальні рециркуляційні агрегати;
- циліндричні дефлектори;
- повітроводи різної конфігурації;
- циклонні скрубери.

Вентилятори дуттьові і димососи входять до складу теплосилового устаткування (див. розділ 14).

13.1.2 Для опалювально-вентиляційного устаткування нормативи розроблені на такі види робіт:

- технічне обслуговування;
- поточний ремонт;

- капітальний ремонт.

13.2 Типовий обсяг робіт з технічного обслуговування опалювально-вентиляційного устаткування

13.2.1 До обсягу технічного обслуговування входять:

- дрібний ремонт, який не потребує зупинки опалювально-вентиляційної установки і здійснюється під час перерви в роботі виробничих ділянок;
- підтягання кріплень, ременів;
- ремонт фіксаторів положення, дроселів, шиберів тощо;
- огляди устаткування за графіком, затвердженим головним енергетиком підприємства, із заповненням карти огляду;
- виконання інструкцій щодо експлуатації системи;
- нагляд за температурою підшипників, правильністю напрямку руху ротора вентилятора, відсутністю ненормальних шумів, вібрацій і підсмоктувань у повітроводах, за правильним положенням шиберів і дросель-клапанів, відсутністю течі в калориферах, випарниках, камерах зрошення й трубопроводах обв'язки припливної камери або установки кондиціону повітря;
- контроль за станом загорілих частин, за своєчасним увімкненням і вимкненням вентиляційних систем і окремих повітроприймальних пристроїв;
- підрегулювання систем при порушенні заданих параметрів повітряного середовища в приміщеннях, що обслуговуються, з фіксацією виконаної роботи в оперативному журналі;
- вимкнення опалювально-вентиляційних систем в аварійних ситуаціях, участь у приймально-здавальних випробуваннях після монтажу, ремонту й налагодження вентиляційних систем.

13.2.2 До обсягу оглядів, що виконуються в порядку технічного обслуговування, входять такі роботи:

- контроль за станом підшипників, муфт, шківів, ременів і кріплень вентилятора, спостереження за станом лопаток ротора, калорифера, випарників, утеплених клапанів, запірної арматури, форсунок камери зрошення;
- перевірка зазорів між ротором і кожухом вентилятора й відсутності розбалансування ротора (за вібрацією ротора й рівномірністю його обертання);
- перевірка стану, а також (у разі наявності стаціонарно змонтованого рідинного манометра) опору фільтрів, щільності прилягання фільтрових касет у рамі, чистоти зафільтрованих просторів;
- перевірка справності механізму пересування самоочисних фільтрів, масляних фільтрів, стану забрудненості й рівня масла у ванні фільтрів, справності механізму струшування рукавних фільтрів;
- перевірка правильності й надійності роботи шиберів, клапанів, засувок, дросель-клапанів і механізмів керування ними;
- перевірка герметичності дверей камер, стану теплової ізоляції камер, колекторів, тепло- і холодопроводів;
- перевірка ущільненості гнучких вставок, щільності з'єднань воздухопроводів і наявності ущільнювальних прокладок;
- огляд стану пофарбування й антикорозійних покриттів;

- чищення пилоприймачів і пилозбиральних пристроїв, пилоосаджувальних камер, сіток, вентиляційних і жалюзійних решіток;
- перевірка міцності кріплення шахт, труб, дефлекторів, підвісних повітроводів;
- контроль наявності і, якщо потрібно, поповнення мастила обертових частин.

Під час огляду усуваються помічені невеликі дефекти, а решта вноситься до карти огляду як такі, що підлягають усуненню при плановому, а у разі потреби, позаплановому ремонті.

До складу оглядів входить також очищення вентиляційних систем (повітроводів, пилозбірників, вентиляторів тощо) від пожежо- і вибухонебезпечного пилу, рідин і плівок.

Періодичність оглядів призначається залежно від місцевих умов, але не рідше одного разу на місяць, а для установок, віднесених до категорії основного устаткування (вентиляційні системи й установки кондиціону повітря герметизованих приміщень, вибухо- і пожежонебезпечних приміщень, а також дільниць із застосуванням особливо токсичних речовин), - не рідше одного разу за 10 днів.

13.3 Типовий обсяг робіт при поточному ремонті опалювально-вентиляційного устаткування

13.3.1 При поточному ремонті проводяться операції технічного обслуговування і, крім того:

- очищення зовнішніх поверхонь від бруду й пилу;
- вимкнення і часткове розбирання вентиляційної системи, виправлення вм'ятин;
- установлення латок на пробоїни й місця корозійних пошкоджень, кожухів, вентиляторів, вентиляційних камер, колекторів, повітроводів, вентиляційних шахт, циклонів, скрубєрів, витяжних зонтів та інших пристроїв із листового матеріалу (сталь, вініпласт та ін.);
- ремонт зовнішніх фальцевих, клепаних, клесних і зварних з'єднань, повне перетягування всіх болтових з'єднань;
- заміна непридатних фланців, болтів, прокладок, гнучких вставок, кріплень (підвісок, хомутів, кронштейнів тощо);
- ремонт розробок у місцях проходження вентиляційних шахт і повітроводів через покрівлю;
- ремонт і заміна пошкоджених вентиляційних плафонів, насадок, решіток, місцевих відсмоктувачів, сіток, дефлекторів, встановлення тих, яких бракує, а також регулювання їх положення;
- ремонт фіксувальних і регулювальних механізмів;
- повне очищення повітроводів, вентиляторів, калориферів та інших елементів вентиляційних систем;
- ремонт конструктивних елементів і дверей вентиляційних камер;
- заварювання тріщин ротора, рихтування погнутих, заміна непридатних лопатей і встановлення тих, яких бракує, ремонт вала, заміна непридатних

підшипників кочення, відновлення зазорів між ротором і кожухом балансування ротора вентилятора;

- очищення, промивання й змащування вісцинових фільтрів, заміна фільтрувальних матеріалів або касет резервними з подальшим ремонтом і перезарядженням знятих;

- заміна мастила у ваннах самоочисних фільтрів;

- ремонт струшувального механізму рукавних фільтрів із заміною спрацьованих деталей;

- прочищення сопел форсунок камери зрошення, заміна пошкоджених форсунок, регулювання їх встановлення;

- ремонт оребрення трубок калориферів і випарників, заварювання або заміна пошкоджених трубок;

- промивання водою забруднених пластин і секцій, перевірка всіх болтових з'єднань і кріплень та їх підтягання, ремонт постаментів і каркасів, на яких встановлені калорифери;

- перевірка стану труб і арматури вентиляційних установок (у межах вентиляційної камери), фланцевих і нарізних з'єднань, ліквідація свищів встановленням хомутів або заварюванням;

- ремонт ізоляції на окремих ділянках трубопроводу, заміна окремих ділянок трубопроводу, підтягання або заміна непридатних болтів і заміна прокладок в окремих фланцевих з'єднаннях, заміна окремих муфт і контргайок;

- перевірка дії водовіддільників і конденсаційних горшків;

- перевірка дії запірної, повітроспускної та водоспускної арматури, наявності маховичків і рукояток, заміна набивки сальників вентилів, засувок, заміна окремих частин арматури;

- очищення від іржі всіх елементів вентиляційної системи, на яких є ознаки корозії й відновлення місцевих пошкоджень пофарбування й антикорозійних покриттів.

3.4 Типовий обсяг робіт при капітальному ремонті

13.4.1 Виконання операцій поточного ремонту і, крім того:

- ремонт або заміна ротора й вала вентилятора, статичне балансування ротора;

- ремонт кожуха вентилятора;

- заміна всіх підшипників кочення;

- повний ремонт конструктивних елементів вентиляційних камер і камер кондиціонерів із заміною, якщо необхідно, утеплених клапанів, дверей, багатостулкових клапанів, шиберів засувок;

- очищення камери, внутрішнє й зовнішнє пофарбування камери;

- заміна не менше 30% повітроводів, відсмоктувачів, насадок, повне перебирання всіх ланок повітроводів із заміною прокладок, непридатних болтів, хомутів, фланців і кронштейнів;

- фарбування внутрішніх і зовнішніх поверхонь повітроводів;

- заміна окремих калориферів, заміна частини трубок із пластинами, заміна кришок;

- заміна всього трубопроводу з арматурою, заміна ізоляції, заміна опор, кронштейнів та інших елементів трубопроводів;
- повне очищення камер, устаткування пилоприймальних, пилоуловлювальних обладнань, місцевих відсмоктувачів, укриттів, повітроводів від пилу, бруду, шлаків;
- повне перефарбування всього устаткування, внутрішніх і зовнішніх поверхонь секцій кондиціонерів і повітроводів, складання, проведення випробувань і налагодження систем.

13.5 Тривалість ремонтного циклу і міжремонтних періодів опалювально-вентиляційних установок (при роботі в 2 зміни) (наведено в таблиці 13.1)

Таблиця 13.1

Цехи та відділення	Вентиляційні установки	Тривалість ремонтного циклу T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду, t , міс.
Механічні з обробкою металів різанням, холодної штамповки, складальні	Витяжні	96	8
	Припливні	120	8
Шліфувальні, заточувальні, наждачні, деревообробні цехи і відділення, цехи ЗБВ	Витяжні	48	8
	Припливні	96	8
Ковальські, пресові, прокатні, гарячого штампування, пресові відділення пластмасових цехів, термічні та зварювальні	Витяжні	72	8
	Припливні	120	8
Ливарні, гальванічні, гартівні, травильні	Витяжні	48	4
	Припливні	96	8

Примітка. Для вентиляційних систем, віднесених до категорії основного обладнання, вводяться поправочні коефіцієнти для величини ремонтного циклу - 0,8 і для величини міжремонтного періоду - 0,7.

13.6 Ремонтоскладність

Середню збільшену ремонтоскладність вентиляційних установок наведено в таблиці 13.2. Ремонтоскладність опалювально-вентиляційного устаткування наведено в таблицях 13.3-13.12.

Таблиця 13.2

Вентиляційні збільшені установки й пристрої до них	Ремонтоскладність при кількості повітроприймальних або повітровипускних пристроїв до					
	5	6-10	11-15	16-20	21-25	понад 25
Витяжна без пилоочищувальних пристроїв із місцевими відсмоктувачами або насадками на заставках	5,6	6,4	9,6	16,0	20,0	24,0
Те саме загальнообмінної вентиляції при видаленні повітря через отвори й вікна в повітроводах	3,7	4,6	7,0	10,8	12,5	16,4
Витяжні з пилоочищувальними пристроями:						
рукавними фільтрами	8,9	12,6	15,8	22,4	25,8	33,5
скруберами і гідрофільтрами	6,2	9,4	12,0	17,3	20,0	27,7
циклонами	5,8	7,8	13,4	16,5	19,2	26,8
касетними фільтрами	6,8	9,2	15,6	19,0	20,6	30,5
Припливні без пилоочищувальних пристроїв і зрошувальних камер із калориферами і випусканням повітря через припливні насадки	3,9	5,4	8,0	10,2	11,6	15,0
Те саме з випусканням повітря через отвори і вікна в повітроводах	3,0	3,8	6,9	8,8	10,1	11,1
Центральні кондиціонери без холодопостачальних пристроїв, продуктивністю, м ³ /год	-	-	-	10	-	-
<p>Примітка. Середньорозрахунковий об'єм відкачуваного повітря або поданого повітря, на кожний повітроприймальний або повітровипускний отвір прийнятий до 500 м³/год. Якщо цей об'єм більший, то кожні наступні повні 500 м³/год повітря прирівнювати до одного пристрою.</p>						

Таблиця 13.3 - Повітроводи круглого і прямокутного перетину

Діаметр круглого повітро-воду, мм, до	Периметр прямокут-ного повіт-роводу, мм, до	Ремонтоскладність на кожні 10 м повітроводів, виготовлених із						
		дахового заліза завтовшки, мм, до		тонколистової сталі завтовшки, мм, до		нержавіючої сталі завтовшки, мм, до		вініпласту завтовшки, мм, до
		0,7	0,8	1,0	1,5-2,0	0,9	1,0-2,0	2,0-6,0
150	470	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
320	1000	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	0,9	0,9
545	1700	0,4	0,6	0,6	0,7	1,0	1,0	1,2
660	2050	0,6	0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,4
825	2750	-	0,8	1,0	1,1	1,1	1,2	1,6

Таблиця 13.4 - Деталі й елементи повітроводів, витяжних шахт і камер припливної вентиляції

Устаткування	Діаметр круглого повітропроводу, мм	Периметр прямокутного повітропроводу, мм	Ремонто-складність
Насадки і патрубки: № 1 – 4, шт.	до 400	до 1250	0,1
№ 5 – 8, шт.	до 800	до 2500	0,2
Шибери, шт.	до 885 до 1540	до 2750 до 4850	0,07 0,12
Дросель-клапани, шт.	до 545 до 1540	до 1700 до 4850	0,1 0,2
Дросель-клапан утеплений у шихті, шт.	- -	до 2800 до 4850	0,2 0,4
Дросель-клапан утеплений створний із сектором керування, встановлений в отворах стін, м ² поверхні	-	-	0,5
Дросель-клапан регульовальний, встановлений у повітроводі, м ² поверхні	-	-	0,2
Дросель-клапан, встановлений у стіні або коробі, м ² поверхні	-	-	0,6
Дросель-клапан обвідний із сектором керування для калорифера, м ² поверхні	-	-	0,4
Бортові відсмоктувачі прямокутного перерізу від ванн, м ² зовнішньої поверхні	-	-	0,1

Устаткування	Діаметр круглого повітропроводу, мм	Периметр прямокутного повітропроводу, мм	Ремонтоскладність
Витяжні зонти над печами й устаткуванням, м ²	-	-	0,7
Кожухи відсмоктувачів від деревообробних, шліфувальних, наждачних і заточувальних верстатів, м ²	-	-	2,8
Пересувні відсмоктувачі, м ² , від верстатів вагою, кг:			
до 5	-	-	0,1
до 20	-	-	0,2
понад 20	-	-	0,5

Таблиця 13.5 - Циліндричні дефлектори типу ЦАГИ

Номер дефлектора	Діаметр патрубку, мм	Ремонтоскладність
2 ^{1/2} , 3, 3 ^{1/2}	250, 300, 350	0,2
4, 4 ^{1/2} , 5	400, 450, 500	0,5
6, 7	600, 700	0,9
8, 9, 10	800, 900, 1000	2,2

Таблиця 13.6 - Радіальні (відцентрові) і осьові вентилятори загального призначення

Вентилятори	Тип, модель, серія	Номер вентилятора	Ремонтоскладність
Радіальні з безпосереднім приводом від електродвигуна	В-Ц4-70	2,5; 3,2; 4	0,65
	В-Ц4-70	5; 6,3	0,95
	В-Ц14-26	2,5; 3,2; 4	0,65
	В-Ц14-46	5; 6,3; 8; 10	1,55
Радіальні низького і середнього тиску з клинопасовим приводом	В-Ц4-70	8; 10	1,95
	В-Ц4-70	16	3,5
	В-Ц4-76	16; 20	3,75
Радіальні високого тиску з клинопасовим приводом і на напівмуфтах	ВДД	5	0,90
		8; 9	1,5
		11	2,0
Радіальні високого тиску з клинопасовою передачею	ЦВ-18	8; 9	1,65
Радіальні дахові	ЦКЗ-90	4	0,80
		5; 6,3	0,95

Вентилятори	Тип, модель, серія	Номер вентилятора	Ремонто-складність
Радіальні дахові	КЦ4-34	8; 10 12	1,65 2,2
Осьові	МЦ В-06-300 06-320 У-12 2,3-130	3; 4 8; 10 12 5; 6,3 12; 14 8; 10; 12,5	0,25 0,55 0,60 0,4 1,25 1,55
Радіальні пилові з безпосереднім приводом від електродвигуна (електровентилятори)	Ц-13-50	2; 3; 4 5; 6	1,0 1,5
Радіальні пилові з клинопасовою передачею	ЦП7-40	5; 6; 7 8	1,5 1,95

Таблиця 13.7 - Калорифери сталеві

Калорифери	Модель	Поверхня нагрівання, м ²	Ремонто-складність
Пластинчасті середньої моделі	КПС-1	7,25	0,4
	КПС-2	9,9	0,4
	КПС-3	13,2	0,4
	КПС-4	16,7	0,4
	КПС-5	20,9	0,6
	КПС-6	25,3	0,6
	КФС-1	7,25	0,3
	КФС-2	9,9	0,3
	КФС-3	13,2	0,3
	КФС-4	16,7	0,3
	КФС-5	20,9	0,4
	КФС-6	25,3	0,4
	КФС-7	30,4	0,5
	КФС-8	35,7	0,5
КФС-9	41,6	0,6	
КФС-10	47,8	0,8	
КФС-11	54,6	0,8	
КФС-12	61,6	1,0	
КФС-13	69,3	1,0	
КФС-14	77,3	1,5	
Пластинчасті великої моделі	КФБ-1	9,3	0,3
	КФБ-2	12,7	0,3
	КФБ-3	16,9	0,3
	КФБ-4	21,4	0,4

Калорифери	Модель	Поверхня нагрівання, м ²	Ремонто-складність
	КФБ-5	26,8	0,4
	КФБ-6	32,4	0,5
	КФБ-7	38,9	0,5
	КФБ-8	45,7	0,8
	КФБ-9	53,3	0,8
	КФБ-10	60,2	1,0
	КФБ-11	69,9	1,0
	КФБ-12	79,0	1,5
	КФБ-13	88,8	2,0
	КФБ-14	99,0	2,0
Пластинчаті із зигзагоподібним розміщенням трубок середньої моделі	КВБ-2	9,9	0,3
	КВБ-3	13,2	0,3
	КВБ-4	16,7	0,3
	КВБ-5	20,9	0,4
	КВБ-6	25,3	0,4
	КВБ-7	30,4	0,5
	КВБ-8	35,7	0,5
	КВБ-9	41,9	0,6
	КВБ-10	47,8	0,8
	КВБ-11	54,6	0,8
Спиральнонавивні середньої моделі	КФСО-2	9,77	0,3
	КФСО-4	17,06	0,3
	КФСО-5	21,71	0,4
	КФСО-6	26,29	0,4
	КФСО-7	30,05	0,5
	КФСО-8	35,28	0,5
	КФСО-9	41,89	0,6
	КФСО-10	48,22	0,8
	КФСО-11	55,84	1,0
Спиральнонавивні великої моделі	КФБО-2	13,02	0,3
	КФБО-4	20,68	0,3
	КФБО-5	26,68	0,4
	КФБО-6	32,65	0,4
	КФБО-7	40,06	0,5
	КФБО-8	47,04	0,5
	КФБО-9	53,86	0,6
	КФБО-10	64,29	0,8
	КФБО-11	71,06	0,8
Пластинчасті одноходові STD-3009В	Б-5	20	0,5
	Б-7	29,1	0,5
	Б-8	34,3	0,6
	Б-9	40,5	0,8
	Б-14	67,1	1,70

Калорифери	Модель	Поверхня нагрівання, м ²	Ремонто-складність
Пластинчасті багатходові	Б-5	20,4	0,5
	Б-7	29,1	0,5
	Б-8	32,3	0,6
	Б-9	40,5	0,8
	Б-13	67,1	1,8
	Б-14	74,2	1,9
Пластинчасті багатходові середньої моделі	КМС-2	9,9	0,3
	КМС-3	13,2	0,3
	КМС-4	16,7	0,3
	КМС-5	20,9	0,4
	КМС-6	25,3	0,4
	КМС-7	30,4	0,5
	КМС-8	35,7	0,5
	КМС-9	41,6	0,6
	КМС-10	47,8	0,8
	КМС-11	54,6	0,8
	Пластинчасті багатходові великої моделі	КМБ-2	12,7
КМБ-3		16,9	0,3
КМБ-4		21,4	0,3
КМБ-5		26,8	0,3
КМБ-6		32,4	0,5
КМБ-7		38,9	0,5
КМБ-8		45,7	0,6
КМБ-10		61,2	0,8
КМБ-11		69,9	0,8

Таблиця 13.8 - Рукавні фільтри

Фільтри	Тип	Кількість рукавів	Фільтруюча поверхня, м ²	Ремонто-складність
Рукавні однорядні і дворядні	РФГ-УМС	56	112	5,0
		84	168	6,5
		112	224	7,4
		140	280	8,2
		168	336	9,4
		224	448	9,6
		280	560	10,2
Рукавні всмоктувальні	ФВК-30	36	30	1,9
	ФВК-60	72	60	1,98
	ФВК-90	108	90	2,5
	ФВ-30	36	30	1,9
	ФВ-45	54	45	1,98
	ФВ-60	72	60	1,98

Фільтри	Тип	Кількість рукавів	Фільтруюча поверхня, м ²	Ремонтоскладність
	ФВ-90	108	90	2,5
Механізовані всмоктувальні	ФРМ1-6	60	126	5,5
	ФРМ1-8	80	168	6,6
	ФРМ1-10	100	210	8,2
Високовакуумні всмоктувальні	ФВВ-45	54	45	2,35
	ФВВ-60	72	60	2,65
	ФВВ-90	108	90	2,95
Рукавні напірні	ФТНС-4	4	12	1,5
	ФТНС-8	8	24	2,0
	ФТНС-12	12	36	2,0
Двоступінчасті	ФТ-2	12	20	2,0

Таблиця 13.9 - Індивідуальні пиловловлювальні рециркуляційні агрегати

Тип пиловловлювача	Продуктивність, м ³ /год	Потужність електродвигуна, кВт	Частота обертання електродвигуна, об/хв	Ремонтоскладність
ЗИЛ-900	700	1,7	2880	1,35
Н-801-57	850	1,0	2850	1,25
В-19-101	350	0,6	2800	0,8

Таблиця 13.10 - Касетні фільтри з пористих насипних матеріалів, що змочуються маслом, і сухих, тканинних і паперових, бункери

Устаткування	Ремонтоскладність
Фільтри масляні із заповненням кільцями, скляною ватою або шерстю, металевою стружкою, м ² фільтрувальної поверхні	0,5
Фільтри шпагатні, тканинні, паперові, сітчасті (чарункові), м ² фільтрувальної поверхні	0,8
Фільтри гравійні продуктивністю 10000-15000 м ³ /год, шт.	2,35
Фільтри масляні самоочисні:	
однопанельні, шт.	2,35
двопанельні, шт.	3,55
трипанельні, шт.	4,7
Бункери для піску або пилу до 4500 м ³ /год, шт.	1,2

13.7 Нормативи часу на технічне обслуговування та ремонт (наведені в таблиці 13.13)

Таблиця 13.11 - Нормативи часу на ремонт і планові огляди технічного обслуговування опалювально-вентиляційного устаткування

Устаткування	Вид ремонту або планового огляду	Нормативи часу в годинах на одиницю ремонтоскладності			
		на всі роботи	в тому числі на		
			слюсарні	верстатні	інші
Опалювально-вентиляційні установки та їх устаткування	Поточний	11,00	7,60	1,10	2,30
	Капітальний	45,00	28,10	7,90	9,00
	Огляд перед поточним ремонтом	0,85	0,85	-	-
	Огляд перед капітальним ремонтом	1,10	1,10	-	-
Примітка. Нормативи часу на технічне обслуговування наведено в розділі 3, таблиця 3.2, а нормативи тривалості простою - в таблиці 3.4.					

13.8 Нормативи незменшуваного експлуатаційного запасу матеріалів і запасних частин

Таблиця 13.12

Вентиляційні установки	Найменування матеріалів і запасних частин	Норма запасу	Кількість однотипних установок, на яку розрахована норма запасу	Примітка
Повітроводи, місцеві відсмоктувачі, витяжні шафи і зонти	Фланці зі штабової і кутової сталі, шт.	1	10	1
	Припливні і витяжні насадки, шт.	1	10	
Дефлектори	Дефлектори, шт.	1	10	
Осьові і радіальні вентилятори	Лопаті робочого колеса, %	10	1	На кожний тип вентилятора
	Ротор (робоче колесо), шт.	1	5	Те саме

Вентиляційні установки	Найменування матеріалів і запасних частин	Норма запасу	Кількість однотипних установок, на яку розрахована норма запасу	Примітка
	Вкладиші підшипників, компл.	1	2	На кожний тип вентилятора
	Шарикопідшипники, шт.	1	2	Те саме
	Крильчатка осьового вентилятора, шт.	1	5	"
	Швидкоспрацьовувані деталі струсного механізму тканинних фільтрів, компл.	1	-	На кожний тип фільтра
	Тканинні рукави фільтрів, %	10	1	
	Фільтрувальне полотно, м ²	10	100	
	Касетні фільтри різних типів, %	10	-	На кожний типовий розмір

13.9 Норми витрати матеріалів на ремонт вентиляційних установок

Таблиця 13.13 - Повітроводи

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь сортова	10,00	0,20
Сталь листова	68,00	0,20
Болти з гайками	0,65	0,25
Азбест листовий	3,00	0,50
Картон листовий	1,80	0,50
Олійні лаки і фарби розведені	6,00	1,00

Таблиця 13.14 - Кожухи відсмоктувачів від деревообробних, шліфувальних, заточних та наждачних верстатів

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь сортова	3,15	0,25
Сталь листова	4,60	0,25
Олійні лаки і фарби розведені	0,60	1,00

Таблиця 13.15 - Бортові відсмоктувачі

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь сортова	22,00	0,20
Сталь листова	15,00	0,45
Олійні лаки і фарби розведені	1,25	1,00

Таблиця 13.16 - Витяжні зонти

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь сортова	39,00	0,20
Сталь листова	27,00	0,45
Олійні лаки і фарби розведені	2,20	1,00

Таблиця 13.17 - Дефлектори

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь сортова	5,00	0,25
Сталь листова	4,10	0,40
Болти з гайками	0,25	1,00
Олійні лаки і фарби розведені	0,60	1,00

Таблиця 13.18 - Вентилятори

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь сортова	36,2	0,25
Сталь листова	68,2	0,20
Олійні лаки і фарби розведені	4,6	1,00
Болти з гайками	1,2	0,30

Таблиця 13.19 - Калорифери

Матеріал	Норма витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Сталь сортова	7,50	0,25
Сталь листовая	15,00	0,20
Водогазопровідні труби	18,00	-
Болти з гайками	0,10	1,00
Цинк чушковий	41,00	-
Свинець	2,00	0,10
Бітумний чорний розведений лак	0,40	1,00
Сталь тонколистова (покрівельна)	31,50	-

Розділ 14

РЕМОНТ ТЕПЛОСИЛОВОГО УСТАТКУВАННЯ

14.1 Номенклатура устаткування

Ремонтні нормативи "Системи" складені для таких видів устаткування:

- котли парові на тиск від 0,7 до 14,0 кГс/см² паропродуктивністю до 50 т/год;
- котли водогрійні тепловитратою до 50 Гкал/год;
- котли опалювальні секційні чавунні та сталеві;
- економайзери водяні;
- повітронагрівачі;
- пальники пиловугільні і газомазутні;
- стрічкові транспортери;
- механізовані установки для шлаковидалення;
- лебідки скреперні;
- вентилятори дуттьові та димососи;
- підігрівники;
- устаткування хімічного очищення води;
- ковальські горна та печі;
- сушильні печі для форм, стержнів, піску;
- плавильні печі (полуменеві, барабанні та тигельні);
- ванни цехів металлопокриття з паровим підігріванням у сорочці зі змішувиком: водяні, кислотні, лужні;
- вузькоколіїні залізниці з вагонетками і поворотними кругами.

Технічне обслуговування котлів і котельно-допоміжного устаткування здійснюється постійним оперативним персоналом згідно з місцевими виробничими інструкціями для персоналу котельних.

Експлуатація і ремонт котлів і котельно-допоміжного устаткування повинні відповідати "Правилам будови і безпечної експлуатації парових котлів з тиском

пари не більше 0,07 МПа, водогрійних котлів і водопідігрівників з температурою нагрівання не вище 115°C", затвердженим Держнаглядом України наказом № 125 від 23.06.96 р.

Крім цих правил щодо котлоагрегатів, які працюють на газовому паливі, повинні застосовуватися "Правила безпеки газопостачання України", затвердженим Держнаглядом України наказом № 254 від 1.10.97 р. Контроль за додержанням цих правил здійснюється місцевими органами Держнаглядом України і відповідними відомчими органами. Для котлів і котельно-допоміжного устаткування передбачається два види ремонту - поточний і капітальний, для яких розроблені ремонтні нормативи.

14.2 Типовий обсяг робіт при поточному ремонті

При поточному ремонті котлів і котельно-допоміжного устаткування передбачається такий типовий обсяг ремонтних робіт.

14.2.1 Поверхні нагрівання власне котла, пароперегрівника й обмурування - огляд кип'ятильних, екранних, перепускних і з'єднувальних труб, труб пароперегрівника, колекторів і барабанів під робочим тиском; очищення зовнішньої поверхні від сажі, золотого винесення і шлакового напливу; перевірка труб на золотий знос і на збільшення діаметра; усунення на трубах свищів, видимів, вм'ятин; очищення внутрішньої поверхні барабанів; огляд зварювальних швів, заклепувальних з'єднань; огляд стану металу у живильних та інших штуцерів; перевірка і очищення штуцерів і труб до водовказівних колонок; часткове розбирання внутрішньобарабанних сепарувальних пристроїв; ремонт або заміна окремих деталей; підвальцювання і заміна окремих труб; часткова заміна кріплень екранних труб і труб пароперегрівника; усунення дефектів на колекторах з заміною окремих лючків, хвостовиків, шпильок, прокладок; часткове розбирання обмурування котла і його відновлення; ремонт зовнішньої обшивки і цегляної кладки котла; ремонт сходів і площадок; ремонт оглядових люків, топкових дверцят і лазів з заміною петель, болтів, шпильок і прокладок; перевірка вибухових клапанів з заміною дефектних мембран; усунення дефектів і складання шиберів і заслінок на повітряному і газовому трактах; ремонт трубопроводів обв'язки котла, запірної арматури, теплоізоляції трубопроводів і ємкостей.

Після закінчення ремонту поверхонь нагрівання котла, пароперегрівника і барабана проводиться попереднє опресування й усунення виявлених дефектів, а після цього здійснюється остаточне опресування.

14.2.2 Економайзери - зовнішній огляд стану каркаса, обшивки й обмурування; очищення труб і газоходів від сажі і винесення; часткова заміна зміювиків чавунних труб, калачів, фланців і прокладок; очищення і промивання внутрішньої поверхні від шламу і накипу; ремонт сажообдувного пристрою; перевірка золозахисту і стану опор зміювиків та усунення дрібних дефектів; гідравлічне випробування економайзера окремо від котла.

14.2.3 Повітропідігрівники - випробування на щільність до ремонту з розбиранням перегородок-заглушок у повітряних коробах; перевірка труб на корозійне роз'їдання і золотий знос; перевірка компенсаторів, ущільнювальних стрічок, насадок, обшивки, повітряних коробів і усунення виявлених дефектів;

ущільнення труб у трубній решітці і часткова заміна труб або їх заглушення; ремонт напрямних лопаток у повітряних коробах; ремонт сажобудувних пристроїв; перевірка повітрянагрівника на щільність після ремонту.

14.2.4 Пальники пиловугільні - виймання завитка з внутрішньою трубкою, заміна зношеного наконечника труби аеросуміші, наплавлення зношених місць завитка аеросуміші зносостійкими сплавами, усунення нещільностей на повітропроводах і завитках.

14.2.5 Газомазутні пальники - розбирання, чищення, перевірка приводу пальника, повітряних реєстрів, тяг, повітряної труби та інших елементів пальника, якщо можливо, заміна або ремонт окремих деталей, ремонт вбудованої повітряної форсунки із заміною спрацьованих деталей, заміна спрацьованих деталей регулювальних пристроїв подавання повітря, лопатей, завихрювачів, рукояток, тяг.

14.2.6 Стрічкові транспортери - зняття і частковий ремонт транспортерної стрічки, перевірка і заміна роликів, які вийшли з ладу, ревізія самоцентруючих роликкоопор, перевірка і ремонт з заміною кріпильних деталей натяжного пристрою, валів привідного і натяжного барабанів; перевірка підшипників і заміна мастила, розбирання і ремонт редуктора з частковою заміною деталей, ремонт огорожі транспортера, заміна гуми на плужку, заміна очисного скребка на нижню стрічку, заміна або ремонт броні і шиберів з їх приводами.

14.2.7 Механізовані установки шлаковидалення - огляд установки з вийманням з-під холодної воронки котла, перевірка щільності ванни наповненням водою й усунення нещільностей; перевірка справності обойм з колесами для переміщення комода; ремонт шлакового затвора і шнека; ревізія редукторів.

14.2.8 Скреперні лебідки - часткове розбирання окремих вузлів лебідок, промивання деталей і заміна спрацьованих, заточування валів вантажного і порожнякового барабанів, заміна перемикальних пристроїв, зубчастих коліс або їх ремонт, перевірка справності обмежувачів і мастильної системи, регулювання гальма, ремонт скрепера і кріплення троса.

14.2.9 Дугтьові вентилятори і димососи - перевірка стану підшипників і, у разі потреби, перезаливання вкладишів або заміна шарико-роликкових підшипників, заміна дефектних лопатей робочого колеса, проточування і шліфування шийок вала, ремонт кожуха і завитка, ремонт охолоджувальних пристроїв, перевірка осевого і радіального биття півмуфти, заміна еластичних втулок на пальцях півмуфти, балансування ротора, ремонт ізоляції і шиберів.

14.2.10 Фільтри натрій-катіонітові і механічні - розкривання фільтра для огляду поверхні фільтрувальної маси з досипанням і вирівнюванням фільтрувальної маси, перевірка стану дренажного пристрою і заміна дефектних ковпачків, усунення дефектів в арматурі і трубопроводах, гідровипробування фільтра на робочий тиск.

14.2.11 Солерозчинники - часткова заміна арматури і труб, усунення нещільностей і перезарядка фільтрувального шару.

14.2.12 Деаераторні колонки - перевірка стану кріплення трубопроводу, арматури, внутрішній огляд колонки і резервуара, усунення течі і нещільностей в арматурі і у фільтрах, ревізія і налагодження регуляторів подачі води і пари та частковий ремонт термоізоляції.

14.2.13 Котли чавунні і сталеві секційні - зовнішній огляд стану кожуха, арматури, гарнітури і шиберів; чищення газового тракту; виправлення кладки, усунення нещільностей; очищення від накипу і сажі поверхонь нагрівання; очищення від сажі димоходів; ремонт ізоляції; ремонт кожуха; ремонт або заміна арматури і гарнітури; заміна дефектів знімних колосників; ремонт виносної топки.

14.2.14 Підігрівники - очищення поверхні нагрівання від відкладень; заварювання і підчеканювання швів корпусу і з'єднань штуцерів; заміна і підвальцювання окремих трубок; підтягання болтів перегоронок; заміна окремих перегоронок і втулок; підвальцювання втулок; заглушування окремих гнізд з вийманням труб, заміна водомірного скла; притирання клапанів вентилів і засувок; заміна набивки сальників і окремих деталей арматури; заміна клапанів конденсаційного горщика; заміна прокладок; виправлення окремих пошкоджень ізоляції.

14.2.15 Сушильні печі камерні (для форм, стержнів, піску) - очищення топки і димоходів; заміна окремих колосників; ремонт дверей та їх ізоляції; ремонт футерівки топки, ремонт шиберів, правлення або заміна окремих елементів каркаса, ремонт обмурування, ремонт візків.

14.2.16 Плавильні печі (полуменеві і тигельні) - чищення газоходів; ремонт футерівки і пода; ремонт форсунок; ремонт гарнітури; ремонт каркаса й обмурування; ремонт привідного механізму.

14.2.17 Ванни цехів металопокриття з паровим підігрівом - огляд стану ванни, чищення внутрішніх і зовнішніх поверхонь від забруднення; перевірка стану теплоізоляції, у разі потреби, додаткова ізоляція; виймання й огляд змійовиків, їх ремонт і, якщо потрібно, заміна; усунення нещільностей в трубопроводах; фарбування ванни.

14.3 Типовий обсяг робіт при капітальному ремонті

До обсягу капітального ремонту входять роботи, пов'язані з поточним ремонтом, усуненням дефектів, виявлених при експлуатації і, крім того, такі роботи для окремих видів устаткування.

14.3.1 Поверхні нагрівання власне котла, пароперегрівача і обмурування - повний зовнішній огляд поверхонь нагрівання котла і пароперегрівника, а також барабана й колекторів із частковим зняттям ізоляції й розбиранням облицювання котлоагрегату; усунення виявлених дефектів; заміна більше 25% зношених екранних, кип'ятильних, перепускних і з'єднувальних труб і змійовиків пароперегрівника; промивання змійовиків пароперегрівника хімічно очищеною водою або конденсатом; розкривання барабана котла; повне розбирання сепарувальних пристроїв; заміна або ремонт окремих вузлів; відновлення трубних отворів наплавленням електрозварюванням з подальшим їх розточуванням; заміна прокладок на люках лазу; відновлення ізоляції барабана; розкривання люків колекторів для огляду вальцювання труб; заміна секційних коробок і колекторів; заміна шиберів і заслінок на повітряному і газовому трактах, ремонт і заміна гарнітури котлоагрегату, трубопроводної обв'язки і арматури; ремонт обшивки з заміною ділянок, що вийшли з ладу; ремонт обмурування з використанням поліпшеного ізоляційного матеріалу. У процесі ремонту виконуються вказівки

інженера-контролера Держгіртехнагляду щодо порушень, виявлених під час чергового обстеження котлоагрегату. Після ремонту котел підлягає гідравлічним випробуванням із здаванням Держгіртехнагляду.

14.3.2 Економайзери - повне розбирання обшивки; заміна більше 25% поверхні нагрівання економайзера або окремих блочних кубів; демонтаж зношеного і монтаж нового золозахисту, заміна дефектних опор, підвісок і зв'язків у зміювиках; вибіркова заміна чавунних труб і калачів у чавунних економайзерів; заміна шпильок; заміна прокладок; ущільнення зазорів між фланцями труб економайзера шнуровим азбестом і промазування ущільнювальним розчином; заміна прокладок фланцевих з'єднань підвідних, відвідних і перепускних труб, ремонт обшивки з заміною окремих елементів, відновлення обмурування.

14.3.3 Повітропідігрівники - розбирання обшивки, заміна більше 25% поверхні нагрівання окремих блоків повітронагрівника, усунення нещільностей в стінах обшивки, в компенсаторах і повітряних коробах, усунення нещільностей пластинчастих кубів; заміна газорегулювальних заслінок; ремонт сажобудувних пристроїв із заміною деталей.

14.3.4 Газомазутні пальники - повне розбирання, комплектна зміна регулювальних пристроїв, усунення нещільностей електрозварюванням.

14.3.5 Стрічкові транспортери - повне розбирання привідної й натяжної станцій; заміна більше 25% зношених роликів; заміна зношеної частини транспортерної стрічки; ремонт або заміна роликів опор, броні, шиберів, натяжного й привідного барабанів і шестерень; заміна стрічкового гальма; повне розбирання редуктора із заміною черв'ячної пари, підшипників і мастила; регулювання транспортера після ремонту й фарбування всіх металевих конструкцій.

14.3.6 Механізовані установки шлаковидалення - повне розбирання установки; ремонт ванни; заміна шнека, зірочок, ремонт або заміна редукторів; ремонт аварійного шлакового комода і заміна решіток переливної труби із сифоном.

14.3.7 Скреперні лебідки - повне розбирання лебідки; заміна спрацьованих деталей або їх ремонт; перезаливання підшипників; вивірення барабанів; заміна скрепера і троса; ремонт огорожі й фарбування лебідок.

14.3.8 Дуттьові вентилятори й димососи - повне розбирання; заміна лопаток робочого колеса, вкладишів підшипників, броні завитка; електронаплавлення зносостійким сплавом лопатей робочого колеса; ремонт або заміна вентилятора й димососа; ремонт напрямного апарата; заміна шиберів; балансування робочого колеса.

14.3.9 Фільтри натрій-катіонітові та механічні - заміна комплекту арматури й приладів; заміна окремих елементів або всієї системи трубопроводів; відновлення внутрішнього антикорозійного покриття; перезарядка фільтрувальної маси та її підстильних шарів, заміна комплекту дренажного пристрою, ремонт корпусу та його фарбування.

14.3.10 Солерозчинники - заміна внутрішніх пристроїв і фільтрувального шару; ремонт корпусу й горловини; гідровипробування на робочий тиск і фарбування.

14.3.11 Деаераторні колонки - заміна арматури й окремих дефектних ділянок труб; ремонт колонки із заміною окремих водонапіророзподільних каскадних тарілок і пристроїв; перевірка щільності резервуара й колонки гідровипробуванням на робочий тиск, усунення нещільностей, ремонт термоізоляції та фарбування.

14.3.12 Підігрівники - повне промивання, прочищення й опресування корпусу; перебирання, очищення й промивання більше 25% трубок; заміна не менше 25% втулок; заміна арматури, ізоляції.

14.3.13 Сушильні печі і камерні (для форм, стержнів і піску) - повна перекладка печей.

14.3.14 Плавильні печі (полуменеві і тигельні) - повне перекладання полуменевої печі; зміна плавильного тигля обертової печі, ремонт форсунок і привідного механізму.

14.3.15 Котли чавунні й сталеві секційні - повне перебирання котла із заміною секцій; заміна кожуха та ізоляції. Котли та котельно-допоміжне устаткування після капітального ремонту перевіряються й випробовуються в робочому стані й обсязі, зазначеному в "Правилах", вказаних в 14.1. Трудовитрати на перевірку й випробування устаткування при робочих параметрах враховані в нормах трудомісткості ремонту.

14.4 Ремонтний цикл

Для котлів і котельно-допоміжного устаткування тривалість ремонтного циклу і міжремонтного періоду наведено в таблиці 14.1. Внутрішній огляд котлів, які перебувають в експлуатації, здійснюється інженером-інспектором Держгіртехнагляду не рідше, ніж через кожні 4 роки, а гідравлічні випробування - не рідше ніж через кожні 8 років.

Позачерговий (достроковий) технічний огляд котла (пароперегрівника, економайзера) провадиться згідно з "Правилами", вказаними в 14.1.

Таблиця 14.1 - Тривалість ремонтних циклів і міжремонтних періодів

Устаткування	Тривалість ремонтного циклу T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду, t , міс.
Котельні агрегати, які працюють тільки в осінньо-зимовий період	24	12
Котельні агрегати, які працюють понад 6000 годин щорічно	12	6
Котли водогрійні	36	12
Котли вертикально-циліндричні	24	6
Котли опалювальні чавунні й сталеві	24	6
Устаткування хімічного очищення води	48	12
Устаткування паливоподавання	24	6
Вентилятори дугтьові	36	12
Димососи	24	6
Підігрівники	48	12

Устаткування	Тривалість ремонтного циклу T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду, t , міс.
Сушильні печі (для форм, піску, стержнів)	60	12
Плавильні печі (полуменеві і тигельні)	36	3
Ванни цехів металопокриттів із паровим підігріванням водяні й лужні	-	12
Ванни цехів металопокриттів із паровим підігріванням кислотні	-	6

Примітка. Для печей і ванн тривалість ремонтних циклів і міжремонтних періодів наведена для двозмінної роботи; періодичність при іншій змінності визначається множенням періодичності, вказаної в даній таблиці, на відповідний поправочний коефіцієнт β_p , який наведено в розділі 2 (2.1.10).

14.5 Ремонтоскладність

Для котлів котельно-допоміжного устаткування ремонтоскладність наведена в таблицях 14.2-14.8.

Таблиця 14.2 - Котли

Устаткування	Тип, модель	Номіналь- на про- дуктив- ність, Т/год або Гкал/год	Загальна поверхня нагріван- ня м ²	Поверхня нагріван- ня паро- перегрів- ника, м ²	Ремонтоскладність котла, основне паливо якого	
					тверде	рідке і газоподібне
Котли парові вертикально- водотрубні на тиск до 14 кгс/см ²	Е-0,2/9Г; Е-0,2/9Ж	0,2	3,94	-	-	3,8
	Е-0,4/9Г; Е-0,4/9Ж	0,4	7,40	-	-	7,2
	П-0,4/9Г; П-0,4/9Ж	0,4	7,56	-	-	7,3
	Е-0,4/9Т	0,4	12,80	-	8,4	-
	КПА-500Г; КПА-500Ж	0,4	11,65	-	-	7,8
	Е-1/9Г; Е-1/9Ж	1,0	17,10	-	-	15,3
	П-1/9Г; П-1/9Ж	1,0	20,70	-	-	16,5
	ПКН-2	1,0	26,50	-	-	16,8
	Е-1/9-1Г; Е-1/9-1М	1,0	30,00	-	-	17,1
	Е-1/9-1Т	1,0	30,00	-	17,7	-
	Е-1/9-2М	1,0	31,60	-	-	18,0
	Е-2,5/14 (ДКВР-2,5-13)	2,5	91,30	-	38,0	21,0
	Е-4/14 (ДКВР-4-13)	4,0	138,30	-	43,0	24,0
	Е-4/14 (ДКВР-4-13-250°С)	4,0	129,00	8,5	48,0	26,0
	Е-6,5/14 (ДКВР-6,5-13)	6,5	225,30	-	49,0	27,0
	Е-6,5/14 (ДКВР-6,5-13- 250°С)	6,5	206,90	12,8	51,0	29,0

Устаткування	Тип, модель	Номинальна продуктивність, Т/год або Гкал/год	Загальна поверхня нагрівання м ²	Поверхня нагрівання пароперегрівника, м ²	Ремонтоскладність котла, основне паливо якого	
					тверде	рідке і газоподібне
	Е-10/14 (ДКВР-10-13)	10,0	277,00	-	55,0	30,0
	Е-10/14 (ДКВР-10-13-250°С)	10,0	255,40	17,0	56,0	33,0
	Е-20/14 (ДКВР-20-13)	20,0	408,70	-	70,0	38,0
	Е-20/14 (ДКВР-20-13-250°С)	20,0	358,50	34,0	71,0	41,0
	Е-25/14ГМ	25,0	315,00	22,0	-	44,0
	К-50-40/14	50,0	246,0	50,0	116,0	-
	ГМ-50/14	50,0	190,00	165,0	-	52,0
Котли парові на тиск 40кгс/см ² з пароперегрівниками	К-35-40	35,0	207,00	324,0	102,0	-
	Б-35-40	35,0	207,00	291,0	102,0	-
	Т-35-40	35,0	207,00	212,0	102,0	-
	БМ-35РФ	50,0	173,00	306,0	-	57,0
	К-50-40-1	50,0	246,00	410,0	127,0	-
	ГМ-50-1	50,0	187,00	300,0	-	59,0
Котли парові та водогрійні жаротрубні	КВ-100; КВ-200М	-	до 10,0	-	3,0	2,0
	КВ-300; КВ-300М	-	до 16,0	-	4,0	3,0
		-	до 25,0	-	6,0	4,0
		-	35,00	-	7,0	5,0
		-	50,00	-	9,0	7,0
		-	80,00	-	12,0	10,0
Котли опалювальні чавунні і сталеві	КИМ-1; КИМ-2; КЧ-1,	-	до 5,0	-	1,6	-
	"НИИСТУ-5"; "Универсал-5М"; "Универсал-6"; "Универсал-6М"; "Энергия-3";	-	до 10,0	-	2,6	2,0
	"Тула-3"; "Энергия-Э5-ДП"	-	до 15,0	-	3,6	3,0
	"Минск-1"; "ИСКИТИМ-1";	-	до 20,0	-	4,6	4,0
	НР-18	-	до 30,0	-	5,8	5,0
		-	до 40,0	-	7,0	6,0
		-	до 50,0	-	8,4	7,0
		-	до 60,0	-	9,5	-
	-	до 74,0	-	10,5	9,0	
Котли водогрійні сталеві	"Огонек"; МЗК-4Ж; МЗК-4Г; КВТМ	до 0,2	-	-	4,2	2,4
	ТВГ-0,75; МГК-1/18	до 1,0	-	-	-	7,0
	УВК-1,6	до 2,0	-	-	-	13,0
	КВ-ГМ-4; КВ-ТС-4; ТВГ-4Р	до 4,3	-	-	42,0	28,0
	КВ-ТС-6,5; КВ-ГМ-6,5	6,5	-	-	15,0	29,0
	ТВГ-8М; ЭЧМ-8/11С	до 8,3	-	-	47,0	30,0
	КВ-ТС-10; КВ-ГМ-10	10,0	-	-	50,0	32,0
	ЭЧМ-15/20С	15,0	-	-	55,0	-

Устаткування	Тип, модель	Номінальна продуктивність, Т/год або Гкал/год	Загальна поверхня нагрівання м ²	Поверхня нагрівання пароперегрівника, м ²	Ремонтоскладність котла, основне паливо якого	
					тверде	рідке і газоподібне
	КВ-ТС-20; КВ-ГМ-20	20,0	-	-	60,0	36,0
	ЭЧМ-25/35ШМ	25,0	-	-	65,0	-
	КВ-ТС-30; КВ-ГМ-30; КВ-ТК-30; ТВ-ГМ-30	30,0	-	-	70,0	40,0
	ПТВМ-30М	до 40,0	-	-	-	45,0
	ПТВМ-50; КВ-ГМ-50 КВ-ТК-50; ЭЧМ-50/70ШМ	50,0	-	-	80,0	50,0

Примітка 1. Для котлів, які працюють на твердому паливі, ремонтоскладність наведено з урахуванням механічних топок; при використанні ручних топок ремонтоскладність котлів приймати з коефіцієнтом 0,8.

Примітка 2. Для котлів, які працюють на рідкому й газоподібному паливі, ремонтоскладність наведено без урахування газомазутних пальників, у зв'язку з чим додаткову ремонтоскладність їх див. в таблиці 14.5.

Примітка 3. Ремонтоскладність котлів старих конструкцій та іноземних марок слід приймати по поверхні нагрівання, а сучасних конструкцій, які не ввійшли в таблицю - за витратою.

Таблиця 14.3 - Повітропідігрівники й економайзери

Устаткування	Тип	Поверхня нагрівання, м ²	Ремонтоскладність
Повітропідігрівники трубчасті двоходові	I	85,0	1,8
	I	140,0	3,0
	II	233,0	5,0
	II	300	6,4
Те саме одноходові	III	228,0	4,2
Економайзери водяні (гладкотрубні сталеві)	БВЭС-I-2	28,8	1,2
	БВЭС-II-2	57,6	2,4
	БВЭС-III-2	86,4	3,66
	БВЭС-IV-1	113,8	4,8
	БВЭС-V-1	240,2	10,0
Економайзери водяні (ребристі чавунні) з обдувним пристроєм двоколонкові	ЭП2-94	94,4	4,7
	ЭП2-142	141,6	7,0
	ЭП2-236	236,0	11,8
Те саме одноколонкові	ЭП1-236	236,0	7,2
	ЭП1-330	330,0	10,0
	ЭП1-646	646,6	19,7
	ЭП1-808	808,0	24,6

Таблиця 14.4 - Устаткування хімічного очищення води

Устаткування	Технічна характеристика	Тип	Ремонто-складність
Фільтри натрій-катіонітові та механічні діаметром, мм	1000,0	ХВ-040-I; ХВ-041-I; ХВ-044-I;	1,5
	1500,0	ХВ-040,041,042-2	2,0
	2000,0	ФИПА-I-2-6 ФИПА-II-2-6 ФОВ-2-6	3,0
Солерозчинники діаметром, мм	450,0	В-7075/С	0,6
	700,0	В-27025	1,0
	1000,0	К 181899/С	1,2
Дозатори шайбові ємкістю, м ³	0,5	К 182501; К 182525	1,0
Деаератори атмосферні змішуючі барботажні витратою, Т/год	25,0	ДСА-25	3,5
	50,0	ДСА-50	4,0
	75,0	ДСА-75	4,8
	100,0	ДСА-100	6,0
	150,0	ДСА-150	6,9

Таблиця 14.5 - Устаткування паливоподавання, шлаковидалення й золоуловлювання

Устаткування	Технічна характеристика	Тип, розмірність	Ремонто-складність
Транспортери стрічкові з шириною стрічки, мм	400	На 1 м довжини	0,15
	500	Те саме	0,17
	650	“	0,20
	800	“	0,23
	1000	“	0,26
Перекидний скидальний візок	-	-	1,00
Лебідки скреперні з електроприводом вантажо-підйомністю, т	1,0	-	3,00
	2,0	-	4,00
	3,0	-	5,00
	5,0	-	6,00
Газомазутні пальники продуктивністю, м ³ /год	235,0	ГМГ	1,0
	350,0	НГМГ	1,0
	470,0	ГМГБ	1,2
Пальники пиловугільні витратою, т/год	4-6,0	ГО	1,0
	8-12,0	ГО	1,5
Вагонетки вузької колії ємкістю, м ³	0,75-1,5	-	2,0
Вузька залізнична колія	-	На 100 м довжини	1,0

Таблиця 14.6 - Дуттьові вентилятори й димососи

Устаткування	Тип	Витрата, м ³ /год	Ремонтоскладність
Дуттьові вентилятори однобічного всмоктування	ВДН-8	10500	1,2
	ВДН-9	14000	1,6
	ВДН-10	20000	2,0
	ВДН-12,5	40000	2,4
	ВДН-15,0	62000	2,8
	ВДН-17	87000	3,2
	ВДН-20	125000	3,8
Димососи однобічного всмоктування	ДН-9	9300	1,3
	ДН-10	12800	1,7
	ДН-11,2	26500	2,1
	ДН-12,5	37000	2,5
	ДН-15,0	53000	2,9
	ДН-17	75000	3,3
	ДН-21	143000	3,9
Примітка. Ремонтоскладність димососів і дуттьових вентиляторів двобічного всмоктування приймається за даною таблицею з коефіцієнтом 1,25.			

Таблиця 14.7 - Підігрівники

Устаткування	Технічна характеристика	Тип	Ремонтоскладність
Підігрівники горизонтальні пароводяні з поверхнею нагрівання, м ²	5,89	ОСТ 34-588-68; 11	0,5
	13,70	ОСТ 34-588-68; 40	1,0
	28,00	ОСТ 34-588-68; 16	1,5
Підігрівники горизонтальні пароводяні з поверхнею нагрівання, м ²	6,30	ОСТ 34-531-68; 11	1,0
	32,00	ОСТ 34-531-68; 04	3,0
	59,90	ОСТ 34-531-68; 0,5	4,0
Підігрівники горизонтальні пароводяні ємкістю, л	1000,00	СТД-3068	0,6
	2500,00	СТД-3070	1,0
	4000,0	СТД-3071	1,5
Підігрівники вертикальні пароводяні з поверхнею нагрівання, м ²	45,00	ПСВ-45-7-15	3,0
	63,00	ПСВ-63-7-15	4,0
	90,00	ПСВ-90-7-15	5,0
	125,00	ПСВ-125-7-15	6,0

Таблиця 14.8 - Технологічне устаткування виробничих цехів

Устаткування	Технічна характеристика	Ремонтоскладність механічної частини
Ковальські горни	-	1,0
Сушильні печі камерні (для форм, піску, стержнів) об'ємом, м ³	50	2,0

Устаткування	Технічна характеристика	Ремонтоскладність механічної частини
	100	3,0
	200	4,0
	300	5,0
	400	6,0
Плавильні печі полуменеві витратою, т/год	1	3,0
Плавильні печі тигельні	-	1,0
Плавильні печі барабанного типу "Мечта"	-	2,0
Форсунки водяні душуючих установок	-	0,5
Ванни цехів металопокрить з паровим підігріванням у сорочці:		
лужні та водяні	-	1,5
кислотні	-	2,5
Ванни цехів металопокрить із паровим підігріванням із змішувиком:		
лужні та водяні	-	3,0
кислотні	-	4,0
<p>Примітка. Ремонтоскладність футерування печей і ванн визначається аналогічно ремонтоскладності футерування електропечей за формулами, наведеними у розділі 9.</p>		

14.6 Нормативи часу на ремонт і планові огляди технічного обслуговування теплосилового устаткування (наведені в таблиці 14.9)

Таблиця 14.9

Устаткування	Вид ремонту або планового огляду	Нормативи часу в годинах на одиницю ремонтоскладності				
		на усі роботи	в тому числі на			
			основні (слюсарні, обмурувальні, футерувальні, вальцювальні)	зварювальні	верстатні	інші
Теплосилове	Поточний	11,0	7,20	0,7	2,40	0,7
	Капітальний	45,0	29,20	2,80	10,20	2,80
	Огляд перед поточним ремонтом	0,85	0,85	-	-	-
	Огляд перед капітальним ремонтом	1,10	1,10	-	-	-

Нормативи часу на технічне обслуговування на одиницю ремонтоскладності за 1000 годин, відпрацьованих устаткуванням, і нормативи тривалості простою наведено в розділі 3 (таблиці 3.2 і 3.4 відповідно).

14.7 Норми річної витрати і складського незменшуваного експлуатаційного резерву комплектуючих виробів і запасних частин (наведено в таблиці 14.10)

Таблиця 14.10

Устаткування	Найменування комплектуючих виробів і запасних частин	Норма річної витрати на 5 одиниць однотипного устаткування, шт.			Норма складського резерву, шт.	
		для капітального ремонту	для поточного ремонту	для технічного обслуговування (на 1 рік)	на 5 однотипних одиниць, що експлуатуються	мінімальна
Котли вертикально-водотрубні та жаротрубні	Камера екранів	4	-	-	2	1
	Затвори лючкові овальні, %	20	10	-	5	5
	Колектори	4	-	-	2	1
	Затвори лазерні	1	-	-	1	1
	Люки шурувальні	5	2	1	2	2
	Лючки оглядові	5	2	1	2	2
	Глядачки	10	5	2	2	2
	Лючки для вимірювальних приладів	10	5	2	2	2
	Клапани вибухові	2	1	-	1	1
	Затвори золоті	5	2	1	1	1
	Затвори шлакові	5	2	1	1	1
Котли вертикально-циліндричні	Колосники, компл.	2	1	-	1	1
	Балки підколосникові, компл.	1	-	-	1	1
	Заслінки димові	2	1	-	1	1
	Дверцята завантажувальні	1	1	-	1	1
Котли чавунні секційні	Секції, компл.	2	1	-	15	10
	Колосники, %	30	10	5	15	15
	Балки підколосникові	2	1	-	1	1
	Шурувальні дверцята	2	1	-	10	10
	Топкові дверцята	2	1	1	3	2
Арматура котлів	Клапани зворотні живильні	4	-	-	5	4
	Клапани запобіжні	2	-	-	2	1
	Вентилі запірні	1	-	-	1	1

Устаткування	Найменування комплектуючих виробів і запасних частин	Норма річної витрати на 5 одиниць однотипного устаткування, шт.			Норма складського резерву, шт.	
		для капітального ремонту	для поточного ремонту	для технічного обслуговування (на 1 рік)	на 5 однотипних одиниць, що експлуатуються	мінімальна
	Засувки	1	-	-	1	1
	Крани спускні дренажні	1	-	-	3	2
	Триходові крани	5	2	1	5	4
	Водовказівні колонки, компл.	1	-	-	2	1
	Сигналізатори рівня, компл.	1	1	-	1	1
	Повітряні крани	5	2	2	3	2
Пароперегрівники	Змійовики або труби, %	20	-	-	8	8
	Колектори	2	-	-	1	1
Економайзери	Труби ребристі чавунні, %	15	-	-	10	10
	Колектори	2	-	-	3	2
	Калачі, %	10	5	-	5	5
	Засувки шиберні	2	-	-	1	1
	Труби сталеві, %	25	-	-	10	10
Повітропідігрівники	Труби сталеві, %	25	5	-	10	10
	Компенсатори	1	-	-	-	-
	Трубні дошки	4	1	-	1	1
	Куби повітропідігрівника, компл.	2	-	-	1	1
Обдувні пристрої	Труба обдувна, компл.	2	1	1	1	1
	Муфта шарнірна	5	2	2	2	2
	Колесо	3	1	1	1	1
	Шестерня	2	1	1	1	1
	Шпindel в зборі, компл.	2	-	-	-	-
	Втулки закладні, компл.	4	2	-	2	2
Пальники пиловугільні	Конус	5	2	1	1	1
	Наконечник труби аеросуміші	10	5	2	2	2

Устаткування	Найменування комплектуючих виробів і запасних частин	Норма річної витрати на 5 одиниць однотипного устаткування, шт.			Норма складського резерву, шт.	
		для капітального ремонту	для поточного ремонту	для технічного обслуговування (на 1 рік)	на 5 однотипних одиниць, що експлуатуються	мінімальна
	Наконечник труби внутрішній	10	5	2	2	5
	Наконечник із зміювиком	5	2	1	1	1
	Диск з зубцями	3	1	1	1	1
	Сопло	5	2	1	1	1
	Насадок чавунний	10	5	2	2	2
	Труба в зборі, компл.	2	-	-	1	1
	Завиток аеросуміші	5	2	1	1	1
Форсунки газомазутні	Шайба розподільна	5	2	1	1	1
	Завихрювач палива, компл.	5	2	1	1	1
	Завихрювач паровий, компл.	3	1	-	1	1
Форсунки механічні і парові	Розподільник	5	2	1	1	1
	Завихрювач	5	2	1	1	1
	Шарнірні крани	2	1	1	1	1
	Форсунки в зборі	3	1	1	1	1
Стрічковий транспортёр (на один транспортёр)	Вал натяжної станції	1	-	-	1	1
	Вал кінцевий	1	-	-	1	1
	Вкладиші підшипників натяжної станції, компл.	1	-	-	1	1
	Підшипники привідної і оборотної станції, компл.	1	-	-	1	1
	Ролики в зборі, %	25	10	5	10	10
	Шарикопідшипники, %	25	10	5	10	10
	Редуктор в зборі	1	-	-	1	1
	Мала шестерня 1-ї пари редуктора	1	-	-	1	1
	Велика шестерня 1-ї пари редуктора	1	-	-	1	1
	Мала шестерня 2-ї пари редуктора	1	-	-	1	1

Устаткування	Найменування комплектуючих виробів і запасних частин	Норма річної витрати на 5 одиниць однотипного устаткування, шт.			Норма складського резерву, шт.	
		для капітального ремонту	для поточного ремонту	для технічного обслуговування (на 1 рік)	на 5 однотипних одиниць, що експлуатуються	мінімальна
	Велика шестерня 2-ї пари редуктора	1	-	-	1	1
Підігрівники	Трубчасті решітки	4	1	-	1	1
	Трубки, %	25	10	-	10	10
	Кришки	2	1	-	1	1
Скреперні лебідки	Циліндричні шестерні	3	1	-	5	4
	Фрикційна передача, компл.	5	2	1	3	2
	Підшипники	5	2	1	5	4
Вентилятори дуттьові та димососи	Робочі колеса	2	-	-	1	1
	Вкладиші підшипників, компл.	2	1	-	3	2
	Лопаті робочого колеса, компл.	3	1	1	3	2
	Напрямні та регулювальні лопаті	10	5	1	10	10

14.8 Норми витрати основних матеріалів на технічне обслуговування й ремонт (наведено в таблиці 14.11)

Таблиця 14.11

Група матеріалів	Матеріали	Норма витрати на одиницю ремонтоскладності	
		H_r , кг	α
Чорні метали	Балки й швелери	9,000	0,0
	Крупносортна сталь	6,700	0,5
	Середньосортна сталь	3,400	0,5
	Дрібносортна сталь	2,200	0,5
	Товстолистова сталь	21,000	0,5
	Тонколистова сталь	1,400	0,5
	Сортова конструкційна сталь	1,700	0,5
	Товстолистова конструкційна сталь	1,100	0,0

Група матеріалів	Матеріали	Норма витрати на одиницю ремонтоскладності	
		H_r , кг	α
	Тонколистова конструкційна гарячекатана сталь	0,500	0,0
	Тонколистова конструкційна холоднокатана сталь	0,500	0,0
	Листова нержавіюча холоднокатана сталь	0,700	0,5
	Сортова нержавіюча сталь	0,300	0,5
	Труби газові	2,700	0,5
	Труби тонкостінні безшовні	0,500	0,0
	Труби тягнуті	2,500	0,5
	Труби катані	2,800	0,5
	Труби зварні великих діаметрів	5,600	0,0
	Дріт круглий, гарячекатаний	3,400	0,5
	Литво чавунне	1,300	0,0
Металеві вироби	Сітка сталева, м ²	0,900	0,0
	Дріт сталевий	1,200	0,5
	Болти з гайками	0,600	0,5
	Шайби пружинні, шт.	9,000	0,5
	Шплінти	0,700	0,5
	Трос сталевий	0,500	0,5
	Гвинти по металу	0,030	0,5
	Шпильки	0,200	0,5
	Цвяхи	0,100	0,5
	Дріт зварювальний	0,600	0,5
Кольорові метали	Бронза	0,130	0,5
	Бабіт	0,400	0,0
	Мідний прокат	0,090	0,0
	Бронзовий прокат	0,130	0,5
	Пудра алюмінієва, фарбова	0,110	0,5
	Сітка латунна сортова, м ²	0,030	0,5
	Латунний прокат	0,030	0,0
	Прутки свинцеві	0,006	0,5
	Сітка мідна, м ²	0,060	0,5
	Припій олов'янистий	0,016	0,5
	Трубки червономідні	1,000	0,5
	Трубки латунні	0,300	0,0
Абразивні матеріали	Круги точильні та шліфувальні, шт.	0,100	0,0
	Електрокорунд	0,030	0,0
	Паста ГОИ	0,007	0,5
	Шкурка шліфувальна на тканинній основі, м ²	0,100	0,5
	Те саме на паперовій основі, м ²	0,100	0,5

Група матеріалів	Матеріали	Норма витрати на одиницю ремонтоскладності	
		H_r , кг	α
Вогнетривкі матеріали	Цегла шамотна нормальна, т	0,21/0,310	0,5
	Те саме фасонна, т	0,08/0,120	0,5
	Цемент глиноземистий	10,000	0,5
	Глина вогнетривка, т	0,070	0,5
	Шамотний порошок, т	0,140	0,5
	Діатомова цегла	16,000	0,0
	Цегла будівельна червона	25,000	0,0
Теплоізоляційні матеріали	Мінеральна вата	32,300	0,0
	Азбозурит	16,200	0,5
	Совеліт	16,200	0,5
	Діатомітові вироби	9,700	0,0
Будівельні матеріали	Пісок річковий	64,600	0,0
	Крейда	0,210	0,5
Паперова продукція	Електрокартон	0,030	0,0
	Прокладний картон	0,050	0,5
Текстильні матеріали	Повсть технічна	0,080	0,0
	Канат конопляний	0,070	0,5
	Канат бавовняний	0,050	0,0
	Серветка технічна, м	0,300	0,5
	Тканини бавовняні, м	1,000	0,5
	Обтиральний матеріал	0,900	0,5
	Марля або мішковина, м ²	0,800	0,5
	Шкіра технічна	0,016	0,5
Лакофарбові матеріали	Фарби олійні	0,600	0,5
	Фарба поліхлорвінілова, емаль жаростійка	3,100	0,5
	Оліфа "Оксоль"	0,600	0,5
	Оліфа натуральна	0,033	0,0
	Білила	0,016	0,0
	Сурик тертий	0,600	0,0
	Лаки	0,200	0,5
Гумотехнічні вироби	Гума технічна листова	0,140	0,0
	Трубки гумові технічні, м	0,140	0,0
	Рукави гумові високого тиску з металевим обплетенням, м	0,400	0,0
	Стрічки транспортерні, м	0,300	0,0
	Стрічки ізоляційні прогумовані	0,030	0,5
	Шланги гумотканинні	0,900	0,0
	Азбестові вироби та набивальні матеріали	Картон азбестовий	2,200
Набивка азбестова просочена		0,230	0,5
Нитка азбестова		0,500	0,5
Шнур азбестовий		0,300	0,5

Група матеріалів	Матеріали	Норма витрати на одиницю ремонтоскладності	
		<i>H_r</i> , кг	<i>α</i>
	Набивка бавовняна суха	0,140	0,5
	Набивка конопляна	0,040	0,5
	Льон довговолокнистий	0,020	0,5
	Графітовий порошок	0,030	0,5
	Пароніт	2,800	0,5
Хімікати	Сода каустична	0,700	0,5
	Сода кальцинована	1,300	0,5
	Тринатрійфосфат	1,600	0,0
	Кислота соляна	1,680	0,0
	Спирт гідролізний	0,060	0,5
	Сульфовугілля, т	0,600	0,5
	Карбід бора зернистого, кг	0,150	0,5
	Розчинник	6,300	0,0
	Карбід кальцію	4,800	0,5
	Кисень, м ³	3,100	0,5
	Руда хромітова	33,600	0,5
	Скло рідке	0,900	0,5
Нафтопродукти	Гас	0,700	0,5
	Мастила консистентні	0,700	0,5
	Масло машинне	5,000	0,5
	Бензин	0,110	0,5
	Вазелін технічний	0,060	0,5
	Мастила універсальні	1,200	0,0
	Ацетон	0,130	0,5
Лісоматеріали	Лісоматеріал круглий, м ³	0,019	0,5
	Пиломатеріали, м ³	0,039	0,0
	Фанера, лист.	0,190	0,0
Інші матеріали	Каніфоль	0,160	0,5
	Кардастрічка	0,060	0,05
	Щітки сталеві, шт.	0,200	0,5
	Скло ТМС, шт.	0,100	0,5
	Паси привідні клинові, шт.	5,600	0,0
	Фланці сталеві, шт.	1,380	0,5
	Сітка металева, м ²	1,230	0,0
	Труби суцільнотягнуті з нержавіючої сталі, т	0,030	0,5
	Гума технічна термостійка	1,200	0,0
	Цемент кислотостійкий, т	0,120	0,0
	Сальники різні, шт.	2,000	0,5
	Наждачні камені, шт.	0,500	0,0

Група матеріалів	Матеріали	Норма витрати на одиницю ремонтоскладності	
		H_r , кг	α
<p>Примітка 1. Норми витрати тонкостінних електрозварних труб наведено лише для котлів із трубчастими повітропідігрівниками.</p> <p>Примітка 2. Норми витрати матеріалів складено для котлоагрегатів із камерними топками.</p> <p>Примітка 3. Для котлоагрегатів, які працюють на газоподібному й рідкому паливі, норми на балки й швелери, крупносортну, середньосортну і дрібносортну сталь, труби газові, тягнуті, катані, тонкостінні, металеві вироби, кисень і карбід приймаються з коефіцієнтом 0,4; на гумотехнічні, азбестові вироби й нафтопродукти - із коефіцієнтом 0,5.</p> <p>Примітка 4. Норми витрати, наведені в таблиці, передбачають типовий ремонт котлоагрегату, включаючи топкові пристрої, пароперегрівники, водяні економайзери, повітропідігрівники, устаткування паливopодавання, шлако- і золовидалення, тягодуттьові пристрої й трубопроводи в межах котельного приміщення.</p> <p>Примітка 5. Норми витрати матеріалів на поточний ремонт приймає з коефіцієнтом $\alpha = 0,5$.</p> <p>Норма витрат матеріалів на ремонт котлоагрегатів продуктивністю понад 25 т/год приймається з коефіцієнтом 0,8.</p>			

Розділ 15

РЕМОНТ ТРУБОПРОВІДНИХ МЕРЕЖ І ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНИХ СПОРУД

15.1 Номенклатура трубопроводів і споруд

До ремонтних нормативів "Системи" входять трубопроводи та споруди такого призначення:

- зовнішні та внутрішні мережі водопроводу холодної й гарячої води;
- опалювальні мережі;
- берегові приймальні колодязі та камери водозаборів;
- напірні водосховища та водонапірні башти (залізобетонні й металеві);
- повітроводи стисненого повітря;
- газопроводи;
- мазутопроводи;
- паропроводи;
- конденсатопроводи;
- зливова каналізація;
- каналізація фекальна та виробнича;
- очисні споруди каналізації;
- свердловини на воду.

Експлуатація й ремонт трубопроводів і арматури повинні здійснюватися з додержанням правил техніки безпеки і технічних умов. Для окремих видів трубопроводів експлуатація й ремонт суворо регламентовані діючими правилами. Так, наприклад, експлуатація й ремонт газорозподільних мереж і споруд повинні

задовольняти "Правилам безпеки в газовому господарстві", затвердженим відповідними організаціями.

Експлуатація й ремонт трубопроводів пари тиском понад 2 кГс/см² і гарячої води, температура якої перевищує 120°C, повинні виконуватися з дотриманням "Правил устроювання і безпечної експлуатації трубопроводів пари і гарячої води", затверджених відповідними організаціями. Усі системи трубопроводів, що підлягають реєстрації у місцевих органах Держгіртехнагляду, повинні мати паспорти, в які оперативним-ремонтним персоналом записуються виконані ремонтні роботи.

15.2 Типовий обсяг робіт з технічного обслуговування

15.2.1 До складу робіт із технічного обслуговування входять:

- зовнішній огляд трубопроводів для виявлення нещільностей у зварних швах і фланцевих з'єднаннях, стану теплоізоляції й антикорозійного покриття;
- огляд і дрібний ремонт трубопровідної арматури у робочому стані, заміна запірної арматури, маховичків, перебивання сальників і заміна душових сіток;
- перевірка роботи конденсатовідводів і теплового пункту, регулювання опалювальної системи;
- перевірка стану маслоповітровіддільників, встановлених на повітроводах стисненого повітря, і випускання з них конденсату;
- перевірка стану каналізаційних випусків і щільності розтрубів.

Для зовнішніх трубопроводів додатково проводяться:

- перевірка стану колодязів і колон естакади;
- підтягання фундаментних кріплень колон, рухомих і нерухомих опор трубопроводу, заміна окремих скоб;
- ремонт драбин, перевірка стану пожежних гідрантів;
- перевірка щільності з'єднань газопроводу в колодязях (за допомогою мильної емульсії);
- перевірка пристроїв електрозахисту трубопроводів.

Крім зазначених робіт, при технічному обслуговуванні:

- а) опалювальних мереж - усуваються течії в трубопроводах, приладах і арматурі шляхом підтягання муфт, контргайок, встановлення хомутів на гумових прокладках, обмотування спеціальною стрічкою;
- б) каналізаційних мереж - усуваються зазори і перевіряється робота нейтралізаторів і жируловлювачів;
- в) водопідігрівників - перевіряється щільність кришок арматури й робота вимірювальних приладів.

15.2.2 До складу технічного обслуговування свердловин на воду входять такі роботи:

щоденна перевірка справності наземного устаткування і контрольно-вимірювальних приладів; нагляд за рівнем води у свердловині, його вимірювання у встановлені терміни; усунення дрібних несправностей у гирловому устаткуванні.

Результати огляду вносяться в карту огляду або журнал огляду.

15.3 Типовий обсяг робіт при поточному ремонті

До обсягу поточного ремонту входять всі роботи з технічного обслуговування, усунення виявлених дефектів під час чергового огляду трубопроводів і споруд, часткова заміна фланців, прокладок і арматури, що вийшла з ладу, відновлення пошкоджених ділянок термоізоляції, випробування на щільність, гідравлічні випробування на міцність і часткове фарбування. Для окремих видів трубопроводів і споруд виконуються додаткові роботи.

15.3.1 Повітроводи стисненого повітря - очищення системи повітроводів від масляних відкладень 5%-ним розчином каустичної соди з подальшим промиванням гарячою водою, ремонт масловодовіддільників.

15.3.2 Опалювальні мережі - промивання системи трубопроводів (щорічно після закінчення опалювального сезону), заміна окремих радіаторів, ребристих труб і невеликих ділянок трубопроводів при усуненні течі та засмічень у трубах, частковий ремонт регулювальної арматури, ремонт і утеплення зливних і повітряних труб, вантузів і розширювальних баків, промивання конденсаційних горщиків, баків, грязьовиків, укріплення наявних гачків, хомутів, кронштейнів і підвісок, а також установлення додаткових засобів кріплення трубопроводів і приладів.

15.3.3 Газопроводи - перевірка наявності витoku газу, виправлення дефектних стиків, додання набивки у сальник із виправленням дефектів і заміною прокладок.

15.3.4 Мазутопроводи - заміна болтів і прокладок у фланцевих з'єднаннях, прочищення засувок і вентилів без зняття із трубопроводу із зняттям кришки, набивка сальників і встановлення нових прокладок; очищення водовідстійників із заміною прокладок і виправленням дефектів; розбирання, очищення й промивання фільтрів із заміною сіток, прокладок, зворотне складання.

15.3.5 Зовнішні трубопроводи - ремонт металевих колон естакади; часткова заміна деталей кріплення; відновлення пошкоджених ділянок термоізоляції, перевірка й ремонт пожежних гідрантів; ремонт і часткова заміна електроапаратури в електрозахисному пристрої.

15.3.6 Колодязі водопровідно-каналізаційних споруд - усунення окремих свищів у стінах колодязів, закладання окремих каменів, що випадають, заміна окремих ходових скоб, ремонт драбин, ремонт окремих місць штукатурки, виправлення лотоків.

15.3.7 Каналізаційні мережі - ремонт системи трубопроводів нейтралізаторів та уловлювачів нафтопродуктів, ремонт зливових лотоків.

15.3.8 Арматура - розбирання, чищення й промивання всіх деталей, заміна спрацьованих деталей; притирання клапанів і пробок кранів; перебивання сальників; перевірка роботи привідної головки та її ремонт.

15.3.9 Берегові приймальні колодязі і камери водозаборів - очищення від мулу, промивання колодязів, камер, ковшів, чищення й ремонт решіток (сіток) і щитових затворів; затирання колодязів, камер і оголовок ковшів.

15.3.10 Напірні водосховища і водонапірні башти (металеві) - заварювання місць протікання води.

15.3.11 Напірні водосховища і водонапірні башти (залізобетонні) - ремонт окремих місць штукатурки із затиранням і залізненням, відновлення захисного шару залізобетонних конструкцій.

15.3.12 Очисні споруди каналізації:

а) піскоуловлювачі - чищення й промивання від бруду; ремонт місцями штукатурки із затиранням і залізненням, ремонт дрібних тріщин; ремонт шиберів;

б) грати з ручним очищенням - ремонт ґрат (заміна окремих стержнів, болтів); ремонт ящиків (контейнерів) для відходів;

в) первинні й вторинні відстійники, нейтралізатори, контактні резервуари, двоярусні відстійники, вимірні камери - промивання відстійників і жолобів від бруду, ремонт засувок, шиберів із заміною прокладок, болтів, випробування на протікання;

г) засувки великих діаметрів з електроприводом - розбирання редуктора електропривода, промивання зубчастих коліс, складання, заміна мастила, перевірка електродвигуна; розбирання верхнього фланця, виймання запірної механізми і його розбирання, очищення, промивання, перевірка всіх деталей і вимірювання зазорів, притирання ущільнювальних поверхонь, заміна або ремонт дрібних деталей з їх припасуванням, прогонка різьби шпильок; притирання ущільнювальних поверхонь верхнього фланця; складання й установа запірної механізми, монтаж електропривода; випробування в роботі.

15.3.13 Водопідігрівники - часткова заміна трубок, заміна прокладок і кріпильних деталей; ремонт термоізоляції та арматури; очищення бойлерів і зміювиків від накипу і відкладень.

15.3.14 Свердловини на воду - дослідження свердловини; демонтаж і монтаж гирлового обладнання; демонтаж і монтаж, відбраковування водопідійомних труб і насосів; визначення висоти піщаної пробки й очищення свердловини від піску й предметів, що впали, очищення внутрішніх стінок ствола від хімічних осадів; перевірка і дрібний ремонт фільтра; відкачування з дослідженням свердловини після ремонту й здавання її в експлуатацію.

15.4 Типовий обсяг робіт при капітальному ремонті

До обсягу капітального ремонту входять роботи, пов'язані з розбиранням трубопроводу, що вийшов із ладу, а також прокладанням нового трубопроводу, основних магістралей, заміна арматури, фланців, прокладок сальникових компенсаторів, ремонт і заміна рухомих і нерухомих опор, повне відновлення антикорозійного покриття й термоізоляції, гідравлічне випробування трубопроводу із здачею його Держгіртехнагляду; фарбування трубопроводів у кольори, що відповідають їх призначенню.

Для деяких видів трубопроводів виконуються додаткові роботи.

15.4.1 Повітроводи - заміна масловодовіддільників, ремонт осушувачів повітря у споживача та їх перезарядження, визначення витoku повітря в цілому по всій системі повітроводів до і після ремонту.

15.4.2 Опалювальні мережі - ремонт і заміна розширювачів, конденсаційних горщиків та іншого устаткування мереж; переведення з пічного опалення на центральне.

- 15.4.3** Газопроводи - ремонт, продування і пневматичне випробування газопроводів із здачею інспектору Держгіртехнагляду.
- 15.4.4** Мазутопроводи - заміна водовідстійників, фільтрів, пневматичне випробування трубопроводів.
- 15.4.5** Зовнішні трубопроводи - заміна металевих колон, що зазнали значної корозії, заміна верхнього покриття термоізоляції: ремонт електрозахисту трубопроводів, шафи, кабельних мереж, трансформатора, низьковольтної апаратури.
- 15.4.6** Колодязі водопровідно-каналізаційних споруд - ремонт колодязів, заміна люків, відновлення штукатурки й гідроізоляції.
- 15.4.7** Каналізаційні мережі - перевірка наявності відповідних уклонів і, у разі потреби, перекладання труб на магістральних ділянках; ремонт зливових лотоків.
- 15.4.8** Арматура - повне розбирання арматури, заміна або ремонт окремих деталей, розточування фланцевих поверхонь і поверхонь клапанних сідел, заміна зубчастих пар привідних голівок, ремонт або заміна привідного механізму й електродвигуна.
- 15.4.9** Водопідігрівники - повне розбирання, очищення від накипу й шламу, заміна змієвиків у ємкостях водопідігрівників, заміна трубок і змієвиків у швидкісних бойлерів.
- 15.4.10** Берегові приймальні колодязі й камери водозаборів - ремонт стінок і днища колодязів, камер і берегових відкрілков водозаборів, заміна решіток або сіток водоприймачів і щитових затворів, розбирання й ремонт приводів обертових сіток, заміна сіток, заміна ходових скоб і драбин; ремонт кріплення берегової смуги й водозабору, приймального ковша із заміною кріплення; ремонт смітєвих ежекторів і промивних пристроїв сіток.
- 15.4.11** Напірні водосховища і водонапірні башти (металеві) - очищення внутрішньої поверхні резервуара від корозійних відкладень, налатування в місцях течі, ремонт зварних швів, заміна люків і арматури.
- 15.4.12** Напірні водосховища і водонапірні башти (залізобетонні) - ремонт і відновлення штукатурки й залізнення, усунення місць протікання, заміна люків резервуара.
- 15.4.13** Очисні споруди каналізації:
- а) піскоуловлювачі - ремонт пошкоджених місць стін і днища з їх розкриттям; ремонт дренажу із заміною зношених частин; заміна дерев'яного настилу, шиберів; налагодження роботи за заданим режимом;
 - б) ґрати з ручним очищенням - заміна ґрат;
 - в) первинні й вторинні відстійники, нейтралізатори, контактні резервуари, двохярусні відстійники, замірні камери - очищення від осаду, ремонт лотоків і пристроїв для зняття кірки; ремонт мулопроводів, заміна засувки, шиберів; налагодження роботи за заданим режимом; перетворення первинних відстійників в біокоагулятори та інші роботи, пов'язані з інтенсифікацією споруд;
 - г) засувки великих діаметрів з електроприводом - усі операції поточного ремонту і, крім того, зняття засувки із трубопроводу, заміна всіх спрацьованих деталей і вузлів.

15.4.14 Свердловини на воду - монтаж і демонтаж гирлового й підземного насосного устаткування; очищення свердловини від піску і сторонніх предметів, очищення фільтру і прифільтрової зони від продуктів заростання, заміна фільтра; ремонт і заміна обсадних труб, повторне розбурювання пласта перед установленням нового фільтра, ловильні роботи, будівельні й дослідні відкачування.

Після капітального і поточного ремонтів трубопроводи пари і гарячої води повинні проходити випробування в обсягах, встановлених "Правилами будови і безпечної експлуатації трубопроводів пари і гарячої води", а газопроводи - в обсязі, встановленому "Правилами будови і безпечної експлуатації стаціонарних компресорних установок, повітроводів і газопроводів". Результати огляду й ремонту заносяться у паспорти устаткування.

15.5 Ремонтний цикл і ремонтні нормативи

Тривалість ремонтних циклів і міжремонтних періодів для трубопроводів усіх призначень наведено в таблиці 15.1. Зареєстровані в місцевих органах Держгіртехнагляду трубопроводи повинні проходити технічний огляд, який здійснює інженер-інспектор у такі строки:

- зовнішній огляд - не рідше одного разу у 3 роки;
- зовнішній огляд і гідравлічні випробування - після ремонту, пов'язаного із зварюванням стиків, а також під час пуску трубопроводу після його перебування в стані консервації більше 2 років.

Таблиця 15.1 - Тривалість ремонтних циклів і міжремонтних періодів трубопровідних мереж і споруд

Мережі і споруди	Тривалість ремонтного циклу, T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду, t , міс.
Естакади й колони для повітряного прокладання трубопроводів	132	12
Теплотраса (трубопроводи)	168	12
Теплотраса (канали й камери)	60	12
Магістральні трубопроводи стисненого повітря	132	12
Газопроводи (для газифікованих котельних, промпечей тощо)	132	12
Мазутопроводи зовнішні	132	12
Мазутопроводи внутрішні	192	24
Цехові паропроводи й трубопроводи стисненого повітря	192	24
Зовнішній водопровід і каналізація:		
трубопроводи чавунні	216	24
трубопроводи сталеві	168	24
трубопроводи азбестоцементні	108	12
водорозбірні колонки	48	12

Мережі і споруди	Тривалість ремонтного циклу, T, міс.	Тривалість міжремонтного періоду, t, міс.
Колодязі водопровідно-каналізаційних мереж (залізобетонні, бетонні, цегляні)	120	24
Опалювальні системи в умовах:		
нормальних	168	12
агресивного середовища при перезволоженні	132	12
Внутрішній водопровід і каналізація в умовах:		
нормальних	168	12
агресивного середовища при перезволоженні, вібраційних та інших динамічних навантажень	132	12
Системи гарячого водопостачання	156	6
Трубопровідна арматура	60	-
Водяні свердловини	48	6
Водопідігрівники	48	6
Забірні пристрої зі ставів і водоймищ	36	6
Напірні водосховища і водонапірні башти:		
металеві	60	12
залізобетонні	108	12
Очисні споруди водопроводу (фільтри системи АКГ і контактні освітлювачі, змішувачі, камери реакції, відстійники і т.ін.)	72	18
Фільтри швидкі з одношаровим завантаженням	36	12
Очисні споруди каналізації:		
піскоуловлювачі і відстійники,	60	12
нейтралізатори залізобетонні	48	12
те саме цегляні	48	12
Грати з ручним очищенням	60	12
Засувки великих діаметрів з електроприводом	90	18
Засувки з гідроприводом великих діаметрів, встановлені на комунікаціях очисних споруд	48	6
Примітка: Ремонт трубопровідної арматури провадиться одночасно з ремонтом трубопроводів.		

15.6 Ремонтскладність

Ремонтскладність трубопровідних мереж і споруд наводиться в таблицях 15.2-15.8.

Ремонтскладність каналів і камер теплотрас визначається за формулою

$$R_k = \Sigma R_1 + \Sigma R_2,$$

де: ΣR_1 - сумарна ремонтскладність непрохідних каналів;

ΣR_2 - сумарна ремонтскладність камер;

R_1 - приймається за таблицею 15.2;

R_2 - обчислюється за формулою $R_2 = 0,15S$;

S - площа камери.

Ремонтоскладність зовнішніх трубопровідних мереж визначається за формулою

$$R_{з.тр} = \Sigma R_3 + \Sigma R_4,$$

де: ΣR_3 - сумарна ремонтоскладність трубопроводів;

ΣR_4 - сумарна ремонтоскладність компенсаторів, трубопровідної арматури та інших елементів трубопровідної мережі;

R_3 - приймається за таблицею 15.2;

R_4 - приймається за таблицями 15.2, 15.5, 15.6.

Ремонтоскладність внутрішніх водопровідних мереж визначається за формулою

$$R_{вн.тр} = (\Sigma R_5 + \Sigma R_6) \times 0,7,$$

де: ΣR_5 - сумарна ремонтоскладність трубопроводів;

ΣR_6 - сумарна ремонтоскладність інших елементів трубопровідної мережі і санітарно-технічних приладів;

R_5 - приймається за таблицями 15.3, 15.4;

R_6 - приймається за таблицями 15.5, 15.6.

Таблиця 15.2 - Ремонтоскладність зовнішніх трубопровідних мереж

Мережі і споруди	Ремонтоскладність на 10 п.м мережі, при D_y труб, мм (о.р.)											
	25-50	80-150	200-300	350-500	600	700	800	900	1000	1200	1400	
Трубопроводи теплотрас, прокладені:												
відкрито (на естакадах, по стінах)	5,00	8,50	12,00	18,00	23,00	-	-	-	-	-	-	-
в прохідних каналах, тунелях	3,50	5,20	8,00	12,00	15,50	-	-	-	-	-	-	-
в непрохідних каналах	4,50	7,00	10,00	15,5	20,0	-	-	-	-	-	-	-
Непрохідні канали теплотрас	6,00	8,00	10,00	13,00	16,00	-	-	-	-	-	-	-
Компенсатори теплотрас П-подібні	0,40	0,60	1,40	2,50	2,80	-	-	-	-	-	-	-
Магістральні трубопроводи стисненого повітря з умовним тиском до 25 кг/см ² , прокладені:												
відкрито (на естакадах, колонах)	0,45	0,90	1,80	3,0	4,5	-	-	-	-	-	-	-
в прохідних каналах	0,55	0,70	1,10	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
в непрохідних каналах, траншеях	0,50	0,65	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Газопроводи, прокладені:												
відкрито (на естакадах, по стінах)	0,65	0,81	1,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в траншеї (для котельних, промпечей)	1,00	1,13	1,40	1,30	-	-	-	-	-	-	-	-
Мазутопроводи	0,65	1,20	2,50	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-
Водопроводи з труб:												
сталевих	0,15	0,40	0,80	1,00	1,80	2,10	2,40	2,60	3,00	3,50	4,20	
чавунних	0,17	0,42	0,88	1,40	-	-	-	-	-	-	-	-
азбестоцементних	0,20	0,40	0,70	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Каналізація фекальна і виробнича з труб:												
чавунних	0,10	0,15	0,40	0,5	1,3	-	-	-	-	-	-	-
керамічних	-	0,10	0,30	0,5	1,0	-	-	-	-	-	-	-
азбестоцементних	0,30	0,06	0,12	0,2	0,4	-	-	-	-	-	-	-
Колодязі водопровідно-каналізаційні глибиною закладки, м												
3	-	0,20	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	0,20	0,30	0,4	0,6	-	-	-	-	-	-	-
5	-	0,30	0,40	0,5	0,6	-	-	-	-	-	-	-

Примітка 1. Ремонтоскладність зовнішніх трубопровідних мереж, прокладених у траншеях і непрохідних каналах, наведено без урахування земляних робіт, що виконуються при ремонті.

Примітка 2. Ремонтоскладність трубопроводів, теплотрас наведено з урахуванням прямого і зворотного трубопроводу.

Примітка 3. Ремонтоскладність трубопроводів наведено без урахування трубопровідної арматури.

Таблиця 15.3 - Ремонтоскладність внутрішніх трубопровідних мереж

Мережі	Ремонтоскладність на 100 м мереж при D _y труб, мм								
	25	32	50	80	100	150	200	250	300
Труби опалювальних мереж:									
нарізні	4,0	5,5	7,0	-	-	-	-	-	-
на зварюванні	4,0	4,2	4,5	6,5	7,5	9,5	11,5	14,0	16,5
Трубопроводи стисненого повітря низького тиску	3,5	4,5	5,0	7,0	8,5	10,5	12,5	14,5	17,0
Газопроводи (для газифікованих котелень і промпечей)	4,0	4,5	5,0	6,5	8,0	10,0	12,0	14,0	16,5
Паропроводи	4,5	5,0	5,5	7,5	9,0	11,0	13,5	15,5	18,0
Водопровід:									
холодної води	3,0	3,5	4,0	5,5	6,5	8,5	10,0	12,5	15,0
гарячої води	3,5	4,0	4,5	6,0	7,0	9,0	11,0	13,5	16,0
Мазутопроводи	4,5	5,0	5,5	7,5	9,0	11,0	13,5	15,5	18,0
Каналізація виробнича і фекальна	-	-	4,5	-	6,5	8,0	9,5	10,0	11,0

Таблиця 15.4 - Ремонтоскладність внутрішніх трубопровідних мереж високого тиску

Мережі	Ремонтоскладність на 100 м мереж при зовнішньому діаметрі труб, мм							
	14-22	28-36	42	48	60	76	89	102
Трубопроводи: повітряні, кисневі	5	6,5	7,5	8,5	11,5	13,0	13,5	14,5

Примітки (до таблиць 15.3 та 15.4):

1. Ремонтоскладність трубопроводів подано з урахуванням заміни при капітальному ремонті 100% довжини труб і арматури.
2. Ремонтоскладність трубопроводів подано без урахування санітарно-технічних приладів.

Таблиця 15.5 - Ремонтоскладність трубопровідної арматури

Устаткування	Ремонтоскладність									
	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125
Клапани запобіжні	-	-	0,20	-	0,25	0,30	-	0,35	0,40	-
Клапани редукційні	-	-	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,42	0,45
Клапани зворотні	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,11	0,12	-
Вентилі запірні фланцеві і муфтові	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,30
Крани прохідні фланцеві	-	-	0,08	0,12	0,18	0,22	0,28	0,32	0,42	-
Крани триходові фланцеві	-	-	0,12	0,18	0,22	0,28	0,32	0,38	-	-
Засувки	-	-	-	-	-	0,15	-	0,20	0,25	0,30
Компенсатори сальникові	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40	0,45
Компенсатори лінзові до трьох хвиль	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22	0,25
Компенсатори лінзові більше трьох хвиль	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,30
Конденсатовідводи	0,250	0,30	0,35	0,40	0,43	0,45	-	-	-	-
Конденсаційні горшки компресорів і охолоджувачів	0,500	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	1,00
Діафрагми для встановлення дросельних органів витратомірів	0,025	-	-	-	-	0,10	-	-	0,12	-
Примітка. Ремонтоскладність запірної арматури дана без урахування електропривода.										

при D_v труб, мм

150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,30	-	0,35	0,42	-	0,55	-	0,70	-	-
0,32	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	-	0,70	0,85	-	1,10	-	1,40	1,60	1,90
0,55	0,65	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00	1,10	1,30	1,66	2,00	2,30	2,70	3,00	-
0,30	0,40	0,45	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,35	0,45	0,50	0,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,10	1,20	1,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,18	0,20	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблиця 15.6 - Ремонтоскладність елементів трубопровідної мережі і санітарно-технічного устаткування

Устаткування	Ремонтоскладність
Водорозбірні колонки та пожежні гідранти, шт.	0,80
Повітряні і гідравлічні дроселі $D_y=500-800$ мм, шт.	3,00
Електромагнітні клапани повітряної і масляної систем, пружинні клапани і мембранні клапани $D_y=350-400$ мм, шт.	0,45
Умивальні і туалетні крани, крани водорозбірні, змішувачі умивальників, змішувачі з душовими сітками, умивальники, раковини, ванни, питні фонтанчики, пісуари, педальні клапани, шт.	0,10
Унітази зі змивними бачками, стічні трапи, шт.	0,30
Радіатори чавунні опалювальні з 10 секцій, ребристі чавунні труби завдовжки 2 м, шт.	0,10
Приймальні клапани на мазуті, фільтри мазутні і масляні, шт.	0,30
Вантузи, шт.	0,20
Елеваторні вузли, компл.:	
№ 1, 2 ($D_y=50$ мм)	1,50
№ 3, 4, 5 ($D_y=80$ мм)	2,00
№ 6,7 ($D_y=100$ мм)	2,50
Підігрівники пароводяні місткістю, л, до	
1000	0,40
1600	0,70
2500	0,90
4000	1,10
Підігрівники пароводяні швидкісні, поверхнею нагрівання, m^2 , до:	
6,3	0,60
11,4	0,80
16,0	0,90
21,2	1,10
Теплові пункти, устатковані елеватором, з D_y , мм	
50	1,10
80	1,60
100	1,90

Таблиця 15.7 - Ремонтоскладність устаткування водопровідно-каналізаційних споруд

Устаткування	D_y трубо-проводу, мм	Ремонто-складність
Хлоратори вакуумного типу з апаратурою, змонтованою у щитку	-	0,60
Показчик рівня типу УДУ:		
для підземних резервуарів	-	0,30
для наземних резервуарів	-	0,50

Устаткування	Ду трубо-проводу, мм	Ремонтоскладність
Клапани приймальні чавунні	50	0,10
	80	0,12
	100	0,14
	125	0,17
	150	0,20
	200	0,22
	250	0,25
	300	0,28
	350	0,30
Гасителі гідравлічного удару	400	0,33
	300-700	0,40
	800-900	0,50
Засувки з електроприводом	1000-1200	0,60
	100	0,65
	125	0,80
	150	1,00
	200	1,30
	250	1,50
	300	1,70
	400	1,90
	500	2,10
	600	2,40
	800	2,80
	1000	3,30
1200	3,60	
1400	4,00	

Примітка. Ремонтоскладність засувок з електроприводом подана без урахування електродвигунів.

Таблиця 15.8 - Ремонтоскладність свердловин на воду

Глибина свердловини	Ремонтоскладність при діаметрі свердловини, мм				
	100	150	200	250	300
50	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2
150	5,5	6,0	7,0	7,5	8,0
300	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0
500	15,5	17,0	19,0	20,0	22,0

Примітка 1. Ремонтоскладність свердловини наведено без урахування заглибного артезіанського насоса.

Примітка 2. Ремонтоскладність заглибних артезіанських насосів наведено в розділі 12 "Ремонт компресорного і насосного устаткування".

Примітка 3. Ремонтоскладність наведено для свердловин, пробурених у ґрунтах I групи (глинисті, піщано-глинисті ґрунти і породи, вапняки, піщаники тощо); ремонтоскладність свердловин, які пробурені в ґрунтах II групи (піщано-глинисті ґрунти і породи, насичені водою, пливучі піски і пливуні, ґрунти і породи що розбухають, гіпс, крейда, глина тощо) слід приймати за даною таблицею з коефіцієнтом 1,2.

15.7 Нормативи часу на ремонт і планові огляди технічного обслуговування трубопровідних мереж і споруд

Таблиця 15.9 - Нормативи часу на ремонт і планові огляди технічного обслуговування трубопровідних мереж і споруд

Мережі, споруди і арматура	Вид ремонту або планового огляду	Нормативи часу в годинах на одиницю ремонтоскладності				
		на всі роботи	в тому числі			
			основні (слюсарні, обмурув.)	зварювальні	верстатні	інші
Трубопровідні мережі і споруди	Поточний	11,00	7,30	0,70	2,30	0,70
	Капітальний	45,00	29,20	2,80	10,20	2,80
Свердловини на воду	Поточний	11,00	10,30	-	-	0,70
	Капітальний	45,00	36,00	-	-	9,00
Засувки, клапани, вантузи, покажчики рівня, хлоратори	Поточний	11,00	8,10	-	2,20	0,70
	Капітальний	45,00	32,00	-	10,20	2,80
На всі мережі, споруди й арматуру	Огляд перед поточним ремонтом	0,85	0,85	-	-	-
	Огляд перед капітальним ремонтом	1,10	1,10	-	-	-

Примітка. Нормативи часу на технічне обслуговування наведено в розділі 3 (таблиця 3.2 або 3.3)

15.8 Нормативи незменшуваного експлуатаційного запасу матеріалів і запасних частин для ремонту трубопровідних мереж і споруд

Таблиця 15.10

Матеріали і запасні частини	Норма запасу	Кількість однотипних агрегатів, на яку розрахована норма запасу	Примітка
Труби різного призначення, %	3	-	Кожного діаметра труб, прокладених на підприємстві
Фланці для труб, %	5	-	Кожного розміру
Вентилі, засувки, крани, шт.	1	30	На 30 одиниць кожного розміру, але не менше двох
Штоки вентилів і засувок, шт.	1	8	

Матеріали і запасні частини	Норма запасу	Кількість однотипних агрегатів, на яку розрахована норма запасу	Примітка
Сідла (клапани) вентилів і засувок, шт.	1	5	
Гнізда вентилів і засувок, шт.	1	4	
Деталі механізму автоматичного приводу вентилів і засувок, компл.	1	5	
Запобіжні клапани, %	15	-	Від загальної кількості, що перебуває в експлуатації
Редукційні клапани, %	10	-	Те саме
Зворотні клапани, %	10	-	“
Конденсаційні горщики (конденсатовідводи),%	5	-	
Прокладки, %	5		Кожного розміру трубопроводу
Кріпильні вироби (болти, гайки, шпильки, шайби), %	5		Кожного розміру кріпильних деталей
Манометри, шт.	1	4	На 4 однакових типорозміри, але не менше одного
Термометри ртутні, шт.	1	5	На 5 однакових типорозмірів, але не менше одного

15.9 Норми річної витрати матеріалів

15.9.1 Норми річної витрати труб для ремонту трубопровідних мереж на 100 м наведено в таблиці 15.11.

Таблиця 15.11

Мережі	Норми річної витрати	
	м	кг
Трубопроводи теплотрас, прокладені відкрито, Д _у до 250 мм	12	-
Те саме, Д _у 300 мм і більше	9	-
Трубопроводи теплотрас, прокладені в непрохідних каналах, Д _у до 250 мм	9	-
Те саме, Д _у 300 мм і більше	7	-
Трубопроводи теплотрас, прокладені в прохідних каналах, Д _у до 250 мм	6	-
Те саме, Д _у 300 мм і більше	5	-

Мережі	Норми річної витрати	
	м	кг
Трубопроводи стисненого повітря і мазутопроводи	13	-
Газопровід зовнішній (для газифікованих котелень)	2	-
Зовнішній водопровід з труб:		
сталевих	4	-
чавунних	2	-
азбестоцементних	6	-
Зовнішня каналізація з труб:		
чавунних	2	-
керамічних	3	-
азбестоцементних	5	-
Внутрішні трубопровідні мережі зі сталевих труб, D_y , мм:		
15-25	-	8,5
32-50	-	14,0
65-100	-	35,0
125-150	-	80,0
200	-	110,0
250-300	-	130,0
Внутрішня каналізація з чавунних труб, D_y , мм:		
50-100	-	100,0
150-200	-	300,0

Примітка: Норми річної витрати труб для ремонту трубопроводів наведено на 100 м теплотрас з урахуванням прямого і зворотного трубопроводів.

15.9.2 Норми річної витрати матеріалів для ремонту трубопроводів із сталевих труб на 100 м наведені в табл. 15.12.

Таблиця 15.12 - Норми річної витрати матеріалів для ремонту трубопроводів із сталевих труб на 100 м

Матеріал, кг	D_y трубопроводів, мм					
	15-25	32-50	65-100	125-150	200	250-300
Сталь товстолиста	0,80	1,40	3,50	8,00	11,00	13,0
Сталь сортова	0,50	0,70	1,75	4,00	5,50	6,5
Дріт для ізоляції	-	-	3,00	5,00	6,00	6,5
Електроди	0,13	0,21	0,50	1,20	1,60	2,0
Болти і гайки	0,20	0,30	0,70	1,60	2,20	2,6
Фасонні частини (фітінги)	3,00	4,00	-	-	-	-
Контргайки, шт.	4,00	8,00	5,00	-	-	-
Арматура запірна, шт.	4,00	3,00	2,00	1,00	1,00	1,0
Гума листова	0,20	0,30	0,60	1,00	1,60	2,8
Клінгерит і пароніт	0,30	0,45	1,25	1,75	2,70	3,6

Матеріал, кг	Д _у трубопроводів, мм					
	15-25	32-50	65-100	125-150	200	250-300
Набивка сальникова	0,30	0,50	0,70	1,20	2,40	2,8
Пасмо ляне	0,40	0,60	-	-	-	-
Сурик тертий	0,60	0,80	-	-	-	-
Оліфа	0,60	0,80	-	-	-	-
Теплоізоляція	-	-	50,00	100,00	150,0	180,00
Ацетилен, балон	0,40	0,60	0,75	0,90	1,10	1,5
Кисень, балон	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,0

15.9.3 Норми річної витрати матеріалів для ремонту внутрішньої каналізаційної мережі з чавунних трубопроводів на 100 м наведено в таблиці 15.13.

Таблиця 15.13 - Норми річної витрати матеріалів для ремонту внутрішньої каналізаційної мережі з чавунних труб на 100 м

Матеріал, шт.	Д _у труб, мм	
	50-100	150-200
Хрестовини	2	-
Муфти перехідні	2	-
Муфти рухомі	4	-
Відводи	4	-
Відступи	2	-
Трійники	2	-
Сифони	2	-
Ревізія з кришками	2	2
Трапи	1	-
Болти з гайками, кг	1	-
Канат білий, кг	2	2
Канат смоляний, кг	2	2
Цемент, кг	20	30

Розділ 16

РЕМОНТ УСТАТКУВАННЯ ГАЗОВОГО ТА МАЗУТНОГО ГОСПОДАРСТВА

16.1 Номенклатура устаткування

Ремонтні нормативи "Системи" складені для таких видів устаткування:

а) устаткування газорегуляторних пунктів:

- регулятори тиску;
- фільтри;
- запобіжно-запірні клапани;
- запобіжно-скидні клапани;
- засувки;
- крани;
- б) газове устаткування котельних та промпечей;
- в) установки рідкого газу:
 - шафи з балонами рідкого газу;
 - цистерни рідкого газу;
 - плити газові;
 - кип'ятильники газові;
 - димоходи від газових плит і кип'ятильників;
- г) мазутосховища:
 - резервуари залізобетонні і сталеві для зберігання мазуту;
 - підігрівники мазуту;
 - дихальні клапани;
 - вогневі запобіжники;
 - хлопавки і керування хлопавками;
- д) устаткування подавання і спалювання мазуту:
 - насоси мазутні;
 - редуційні клапани;
 - запобіжні клапани з гідрозатворами на мазутопроводах;
 - форсунки мазутні;
 - фільтри мазутні.

Експлуатація і ремонт мазутного господарства повинні відповідати діючим нормам і правилам. Контроль за виконанням указаних правил здійснюється місцевими органами Держнаглядохоронпраці України і відповідними відомчими органами. Для устаткування газового і мазутного господарств передбачається два види ремонту - поточний і капітальний, для яких розроблені ремонтні нормативи.

16.2 Типовий обсяг робіт при технічному обслуговуванні

Технічне обслуговування устаткування газового і мазутного господарств котельних і промпечей провадиться постійним оперативним персоналом.

При технічному обслуговуванні виконують такі основні операції для різних видів устаткування:

16.2.1 Устаткування газорегуляторних пунктів:

- а) регулятори тиску - продування імпульсних трубок, огляд деталей і пружин приладів керування;
- б) запобіжно-запірні клапани - перевірка і змащування третьових поверхонь, перевірка справності кінематики, перевірка руху важільної системи;
- в) запобіжно-скидні клапани - перевірка співвісності вузлів клапана;
- г) засувки - перевірка стану і щільності закривання засувки;
- д) крани - перевірка ущільнень і прокладок.

16.2.2 Газове устаткування котельних і промпечей - огляд і перевірка ліній газопроводів і вимірювальних приладів; очищення від пилу і бруду, перевірка стану газових пальників.

16.2.3 Установки рідкого газу:

а) шафи з балонами рідкого газу - огляд шафи, очищення від пилу і бруду, перевірка запорів дверцят, жалюзійних ґрат, усунення несправностей; огляд рампи, перевірка стану фланцевих з'єднань, перевірка з'єднувальних трубок;

б) цистерни рідкого газу - зовнішній огляд цистерни, перевірка люка, усунення несправностей;

в) плити газові - перевірка щільності з'єднань, перевірка дверцят духової шафи;

г) кип'ятильники газові - огляд, очищення корпусу від пилу і бруду, перевірка стану корпусу і водяного бака, коробки живлення і трубки живлення, усунення несправностей;

д) димоходи від газових плит і кип'ятильників - перевірка наявності нормальної тяги, відсутність засмічення; перевірка димоходу на щільність та відокремленість.

16.2.4 Мазутосховища:

а) резервуари сталеві для зберігання мазуту - перевірка технічного стану корпусу та даху резервуара, огляд вертикальних зварних швів, спряження нижнього поясу резервуара з днищем; перевірка справності шарніра підйомної труби і щільності прокладних кілець, зовнішній огляд арматури;

б) резервуари залізобетонні для зберігання мазуту - зовнішній огляд, перевірка технічного стану корпусу та даху резервуара;

в) підігрівники мазуту - очищення поверхонь нагрівання від відкладень.

16.2.5 Устаткування подачі і спалювання мазуту:

а) насоси мазутні - перевірка щільності стиків і кріплень, перевірка осьового розгону і вільного обертання вала, перевірка зазору в підшипниках, перевірка стану вкладишів і шийок вала, перевірка пальців з'єднувальних муфт, перевірка приймального клапана;

б) фільтри мазутні - технічний огляд, очищення від пилу і бруду;

в) форсунки мазутні - перевірка щільності лючків, дверцят, усунення підсмоктувань, перевірка якості подачі мазуту.

16.3 Типовий обсяг робіт при поточному ремонті

16.3.1 Устаткування газорегуляторних пунктів:

а) регулятори тиску - зняття кришки і мембрани, огляд і очищення внутрішніх порожнин регулятора, перевірка запірних поверхонь сідел і клапанів, змащування тертьових поверхонь, деталей важільної передачі; складання регулятора і регулювання;

б) фільтри - розбирання фільтра, огляд стану сітки; заміна фільтрувального заповнення, очищення внутрішніх порожнин фільтра і прилеглих до нього ділянок труби; складання фільтра;

в) запобіжно-запірні клапани - зняття кришки з головки, очищення від пилу й окалини внутрішньої порожнини клапана; перевірка робочого стану м'якого насадку на клапані і мембрани в головці, перебивання сальника у штока клапана;

г) запобіжно-скидні клапани - зняття кришки клапана, огляд і перевірка робочого стану пружини; перевірка герметичності і хода мембрани, прожирювання шкіри мембрани; перевірка якості гумового ущільнення; перевірка стану золотника і сідла;

д) засувки - зняття кришки, очищення від пилу й окалини; огляд стану ущільнювальних поверхонь; промивання гасом, складання, перебивання сальників;

е) крани - зняття кришки, очищення внутрішніх порожнин; перевірка запірних органів, заміна мастила; складання, перевірка на герметичність.

16.3.2 Газове устаткування котельних і промпечей - ревізія лічильників витрати газу з роз'єднанням фланців, очищенням, виготовленням нових прокладок і складанням; ремонт регулювального клапана з приводом з зняттям, розбиранням, усуненням дефектів, складанням; ремонт запобіжно-запірного клапана, засувки; заміна сальникових ущільнень, прокладок; заміна дефектного наконечника труби аеросуміші і наконечника внутрішньої труби, заміна обгорілих ділянок газової труби, заміна металевих облицювань амбразури, усунення нещільностей на повітроводах; випробування всієї газової лінії з приладами стисненим повітрям з перевіркою фланцевих з'єднань і кришок, засувки мильною піною, здача ліній в експлуатацію.

16.3.3 Установа рідкого газу:

а) шафи з балонами рідкого газу - заміна прокладок у фланцевих з'єднаннях, зміна спрацьованих накидних гайок, ревізія і настройка регулятора тиску; перевірка рамп на щільність, усунення витоків газу; відновлення пофарбування шафи;

б) цистерни рідкого газу - видалення важких залишків рідкого газу, продування інертним газом або парою і промивання водою; внутрішній огляд цистерни; заміна прокладок, ревізія, ремонт або заміна несправних: запобіжного клапана, редуктора тиску та іншої арматури; перевірка стану зварювальних швів; перевірка ізоляції підземних цистерн; фарбування;

в) плити газові - розбирання і змащування всіх кранів, зняття пальників і прочищення сопел (форсунок), регулювання пальників, заміна дрібних деталей;

г) кип'ятильники газові - прочищення отворів газового пальника, форсунок, запальника, очищення топкової камери; ревізія і регулювання живильного клапана, ремонт розбірних кранів, вентилів, ревізія і регулювання пальника й автоматики;

д) димоходи від газових плит і кип'ятильників - перевірка справності і стану тяги димоходів.

16.3.4 Мазутосховища:

а) резервуари сталеві для зберігання мазуту - перевірка справності троса, його кріплення до лебідки, щільності сифонного крана, перевірка щільності закриття резервуарних засувки, щільності фланцевих з'єднань; огляд стану пофарбування; перевірка справності земляного захисного вала; усунення вібрації

трубопроводів, з'єднаних з резервуаром; перевірка рівномірності осідання резервуара, усунення перекосу;

б) резервуари залізобетонні для зберігання мазуту - затирання дрібних тріщин у корпусі, ремонт окремих місць штукатурки із затиранням та залізненням (до 10% від загальної площі оштукатуреної поверхні), ремонт і фарбування люків, драбин тощо;

в) підігрівники мазуту - заварювання і підчеканення швів, корпуса і з'єднань штуцерів; заміна і підвальцювання трубок; підтягання болтів перегоронок; заміна окремих перегоронок і втулок; заглушення окремих гнізд з вийманням труб; притирання клапанів вентилів і засувок; заміна набивки сальників і окремих деталей арматури; заміна прокладок; виправлення окремих пошкоджень ізоляції;

г) дихальні клапани - відкриття кришок, очищення робочих площадок клапана, закриття кришок;

д) вогневі запобіжники - розкривання запобіжника, очищення пакетів від засмічування, закриття запобіжника;

е) хлопавка і керування хлопавки - розбирання хлопавки, промивання деталей, протирання, заміна непридатних деталей, складання хлопавки, перевірка дії керування, заміна сальникових ущільнень, регулювання.

16.3.5 Устаткування подачі і спалювання мазуту:

а) насоси мазутні - промивання й змащування підшипників, виймання ротора і огляд внутрішніх поверхонь насоса, зашліфовування подряпин і рисок втулок, заміна прокладок, заміна сальників, шліфування шийок вала та його правка, заміна ущільнювальних кілець, балансування ротора, складання і фарбування;

б) фільтри мазутні - розбирання, промивання всіх деталей, прогонка нарізки на болтах, заміна прокладок, складання, гідравлічне випробування;

в) редуційні клапани - зняття кришки корпуса, розбирання шпинделя із золотником, очищення від пилу і бруду, притирання сідла і клапана, набивання сальника, опресування;

г) запобіжні клапани з гідрозатвором на мазутопроводах - відкриття клапана, перевірка заповнення антифризом, очищення клапана, розбирання, промивання деталей, складання, закриття клапана;

д) форсунки мазутні - усунення шлакування амбразур, очищення сопел форсунок, перевірка роботи й усунення короблення реєстрів, перевірка щільності арматури, встановлення форсунки (чи немає надходження мазуту в парову порожнину), усунення несправностей.

16.4 Типовий обсяг робіт при капітальному ремонті

До обсягу капітального ремонту входять операції поточного ремонту і, крім того, такі роботи.

16.4.1 Устаткування газорегуляторних пунктів:

а) регулятори тиску - заміна м'якої прокладки або притирання золотника до сідла, заміна мембрани, заміна і припасування окремих деталей важільної передачі;

б) фільтри - заміна касети фільтра;

- в) запобіжно-запірні клапани - заміна або ремонт важільної передачі;
- г) запобіжно-скидні клапани - заміна мембрани пружини, гумового ущільнення, перевірка герметичності клапана і його регулювання;
- д) засувки - заміна спрацьованих деталей і прокладок;
- е) крани - притирання запірних органів, заміна ущільнень і прокладок, заміна шпильок.

16.4.2 Газове устаткування котельних і промпечей - заміна окремих ділянок газопроводу, ремонт або заміна регулювального клапана з приводом, запобіжно-запірного клапана, заміна запірної арматури, у разі потреби, заміна пальників, фарбування газової лінії.

16.4.3 Установки рідкого газу:

- а) шафи з балонами рідкого газу - ремонт металоконструкцій шафи, заміна з'єднувальних трубок, ремонт або заміна, редуктора тиску, заміна, у разі потреби, рампи, фарбування;
- б) цистерни рідкого газу - ремонт стінок, заварювання тріщин, усунення вм'ятин, опуклостей тощо, заміна люка, запірної арматури, відновлення ізоляції підземних цистерн; внутрішній огляд і гідравлічні випробування;
- в) плити газові - повне розбирання плити із заміною всіх спрацьованих деталей і вузлів, фарбування;
- г) кип'ятильники газові - вирізання пошкоджених ділянок бака і топкової камери з налатуванням, перевірка бака на водонепроникність, заміна пальника у разі потреби, заміна арматури і живильного клапана;
- д) димоходи від газових плит і кип'ятильників - ремонт провадиться ремонтно-будівельною дільницею (цехом) під час капітального ремонту приміщення.

16.4.4 Мазутосховища:

- а) резервуари сталеві для зберігання мазуту - очищення внутрішньої поверхні резервуара від корозійних відкладень, заварювання раковин і отворів з налатуванням, перевірка і ремонт зварювальних швів, заміна дефектних частин корпусу, повна або часткова заміна днища, повна або часткова заміна покриття і несучої конструкції, фарбування резервуара, випробування на щільність і міцність;
- б) резервуари залізобетонні для зберігання мазуту - ремонт і відновлення штукатурки і залізнення, ремонт гідроізоляції, закладання місць течі, ремонт дренажу навколо резервуара, заміна люків резервуара, заміна трубопроводів і арматури;
- в) підігрівники мазуту - повне промивання, прочищення й опресування корпусу, очищення, промивання не менше 25% втулок, заміна не менше 25% втулок, заміна арматури, заміна ізоляції;
- г) дихальні клапани - розбирання клапана, промивання і протирання деталей, заміна сітки, складання клапана;
- д) вогневі запобіжники - розбирання, демонтаж пакетів з пластинами, заміна частини пластин на нові, прочищення решти, складання пакета, монтаж запобіжника;
- е) хлопавка і керування хлопавки - промивання, прожирювання, пришабрування ущільнень кришки і корпусу, розбирання керування хлопавки з

промиванням і протиранням деталей, заміна спрацьованих деталей, перенабивання сальників.

16.4.5 Устаткування подачі і спалювання мазуту:

а) насоси мазутні - повне розбирання, ремонт корпусу і кришок, заміна ротора, заміна підшипників або їх перезаливання;

б) фільтри мазутні - повне розбирання фільтра із заміною всіх спрацьованих деталей, гідравлічне випробування підвищеним тиском;

в) редукційні клапани - заміна спрацьованих деталей, складання, фарбування і налагодження;

г) запобіжні клапани з гідрозатвором на мазутопроводах - заміна спрацьованих і непридатних деталей, заміна антифриза, регулювання клапана;

д) форсунки мазутні - демонтаж, розбирання, промивання, заміна спрацьованих вузлів і деталей, складання, перевірка щільності з'єднань, монтаж, регулювання, випробування в роботі.

16.5 Ремонтний цикл

Таблиця 16.1 - Тривалість ремонтного циклу і міжремонтного періоду для устаткування газового й мазутного господарства

Устаткування	Тривалість ремонтного циклу, <i>T</i> , міс.	Тривалість міжремонтного періоду, <i>t</i> , міс.
Устаткування газорегуляторних пунктів	48	12
Газове устаткування котельних	120	12
Газове устаткування промпечей	96	6
Пальники газові:		
котлів	-	12
промпей	-	6
Установки рідкого газу:		
а) шафи з балонами рідкого газу	60	4
б) цистерни:		
підземні	36	12
наземні	60	12
в) плити газові	36	12
г) кип'ятильники	24	12
Мазутосховища сталеві й залізобетонні	180	12
Фільтри мазутні	60	6
Насоси мазутні	15	3
Редукційні клапани	60	6
Запобіжні клапани з гідрозатворами	60	6
Форсунки мазутні	60	6

16.6 Ремонтоскладність для устаткування газового й мазутного господарств (наведено в таблицях 16.2-16.6)

Таблиця 16.2- Устаткування газорегулюючих пунктів

Устаткування	Тип регулятора	Ремонтоскладність
З одним регулятором	РД-32Мс-10	1,5
	РД-50Мс-25	1,8
	РДУК2Н-50/35	3,5
	РДУК2Н-100/50	4,0
	РДУК2Н-200/105	4,5
	РДУК2В-100/70	4,5
	РДУК2В-200/140	5,0
З двома регуляторами	РД-32Мс-10	2,5
	РД-50Мс-25	3,0
З одним регулятором-стабілізатором	РДК-2	1,0

Ремонтоскладність газового устаткування котельних і промислових печей визначається за формулою:

$$R_{г,у} = \frac{\sum r_{т} l_{т}}{100} + \sum R_{г,в} + \sum R_{г},$$

де $r_{т}$ - ремонтоскладність газового трубопроводу на 100 м ($r_{т}$ приймається з розділу 15, таблиця 15.3);

$l_{т}$ - протяжність газового трубопроводу, м;

$R_{г,в}$ - ремонтоскладність газових приладів і арматури (приймається за таблицею 16.4);

$R_{г}$ - ремонтоскладність газового пальника (приймається за таблицею 16.3).

Таблиця 16.3 - Газові та газомазутні пальники

Види пальників	Витрата, м ³ /год	Ремонтоскладність
Інжекційні середнього тиску типів:		
ИГК-170-00	115	0,3
ИГК-300-00	250	0,4
Інжекційні низького тиску типів:		
ОПП-1	10	0,2
ГИФ-Н-100	100	0,25
Змішувальні пальники низького тиску номерів:		
1229-00	63	0,3
1228-00	94	0,4

Види пальників	Витрата, м ³ /год	Ремонто- складність
1227-00	140	0,5
Те саме типів:		
ГА-102/77	226	0,6
ГА-106/140	340	0,7
ГА-110/200	508	0,8
Блоки інжекційних пальників типів:		
БИГ-0-П-I	7,7	0,3
БИГ-0-П-II	84,7	0,6
Газомазутні типів:		
ГМГ-2М	235	1,0
ГМГ-3	350	1,1
ГМГ-4	470	1,3
Пальник розпалювальний з краном і шлангом типу ИПЗ-2	0,28	0,3

Таблиця 16.4 - Газові прилади й арматура котлів і промислових печей

Прилади й арматура	Ремонтоскладність при діаметрі грубопроводу, мм					
	50	80	100	150	200	250
Лічильники витрати газу ротаційні типу РГ, 1-РС-100	0,4	0,5	-	0,8	1,1	-
Регулювальні, запобіжно-скидні та запобіжно-запірні клапани типів ЦКБА, ПКН, ПКВ, ПКК-УОМ, ПСК, ППКУ, ППКУДМ	0,5	0,6	0,7	0,9	1,2	1,5
Газові засувки типів 30ч17бк, 30ч17бк, ЗКЛ2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
Крани пробкові натяжні муфтові газові типів 11Б10бк1, 11Б12бк, 11ч3бк	0,2	0,25	-	-	-	-
Фільтри газові волосяні	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	-

Таблиця 16.5 - Устаткування та установки рідкого газу

Устаткування	Тип	Ремонто- складність
Шафи з 10 балонами рідкого газу	-	1,2
Цистерни місткістю, м ³ :		
до 2	-	0,3
до 5	-	0,6
до 10	-	1,0
до 25	-	1,5
до 50	-	2,0

Устаткування	Тип	Ремонтоскладність
Плити газові з загальним тепловим навантаженням, Мкал/год:		
64,8	ПГР-1М	2,0
27,0	ПСГ-2	1,1
25,2	ПГР-3М	1,0
35,5	ПГС-2-III	1,2
Кип'ятильники газові з тепловим навантаженням, Мкал/год:		
до 24,0	КНД-8М	0,8
до 23,0	КНГ-200	0,9
до 45,0	КНГ-400	1,7

Таблиця 16.6 - Устаткування мазутного господарства

Устаткування	Ремонтоскладність
Резервуари сталеві циліндричні вертикальні для зберігання мазуту місткістю, м ³ , до:	
100	3,00
200	6,00
300	8,00
400	10,00
700	15,00
1000	21,00
Форсунки мазутні:	
механічного розпилювання типів ФМ-85, ОН521, ОН547	0,70
парового розпилювання типів ФПД, ОН549, ОН563	0,50
Підігрівники мазуту продуктивністю, т/год:	
6, типу ПМ-25-6	1,50
15, типу ПМ-40-15	4,00
30, типу ПМ-40-30	4,50
60, типу ПМ-10-60	5,50
120, типу ПМ-10-120	7,00
Фільтри мазутні витратою, т/год:	
10	0,50
20	0,70
30, типу ФМ-25-30-40(5); ФМ-40-30-40(5)	1,00
Клапани редукційні 18ч4нж	0,20
Клапани запобіжні пружинні типу ППК діаметром, мм, до:	
25-30, марки 17с19нж, 17с22нж	0,08
80-100, марки 17с22нж, 17с24нж	0,15

Устаткування	Ремонтоскладність
Насоси мазутні типів:	
МВН-25	4,50
МВН-0,8; ЭНН-3-23-1	2,00
МВН-1,5; ЭНН-6-40	2,20
МВН-6	3,50
МВН-10	4,00

Примітка 1. Ремонтоскладність залізобетонних резервуарів приймається за цією таблицею, як ремонтоскладність сталевих резервуарів, із коефіцієнтом 0,7.

Примітка 2. Для сталевих і залізобетонних резервуарів ремонтоскладність наведена без урахування ремонтно-будівельних робіт

16.7 Нормативи часу на ремонт і планові огляди технічного обслуговування устаткування газового і мазутного господарств (наведено в таблиці 16.7)

Таблиця 16.7

Устаткування	Вид ремонту або планового огляду	Нормативи часу в годинах на одиницю ремонтоскладності				
		на усі роботи	в тому числі на			
			слюсарні	зварювальні	верстатні	інші
Устаткування газорегуляторних пунктів, котельних та промпечей	Поточний	11,00	7,20	0,70	2,40	0,70
	Капітальний	45,00	29,20	2,80	10,20	2,80
Установки рідкого газу, крім цистерн	Поточний	11,00	7,20	0,70	2,40	0,70
	Капітальний	45,00	29,20	2,80	10,20	2,80
Цистерни рідкого газу	Поточний	11,00	6,40	-	1,40	3,20
	Капітальний	45,00	22,50	2,30	5,60	14,60
Мазутосховища сталеві	Поточний	11,00	7,30	0,50	1,80	1,40
	Капітальний	45,00	25,30	2,80	6,80	10,10
Нафтоапаратура	Поточний	11,00	7,20	0,70	2,40	0,70
	Капітальний	45,00	29,20	2,80	10,20	2,80
Насоси мазутні	Поточний	11,00	7,60	-	3,10	0,30
	Капітальний	45,00	29,20	-	13,50	2,30
На всі види й типи устаткування	Огляд перед поточним ремонтом	0,85	0,85	-	-	-
	Огляд перед капітальним ремонтом	1,10	1,10	-	-	-

Примітка. Трудовитрати на виконання ремонтно-будівельних робіт визначаються кошторисом, який складається на підставі відомості дефектів.

16.8 Нормативи незменшуваного експлуатаційного запасу матеріалів і запасних частин (наведені в таблицях 16.8-16.10)

Таблиця 16.8 - Устаткування газорегуляторних пунктів

Устаткування	Норма запасу, %	Кількість однотипних агрегатів, на яку розрахована норма запасу	Примітка
Труби різного призначення	3	-	Кожного діаметра труб, прокладених на ГРП
Фланці для труб	5	-	Кожного розміру
Засувки, крани, шт.	1	30	На 30 одиниць кожного розміру, але не менше двох
Штоки засувок і вентилів, шт.	1	8	-
Сідла (клапани) вентилів та засувок, шт.	1	5	-
Гнізда засувок, шт.	1	4	-
Деталі механізму автоматичного приводу засувок, компл.	1	5	-
Запобіжно-скидні й запобіжно-запірні клапани	15	-	Від загальної кількості, що перебуває в експлуатації
Регулятори тиску	10	-	Те саме
Прокладки	5	-	Кожного розміру трубопроводу
Кріпильні вироби (болти, гайки, шпильки, шайби)	5	-	Кожного розміру кріпильного виробу

Таблиця 16.9 - Устаткування мазутосховищ

Устаткування	Норма запасу, %	Кількість однотипних агрегатів, на яку розрахована норма запасу	Примітка
Труби підйомні $D_y = 100-250$ мм	3	-	Кожного діаметра труб, прокладених на мазутосховищах
Шарніри підйомних труб типів ШД-100-250	6	-	Кожного типорозміру

Устаткування	Норма запасу, %	Кількість однотипних агрегатів, на яку розрахована норма запасу	Примітка
Роликовий блок для пропускання троса підйомної труби або хлопавки $D_y = 100-350$ мм	3	-	Кожного типорозміру
Хлопавки резервуарні чавунні типів Х-80-250	3	-	Те саме
Вентиляційні патрубки типів ВП-150-250	6	-	"
Вогневі запобіжники типу ОПЛ, $D_y = 50-200$ мм	15	-	Від загальної кількості, що знаходиться в експлуатації

Таблиця 16.10 - Устаткування подачі й спалювання мазуту

Устаткування	Норма запасу, компл.	Кількість однотипних агрегатів, на яке розрахована норма запасу	Примітка
Насоси відцентрові:			
робочі колеса	1	2	-
напрямні апарати	1	2	-
сальники й втулки	1	2	-
вкладиші підшипників	1	2	-
кришки	1	4	-
Насоси поршневі парові:			
а) парова частина:			
поршень	1	2	-
поршневі кільця	2	1	-
сальники золотника	1	1	-
сальники штока	1	1	-
золотники (або клапани)	1	1	-
шток золотника складений	1	2	-
втулка головного штока	1	2	-
гайка кріплення поршня	1	2	-
б) водяна й механічна частина:			
поршень	1	2	-
поршневі кільця	2	1	-
сальники	1	1	-

Устаткування	Норма запасу, компл.	Кількість однотипних агрегатів, на яке розрахована норма запасу	Примітка
клапани всмоктування та нагнітання	2	1	-
втулка штока	1	2	-
вкладиші підшипників	1	1	-
гайка кріплення поршня	1	1	-
манжети ущільнювальні	1	1	-
Фільтри мазутні	1	1	-
Редукційні клапани, %	10	-	Від загальної кількості, що перебуває в експлуатації
Запобіжні клапани, %	15	-	Те саме
Пальники газомазутні:			
шайба розподільна, шт.	1	5	-
завихрювач палива	1	5	-
завихрювач паровий	1	5	-
Насоси шестеренчасті:			
шестерні	1	1	-
сальники й втулки	1	2	-
вкладиші підшипників	1	2	-
кришки	1	4	-

16.9 Норми витрати основних матеріалів на ремонт (наведено в таблицях 16.11-16.12)

Таблиця 16.11 - Устаткування газорегуляторних пунктів

Матеріал, кг	Діаметр трубопроводу, мм					
	13-25	32-50	70-100	125-150	200	250-300
Сталь товстолистова	0,80	1,40	3,50	8,00	11,00	13,00
Сталь сортова	0,50	0,70	1,75	4,00	5,50	6,50
Електроди	0,13	0,21	0,50	1,20	1,60	2,00
Болти й гайки	0,20	0,30	0,70	1,60	2,20	2,60
Фасонні частини (фітинги)	3,00	4,00	-	-	-	-
Арматура запірна, шт.	4,00	3,00	2,00	1,00	1,00	1,00
Гума листова.	0,20	0,30	0,60	1,00	1,60	2,80
Клінгерит і пароніт	0,30	0,45	1,25	1,75	2,70	3,60
Пасмо ляне	0,40	0,60	-	-	-	-
Сурик тертий	0,40	0,80	-	-	-	-
Оліфа	0,60	0,80	-	-	-	-

Матеріал, кг	Діаметр трубопроводу, мм					
	13-25	32-50	70-100	125-150	200	250-300
Примітка. Норми річної витрати матеріалів на ремонт устаткування наведено на 100 м трубопроводів ГРП.						

Таблиця 16.12 - Устаткування подачі та спалювання мазуту

Матеріал	Норма витрати на одиницю ремонтоскладності	
	H_r , кг	α
Чавун	4,00	0,5
Прокат чорних металів	6,50	0,5
Сталь листова	6,50	0,5
Металеві вироби	1,60	0,5
Електроди зварювальні	0,80	0,5
Олово	0,04	0,5
Набивка конопляна й азбестова	2,00	1,0

Розділ 17

РЕМОНТ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАСОБІВ ЗВ'ЯЗКУ І СИГНАЛІЗАЦІЇ

17.1 Номенклатура устаткування

17.1.1 До цього розділу включені ремонтні нормативи для засобів зв'язку і сигналізації:

- автоматичне устаткування телефонних станцій декадно-крокової системи;
- автоматичне устаткування телефонних станцій координатної системи, в тому числі комутатори диспетчерського, директорського, селекторного, пожежного, охоронного зв'язку і сигналізації;
- радіотрансляційні вузли і радіомережі;
- телефонні апарати;
- повідомлювачі пожежної й охоронної сигналізації;
- апаратура електрогодинникофікації;
- кабельні лінії зв'язку;
- повітряні, стовпові і стоякові лінії зв'язку;
- споруди телефонної каналізації;
- акумулятори;
- устаткування телеграфного зв'язку, устаткування радіоремонтної лінії зв'язку;
- радіостанції;
- промислове телебачення.

Роботи, пов'язані з ремонтом і експлуатацією засобів зв'язку і сигналізації організовуються і проводяться згідно з вимогами ПУЕ, ПТЕ і ПТБ.

17.2 Типовий обсяг робіт з технічного обслуговування

17.2.1 Технічне обслуговування устаткування засобів зв'язку і сигналізації здійснюється змінним черговим або виїзним ремонтним персоналом. Обов'язки визначаються технічними і службовими інструкціями, виконання яких є обов'язковим і спеціально не планується як самостійна операція в складі ремонтного циклу.

17.2.2 Правильна організація технічного обслуговування подовжує термін служби устаткування, забезпечує безперебійне постачання та високу якість роботи всіх видів зв'язку і сигналізації, сприяє скороченню термінів і зниженню вартості планових ремонтів і є одним із найважливіших профілактичних заходів "Системи".

До технічного обслуговування належать:

- спостереження за правильною роботою устаткування, періодичний огляд і контроль за технічним станом устаткування об'єкта, який обслуговується, усунення виявлених дефектів, регулювання, настроювання приладів, їх випробування і перевірка ;

- електричні вимірювання на окремих ділянках станційних, лінійних, фідерних та інших спорудах зв'язку.

Правилами технічної експлуатації та експлуатаційно-технічними інструкціями визначається склад і послідовність робіт із технічного обслуговування, методика перевірок, випробувань, регулювання, а також порядок приймання виконаних робіт.

17.3 Типовий обсяг робіт при поточному ремонті

17.3.1 До обсягу поточного ремонту входить часткове розбирання, заміна або ремонт устаткування окремих вузлів, деталей, лінійно-кабельних споруд тощо. Проводяться заміри і випробування устаткування, у випадку невідповідності цих даних паспортним вживаються заходи щодо усунення дефектів.

Устаткування, яке не працює тривалий час або перебуває в резерві, не підлягає включенню до плану поточного ремонту.

План поточного ремонту устаткування складається згідно з вимогами "Системи" і нормативними термінами ремонту.

17.3.1 Станційне устаткування й апаратура телефонного і телеграфного зв'язку:

- огляд, перевірка, чищення і регулювання приладів, комутаційних пристроїв і сигналізації високочастотної апаратури, ущільнення кабельних і радіорелейних ліній, апаратури частотного телеграфування, апаратури, ущільнення сільського телефонного зв'язку (СТЗ), телефонних, телеграфних і фототелеграфних апаратів, блокувальників, устаткування контрольно-сигнальних пристроїв (КСП), реле, ключів, кнопок, контактів, контакторів, електричних лічильників, номеронабирачів та інших пристроїв апаратури і устаткування з метою приведення їх у відповідність із діючими нормами;

- ремонт і заміна окремих деталей і вузлів, запобіжників, розрядників, шнурів, штепселів, гнізд, ключів, комутаторних рамок, блоків, перемикачів, лінз, реле, опорів, конденсаторів, дроселів, трансформаторів, рубильників, контакторів, металевих вугільних щіток і шукачів;

- перевірка, зачищення і ремонт електричних контактів, колекторів, моторів, фільтрів, контрольно-вимірювальних та інших приладів, апаратури й устаткування;

- ремонт, часткова заміна або виправлення монтажу пускової, комутаційної, контрольно-вимірювальної апаратури, приладів автоматики і захисту, сигналізації та блокування, станційних кабелів, електричної проводки і заміна незадовільного паяння;

- заміна електронних, сигнальних, комутаторних ламп, вакуумних і напівпровідникових приладів, які вийшли з ладу або змінили свої характеристики;

- перевірка й укріплення послаблених плат, рамок, гнізд та ін.;

- перевірка і підтримування у відповідності із встановленими нормами заземлювальних устроїв;

- перевірка технічних характеристик апаратури й устаткування, а також електричні випробування, механічне й електричне настроювання їх окремих вузлів і блоків;

- перевірка засобів автоматичного резервування;

- часткове фарбування панелей, корпусів, каркасів, статурів і окремих частин апаратури й устаткування, поновлення написів і нумерації;

- заміна зношених окремих вузлів, блоків, деталей механізмів зчеплення, шнурів, приладів та інших деталей АТС (під час проведення ремонту і заміни деталей провадиться розбирання устаткування на вузли і блоки);

- відновлення окремих вузлів, блоків і деталей, проточування дисків і колекторів, перемотування котушок реле, контакторів, трансформаторів і опорів;

- відновлення комутаторних і гарнітурних шнурів;

- промивання і змащування підшипників, частин, які труться, і деталей зчеплення.

17.3.2 Станційне устаткування і апаратура радіозв'язку, радіомовлення, радіофікації:

- огляд, перевірка, зачищення і регулювання приладів автоматики і захисту, пускової апаратури, засобів комутації; сигналізації і блокування, контрольно-вимірювальних приладів, реле, ключів, кнопок, колекторів, контакторів та інших пристроїв апаратури і устаткування з метою приведення їх у відповідність із діючими нормами;

- заміна окремих деталей вузлів, запобіжників, розрядників, шнурів, штепселів, гнізд, ключів, перемикачів, лінз, реле, опорів, конденсаторів, дроселів, трансформаторів, рубильників, контактів, контакторів, струмознімачів, контурних котушок, лампових панелей, контактних рознімачів, сервомоторів, різних приводів та інших деталей і пристроїв;

- ремонт, часткова заміна або виправлення монтажу пускової, комутаційної, контрольно-вимірювальної апаратури, приладів автоматики і захисту, сигналізації та блокування станційних кабелів, електричної проводки і заміна незадовільного паяння;

- заміна електронних, іонних і напівпровідникових приладів, а також сигнальних і комутаторних ламп, що вийшли з ладу або які змінили свої характеристики;

- перевірка укріплення послаблених плат, рамок, гнізд та ін.;

- перевірка і підтримання у відповідності із встановленими нормами заземлювальних пристроїв;

- перевірка технічних характеристик апаратури і устаткування, а також електричні випробування, механічне і електричне настроювання їх окремих вузлів і блоків;

- перевірка пристроїв напівавтоматичного і автоматичного резервування;

- ремонт трансформаторів до 10 кВА і дроселів без масляного охолодження;

- часткова заміна опорних і прохідних ізоляторів на напругу до 6 кВ;

- часткове фарбування панелей, корпусів, каркасів, статурів і окремих частин апаратури і устаткування, поновлення написів і нумерації.

17.3.3 Апаратура диспетчерського зв'язку і сигналізації виробничих процесів:

- огляд, перевірка, зачищення і регулювання пристроїв комутації, сигналізації та блокування, реле, ключів, кнопок та інших пристроїв апаратури з метою приведення їх у відповідність із діючими нормами;

- ремонт і заміна запобіжників, гнізд, ключів, перемикачів, реле, опорів, конденсаторів, блоків, мнемосхеми, деталей програмних годинників тощо;

- перевірка і кріплення послаблених плат, рамок, гнізд тощо;

- електричні випробування, електричне настроювання і перевірка технічних характеристик апаратури і заземлювальних пристроїв;

- фарбування панелей, корпусів, статурів і окремих частин апаратури.

17.3.4 Повітряні стовпові та стоякові лінії зв'язку й радіофікації:

- заміна до 15% непридатних опор, приставок і підпор із просочуванням деревини з м'яких порід, допросочування раніше встановлених опор, приставок і підпор;

- укріплення підгнилих опор залізобетонними (у середньому 2-3 опори на 1 км лінії);

- влаштування штучних основ для окремих опор (підведення й улаштування зрубів тощо);

- пересування окремих опор;

- вирівнювання кутових і проміжних опор, обкопування їх і підсипання ґрунту;

- підймання окремих опор для дотримання габариту;

- заміна непридатних відтяжок, укріплення й регулювання відтяжок;

- додаткове укріплення окремих опор підпорами, відтяжками, а на окремих ділянках - установлення проти вітрових підпор;

- заміна проводів (канатиків), які не забезпечують внаслідок зносу необхідну механічну міцність на окремих переходах і перетинах;

- заміна проводів на окремих прогонах у місцях, де вони зазнають швидкої корозії (поблизу хімзаводів, фабрик тощо);

- зварювання сталевих проводів і заміна непридатних трубок на проводах із кольорових металів;

- улаштування на окремих ділянках спеціальних (ресорних) в'язок у районах, де спостерігається вібрація проводів;
- регулювання проводів (до 10%);
- обладнання нового і ремонт діючого каскадного захисту;
- ремонт лінійних блискавковододів і заземлень на проміжних, кінцевих, контрольних і перехідних опорах і стояках, а також заземлень кабельних ящиків, підвісних кабелів і тросів, які не задовольняють нормам, і влаштування там, де не вистачає;
- часткове коригування схеми схрещень;
- ремонт вводів і заміна ізольованих проводів із зношеною ізоляцією, встановлення ввідних ізоляторів;
- розчищення просік;
- ремонт, заміна пошкоджених і встановлення окремих запірних і дренажних котушок (ЗК і ДК), комплектів лінійної та проміжної пупинізації (КПЛ і КПП), роздільних і узгоджуючих трансформаторів (РЗУ і СУЛ), автотрансформаторів і коробок з іскровими розрядниками IP-0,3 та ін., заміна котушок пупинізації на повітряних лініях сільського телефонного зв'язку та радіофікації;
- зачищення ізоляторів (у терміни, передбачені діючими правилами технічної експлуатації);
- заміна окремих битих ізоляторів (із відколами, тріщинами, покритих іржою), перенасадження слабо насаджених ізоляторів;
- виправлення, заміна або встановлення нових штирів, крюків, кронштейнів, накладок, підтягання гайок, огляд і кріплення глухарів, болтів і підкосів, заміна непридатних в'язок, виправлення або заміна непридатних траверсів;
- луження кінців сталевих проводів на контрольних опорах, заміна несправних контрольних затискачів, запаювання або покриття лаком місць з'єднання ізольованих проводів із голими;
- заміна відбійних тумб і встановлення нових, кріплення (підтягання) дротяних хомутів на приставках і встановлення їх там, де не вистачає, вирізання непридатних з'єднань і дефектних місць на проводах і улаштування стиків за допомогою термітного зварювання й трубок, виправлення порушень при усуненні пошкодження регулювання проводів, складання металевих відходів із траси ліній;
- вирубування паростків чагарників в охоронній зоні, обрізання гілок дерев для попередження пошкоджень від зіткнення гілок із проводами, видалення дерев, що загрожують падінням на лінію зв'язку;
- фарбування ящиків, шаф, кронштейнів, хомутів та ін.;
- укріплення, а у разі потреби заміна цоколів розрядників, запобіжників і дрібних деталей (клем, затискачів, гвинтів тощо), заміна запобіжників і розрядників, які не задовольняють технічним вимогам, чищення й регулювання іскрових розрядників, заміна застарілих ізольованих проводів на кабельних стовпах і стояках;
- огляд переходів і пересічень і виконання на них робіт для приведення до габариту проводів;
- здійснення суцільного контролю стану опор і визначення необхідного обсягу робіт для включення до плану ремонту;

- поновлення нумерації опор;
- виправлення або заміна сходинок на кабельних опорах, ремонт кабельних майданчиків, жолобів та їх фарбування;
- виправлення, ремонт і фарбування стояків, ремонт дахів у місцях установлення стояків і кріплення відтяжок, заміна окремих втулок у траверсах, ремонт тросів, робочих майданчиків, люків і драбин, встановлених на горищах будівель під стояками;
- перенесення окремих стояків на інші будинки у зв'язку із старістю покрівель та знесенням окремих будівель.

17.3.5 Кабелі та кінцеві кабельні пристрої:

- огляд кабелів, прокладених в каналізації, протирання кабелів в колодязях, упорядкування поперечних спайок оболонок кабелів стрічками із свинцю та встановлення підкладок під кабелем в колодязях і коробках там, де їх не вистачає, укріплення наявних захисних пристроїв для захисту кабелю від механічних пошкоджень, заміна несправних шматків кабелю завдовжки не більше 200 м;
- часткове винесення кабелів, часткове поглиблення підводного й підземного кабелю, підсипання ґрунту в місцях вимоїн, зсувів і обвалів;
- виправлення зім'ятих, а в окремих випадках і заміна різного типу муфт і рукавичок, перезароблення неякісних зрощувань кабелю з неметалевою оболонкою;
- виконання робіт для захисту кабельних споруд від корозії, від впливу ліній електропередачі, електрифікованих залізниць і від грозових розрядів, що не потребують перебудови;
- огляд і впорядкування пристроїв утримання кабелів під постійним повітряним тиском;
- дрібні роботи з ремонту кабельних введів, огляд і впорядкування підвісних кабелів, виправлення підвісів, які зсунулися, заміна застарілих підвісів, перегонка або вирізання зайвих запасів кабелю;
- поновлення джутового обплетення смоляної стрічки на підходах підвісних кабелів до кабельних стовпів і кутових опор;
- перекладання кабелів на стінах будівель, якщо це викликано зміною траси кабелю, руйнуванням стін будівлі, скороченням кількості спайок, скороченням довжини кабелю тощо;
- усунення несправності свинцевої оболонки кабелів, у тому числі кабелів, які перебувають під постійним повітряним тиском;
- чищення внутрішніх частин кабельних пристроїв, фарбування металевих конструкцій і кабельних будок, цистерн, підсилювальних пунктів (ПП), які не обслуговуються;
- зачищення від окислення контактів і перевірка їх надійності, запаювання незадовільних контактів;
- перевірка стану і заміна кросировок, шнурів, розрядників і запобіжників, заміна або ремонт непридатної арматури й заземлень;
- ремонт кабельних вставок з заміною кінцевих кабельних пристроїв, ремонт розподільних шаф із заміною боксів, ремонт кабельних будок, сигнальних і огорожувальних знаків;

- ремонт електричного освітлення й електроарматури в кабельних будках і проміжних кросах;
- поновлення пошкоджених пар в кабелях;
- виправлення, поновлення фарбування й нумерації замірних стовпчиків;
- вирівнювання рельєфу ґрунту по трасі підземного кабелю й каналізації шляхом підсипання землі;
- укріплення, ремонт або заміна частин і деталей на сигнальних огорожувальних стовпах (сигнальні диски, ліхтарі, пристосування для підйому й опускання ліхтарів тощо);
- заглиблення підводного й підземного броньованого кабелю (на укосах, мілинах і біля берегів), обколювання льоду на підводних кабелях;
- ремонт і заміна (завдовжки до 200 м) на окремих ділянках троса (дроту) підвісних кабелів;
- перевірка стану і ремонт несправних трансформаторів, пупинівських котушок, коригуючих контурів та ін.;
- підсипання ґрунту в місцях вимоїн, зсувів, обвалів, перезарівнювання кінців кабелів, ремонт захисних пристосувань кабелю на кабельній опорі.

17.3.6 Споруди телефонної каналізації:

- укріплення, ремонт і заміна серг, йоржів, кронштейнів і консолей, ремонт і заміна окремих люків, кришок, замків і накладок в колодязях, фарбування арматури;
- часткове штукатурення стін, перекриттів і горловин колодязів;
- захист від весняного паводка колодязів і шаф, що підтоплюються, і встановлення кришок на замазку;
- перевірка й очищення, а також закладання отворів вільних каналів в каналізації, виправлення окремих стиків каналізації, що просіла, закладання отворів зайнятих каналів каналізації;
- виправлення тротуарів і бруківок після ремонту або в зв'язку із просіданням землі.

17.3.7 Антенно-щоглові споруди:

- регулювання натягу мережі антени й проводів розподільних фідерних ліній;
- регулювання натягу відтяжок і вертикальних щогл із встановленням додаткових відтяжок і без них;
- заміна дерев'яних основ і анкерів щогл заввишки менше 40 метрів, укріплення щогл, підщоглових опорів, канатиків і арматури їх підвіски, підведення штучних основ до щогл, антисептування основ дерев'яних і фідерних опор;
- заміна ізоляторів, болтів, бугелів, такелажу й арматури, частин блоків і лебідок;
- перевірка й чищення ізоляторів і об'ємних контурів;
- перевірка й змащування всіх третьових поверхонь і гвинтових відтяжок;
- перевірка й перепаювання з'єднань;
- перевірка й ремонт введів фідерів, антенних щогл і хвильоводів;
- частковий ремонт і регулювання реверсів, антенних комутаторів і щитків;
- часткова заміна кабельної проводки й арматури, сигнального оснащення щогл;

- перевірка й профілактика антенно-хвильоводних трактів;
- перевірка й догляд заземлювальних пристроїв відповідно до встановлених норм ;
- фарбування кронштейнів, хомутів та ін.

17.4 Типовий обсяг робіт при капітальному ремонті

При здійсненні капітального ремонту повинна передбачатися можлива модернізація або повна заміна устаткування, заміна застарілого і морально зношеного устаткування новим, технічно більш досконалим; можливість поліпшення прокладання кабелів, заміна в каналізації тимчасових кабелів постійними, випрямлення трас, прокладання кабелів по нових трасах тощо. При капітальному ремонті здійснюються всі роботи, що входять до обсягу поточного ремонту, виконується фарбування апаратури і, крім того, такі роботи:

17.4.1 Станційне устаткування і апаратура телефонного й телеграфного зв'язку:

- повна заміна спрацьованих і таких основних деталей, вузлів, блоків і окремих приладів, що не відповідають технічним вимогам ;
- повна заміна проводів, кабелів і монтажу, секцій хвильоводу, фідерів, повне перебирання полів, гнізд, ключів, багатократних полів, кнопок, перемикачів, моторів та інших частин апаратури й устаткування;
- роботи, пов'язані з автоматизацією і підвищенням надійності апаратури й устаткування, що перебуває в експлуатації, впровадження нових вакуумних і напівпровідникових приладів у зв'язку з їх модернізацією;
- роботи, пов'язані з удосконаленням конструкції, зміною схем на більш сучасні з перемонтажем окремих вузлів, підвищенням ККД, збільшенням потужності апаратури й устаткування й переведенням їх на більш ефективні режими роботи, розширенням діапазону частот і підвищенням їх стабільності, термінів служби, стійкості, зручності експлуатації та спрощенням контролю;
- монтажні роботи, пов'язані з частковою заміною устаткування і перенесенням устаткування з однієї будівлі до іншої, а також монтажні роботи, пов'язані із проведенням заходів щодо поліпшення чутності на наявних зв'язках;
- часткова переробка схем апаратури ущільнення, якщо є потреба у використанні її в інших спектрах частот або на ланцюгах з іншими характеристиками (кольорових, сталевих, кабельних), а також при зміні видів транзиту;
- повне фарбування апаратури й устаткування;
- заміна спрацьованих і морально застарілих окремих вузлів і стояків апаратури ущільнення;
- переробка схеми різних вузлів і приладів у зв'язку з удосконаленням устаткування;
- реконструкція морально застарілого устаткування кросу із заміною окремих застарілих вузлів (стрічки, громовідвідні смуги, залізо тощо);
- заміна застарілих і зношених випробувально-вимірювальних столів і приладів;
- заміна зношених і морально застарілих приладів і окремих вузлів на автоматичних телефонних станціях;

- усунення на підстанціях типу установських АТС (УАТС) передаточних стояків із наданням повноавтоматичного вхідного зв'язку;
- доустаткування комутаторних вузлів на ГТС з метою автоматизації установських АТС;
- заміна ручної перевірконої апаратури станцій на автоматичну й напівавтоматичну з урахуванням робіт, пов'язаних з монтажем, і тренування устаткування (установлення, монтаж і тренування стояків, пультів автоматичної й напівавтоматичної перевірконої апаратури);
- роботи для поліпшення і модернізації діючих схем увімкнення довідкової служби, служби часу й окремих ділянок схем приладів АТС.

17.4.2 Станційне устаткування й апаратура радіозв'язку, радіомовлення, радіофікації й телебачення:

- повна заміна спрацьованих основних деталей, вузлів, блоків і окремих приладів і таких, що не відповідають технічним вимогам ;
- повна заміна проводів, кабелів і монтажу фідерів станцій УКХ, секцій хвильоводів, повне перебирання полів, гнізд, ключів, захисних полів, реле, кнопок, перемикачів, моторів та інших частин апаратури й устаткування;
- роботи, пов'язані з удосконаленням конструкцій, зі зміною схем на більш сучасні, з заміною застарілих або таких типів радіоламп, що не відповідають режимам роботи, з перемонтажем окремих вузлів, підвищенням ККД і посиленням потужності апаратури й устаткування та переведенням їх на більш ефективні режими роботи з розширенням діапазону частот і підвищенням їх стабільності, терміну служби, стійкості, зручності експлуатації та спрощенням контролю;
- роботи, пов'язані з автоматизацією й підвищенням надійності апаратури й устаткування, які перебувають в експлуатації, впровадженням нових вакуумних і напівпровідникових приладів у зв'язку з їх модернізацією;
- розбирання, зачищення складання й проведення регулювальних робіт жорстких фідерів антен, УКХ ЧМ і телевізійних станцій;
- перебудова антенної комутації з використанням більш сучасних видів устаткування;
- повне фарбування апаратури й устаткування.

17.4.3 Апаратура диспетчерського зв'язку та сигналізації виробничих процесів:

- повна заміна спрацьованих основних деталей, вузлів і блоків, проводів, кабелів і монтажу і таких, що не відповідають технічним вимогам, перебирання полів, гнізд, ключів, реле, кнопок, перемикачів та інших частин апаратури;
- роботи, пов'язані з удосконаленням конструкції, зміною схеми, перемонтажем окремих вузлів, збільшенням термінів служби, стійкості, зручності експлуатації;
- перевлаштування заземлення;
- повне фарбування апаратури й устаткування.

При капітальному ремонті апаратури повністю розбирається й підлягає огляду кожна деталь і апаратура в цілому.

17.4.4 Повітряні стовпові та стоякові лінії зв'язку й радіофікації:

- перевлаштування схрещувань телефонних ланцюгів, суцільне регулювання проводів, заміна ізоляторів, що не відповідають діаметру проводів;

- заміна проводів і тросів, що не відповідають електричним нормам або не забезпечують нормальної механічної міцності, приведення проводів на кожному ланцюгу до одного діаметра шляхом заміни або перекладання окремих проводів;
- заміна сталевих проводів проводами з кольорових металів;
- суцільна заміна непридатної арматури (траверсів, крюків, кронштейнів, накладок та ін.), перевлаштування ліній із крюкового профілю на траверсний для дотримання габаритів і приведення до норм електричних характеристик мереж;
- заміна опор (складних опор, підпорів), укріплення опор штучними основами, залізобетонними приставками, зрубамися тощо, заміна дерев'яних опор залізобетонними;
- укріплення ліній напіванкерними, противітровими та іншими складними опорами залежно від ожеледності району для підвищення стійкості ліній;
- спрямлення траси з метою зменшення кількості кутових опор і доведення вильотів кутів до норми;
- винесення ліній із заболочених і важкопрохідних ділянок до шляхів, а також перенесення лінійно-кабельних споруд з районів, де проводи зазнають великих пошкоджень;
- збільшення кількості опор ліній для доведення довжини прогону проводів до норми;
- заміна непридатних кабельних майданчиків і трас підвісних кабелів;
- приведення до встановлених норм повітряних переходів ліній зв'язку через річки, залізничне полотно, трамвайні й тролейбусні мережі та пересічення з лініями електропередач;
- встановлення роздільних і узгоджуючих трансформаторів (РЗУ і СУЛ), автотрансформаторів, запірних і дренажних котушок (ЗК і ДК), комплектів лінійної та проміжної пупінізації (КПЛ і КПП), обладнання повітряних ліній зв'язку й радіофікації грозозахисними пристроями;
- роботи, пов'язані із приведенням електричних ланцюгів повітряних ліній зв'язку до встановлених норм;
- вирубування й розширення просік на трасах ліній зв'язку з метою дотримання габаритів і попередження пошкоджень;
- перебудова стовпових ліній на стоякові;
- суцільне перекладання проводів на стоякових лініях;
- установа підставок на стояках і розгортання стояків в напрямку тяги проводів з метою приведення габаритів проводів до норм.

17.4.5 Кабелі і кінцеві кабельні пристрої:

- перекладання кабелів з перепаюванням, заміна окремих прогонів кабелів (підземних, підвісних, настінних, підводних);
- винесення або заглиблення кабелю для поліпшення умов експлуатації, перекладання або заглиблення кабелю на переходах через річки і яри з улаштуванням вставок, а також з метою резервування кабельних річкових переходів;
- обстеження й ремонт кабельних річкових переходів з залученням водолазів;
- часткова заміна підвісного кабелю на підземний;

- перетягування кабелів у зв'язку із заміною непридатної каналізації або прокладання в новій каналізації, а також у зв'язку з перебудовою телефонних колодязів;

- ремонт кабельних введів з заміною пошкоджених (корозованих) шматків кабелю;

- улаштування кабельних введів замість повітряних введів проводів у межах населеного пункту, прокладання або підвішування кабелю замість пучка повітряних проводів на окремих прогонах повітряної лінії, на пересіченнях з лініями електропередач і електрифікованих залізниць;

- приведення електричних характеристик кабелів до встановлених нормами, усунення розбитності пар з розпаюванням більше двох муфт, симетрування кабелів та ін.;

- виконання робіт, пов'язаних з симетруванням і депупинізацією кабелю з метою високочастотного ущільнення його та ін., роботи, спрямовані на вдосконалення й модернізацію кабельних ліній;

- встановлення кабелів під постійний повітряний тиск (монтаж компресорної установки, визначення місць негерметичності оболонки кабелю й усунення негерметичності з монтажем і перемонтажем газонепроникних муфт);

- заміна пупинівських ящиків;

- здійснення заходів для захисту кабелю від різних видів корозії ударів блискавок, впливу ліній електропередачі й електрифікованих залізниць з встановленням дренажів, прожекторів, прокладкою всмоктувальних фідерів, захисних тросів і використання інших, більш досконалих засобів захисту кабелів;

- заміна непридатних підвісних кабелів і проводів, що підвішені на повітряних лініях, підвісними або підземними (якщо збігаються траси каналізації) найближчої до сумарної ємності (ємність кабелю, який замінюється, плюс кількість пар проводів) або наступної (більшої) за стандартом ємності;

- ремонт і заміна непридатних боксів, кабельних ящиків, запірних і дренажних котушок, трансформаторів, автотрансформаторів, елементів пупинізації та захисту розподільних коробок з вставками кабелю і без вставки кабелю;

- ремонт або заміна розподільних шаф, кабельних ящиків, розподільних коробок, а також інших кінцевих кабельних пристроїв з одночасним їх переставлянням;

- ремонт кабельних будок;

- роботи, пов'язані з удосконаленням конструкції та окремих вузлів кабельних виробів, арматури, пристосувань і засобів механізації, які застосовуються при реконструкції та експлуатації кабелів, а також з впровадженням кабелів, виготовлених з нових матеріалів, які збільшують термін служби, поліпшують умови експлуатації та підвищують безпеку обслуговування.

17.4.6 Спорудження телефонної каналізації:

- виправлення каналізації при її просіданні, при порушенні стиків і зруйнуванні перемичок між каналами тощо;

- роботи, пов'язані із приведенням колодязів, коробок і трубопроводів у відповідність з нормами;

- прокладання каналізації та улаштування колодязів і коробок у випадках перекладання підвісних кабелів в каналізацію на переходах через вулиці

завдовжки до 100 метрів і при зміні траси кабелів, викликаних затопленням ґрунтовими водами й корозією кабелів;

- перебудування малогабаритних або застарілих підземних коробок і колодязів на типові залізобетонні, заміна нетипових люків стандартними, гідроізоляція коробок і колодязів;

- очищення вільних і зайнятих каналів каналізації.

17.4.7 Антенно-щоглові споруди:

- часткова або повна заміна мереж антен або проводів фідерних ліній, такелажу й арматури;

- часткова заміна дерев'яних частин щогл антенних мереж;

- заміна опор фідерної лінії та основ антен на залізобетонні, спрямлення або винесення фідерної лінії, заміна повітряних фідерних ліній на кабельні на переприймальних і передавальних центрах;

- перевлаштування фідерних введів в технічні будівлі;

- заміна або перевлаштування заземлень; заміна дерев'яних основ і анкерів щогл заввишки понад 40 метрів;

- фарбування устаткування, металевих щогл і башт.

17.5 Ремонтний цикл

17.5.1 Тривалість ремонтного циклу і міжремонтного періоду, що наводяться в таблиці 17.1, розроблено з урахуванням конструктивної та функціональної специфіки устаткування зв'язку.

Устаткування зв'язку безпосередньо не бере участі в технології виробничого процесу, хоча і відіграє значну роль в керуванні виробництвом. Устаткування провідного зв'язку повинно мати достатній резерв ємкості (8-12% від загальної кількості номерів), який дає можливість здійснювати швидке переведення абонентів з пошкоджених приладів або з пошкоджених ліній на резервні. Деякі з видів зв'язку частково задубльовані, що дає можливість здійснювати ремонт телефонних станцій, не припиняючи їх роботи, послідовно-вузловим методом.

Окремі прилади, вузли й лінії виводяться в ремонт послідовно за заздалегідь складеним графіком протягом не тільки міжремонтного періоду, але й усього ремонтного циклу.

У зв'язку з цим щорічно планується вихід в капітальний ремонт частини загальної ємкості станцій АТС і РТС з рівномірним розподілом по місяцях і робочих днях.

На час ремонту вони замінюються резервними або за рахунок складського резерву окремих приладів.

Ремонт окремих комутаторів і радіотрансляційних вузлів виконується також, якщо можливо, по можливості послідовно-вузловим методом. Планування ремонту кінцевих кабельних пристроїв, абонентської апаратури й абонентської проводки доцільно провадити комплексно за територіальною ознакою.

Одну групу абонентів слід охоплювати в першому місяці міжремонтного періоду, другу - у другому і т.д.

Таблиця 17.1 - Тривалість ремонтного циклу і міжремонтного періоду

Об'єкт ремонту	Тривалість ремонтного циклу, T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду, t , міс.
Автоматичні телефонні станції (АТС) декадно-крокової системи й станції координатної системи	120	6
Ручні телефонні станції всіх систем	120	6
Комутатори директорського, диспетчерського та іншого телефонного зв'язку всіх систем	120	6
Комутатори тривожної сигналізації	96	6
Крос телефонної станції	96	6
Телефонні шафи, бокси, телефонні розподільні коробки і кабельні ящики, годинні й розподільні щитки	96	12
Кінцеві пристрої охоронної та пожежної сигналізації (устаткування для блокування периметрів, отворів приміщень, пожежні повідомлювачі, датчики тощо)	72	6
Телевізійне устаткування всіх призначень (охоронне, промислове тощо)	60	6
Кінцеві пристрої телевізійних установок (камери, комутаційні установки та ін.)	60	6
Устаткування телеграфного зв'язку	72	12
Устаткування радіовузлів і радіостанцій (підсилювачі, приймачі, передатчики, магнітофони, пульти, електропрогравачі)	96	6
Радіостанції приймально-передавальні пересувні	36	6
Електрогодинні станції та станції сигналізації часу, годинні підстанції	120	6
Установки телекерування, телесигналізації електроприводами, електроосвітленням тощо (пульти, щити та ін.)	60	6
Кінцеві комплекти телеуправління, телесигналізації електроприводами, освітленням, сиренами	96	6
Телефонні апарати в опалюваних приміщеннях	120	6
Телефонні апарати, встановлені на вулиці, в неопалюваних і запилених приміщеннях	120	4
Електрогодинники вторинні	120	6
Пожежні повідомлювачі і датчики	120	6
Радіорепродуктори, встановлені всередині приміщень	120	12

Об'єкт ремонту	Тривалість ремонтного циклу, T , міс.	Тривалість міжремонтного періоду, t , міс.
Репродуктори, встановлені на вулиці та у виробничих цехах	96	6
Кодові та шифрувальні замки	96	6
Кабелі броньовані, прокладені в землі	240	12
Кабелі голі, розподільні, прокладені в каналізації	240	12
Те саме підвісні	120	12
" настінні	144	12
Трубопроводи телефонні:		
бетонні	120	12
азбестоцементні	180	12
Колодязі та коробки телефонні:		
цегляні	72	12
залізобетонні	240	12
Тунелі й колектори	360	12
Повітряні лінії телефонного зв'язку на дерев'яних стовпах	96	12
Повітряні лінії телефонного зв'язку на дерев'яних стовпах і бетонних пасинках	144	12
Повітряні лінії різного призначення	60	12
Акумуляторні батареї	96	4
Зарядні агрегати	120	12
Ртутні випрямлячі	72	12
Повітряна мережа сигналізації по периметру території	120	6

У зв'язку з викладеним вище, простої устаткування зв'язку через ремонт не плануються.

Капітальний ремонт абонентської апаратури й абонентської проводки не виконується. Раз у 6 років планується заміна 50% абонентської апаратури й проводки за рахунок коштів капітального ремонту.

17.6 Нормативи часу на ремонт засобів зв'язку і сигналізації наведено в таблиці 17.2.

Таблиця 17.2

Устаткування	Вид ремонту й операції технічного обслуговування	Нормативи часу в годинах на одиницю ремонтоскладності		
		на всі ремонтні роботи	в тому числі на	
			електро-слюсарні	інші

Устаткування	Вид ремонту й операції технічного обслуговування	Нормативи часу в годинах на одиницю ремонтоскладності		
		на всі ремонтні роботи	в тому числі на	
			електро-слюсарні	інші
Засоби зв'язку й сигналізації, включаючи кабельно-лінійні мережі, радіо- і телеапаратуру	Огляд перед поточним ремонтом	0,20	-	-
	Поточний ремонт	3,00	2,6	0,4
	Огляд перед капітальним ремонтом	0,25	-	-
	Капітальний ремонт	12,50	11,0	1,5

17.7 Ремонтоскладність засобів зв'язку і сигналізації

17.7.1 При розробці ремонтних нормативів для устаткування зв'язку взято до уваги конструктивні особливості цього виду устаткування і його місце у виробничій діяльності підприємства, визначальні організаційні принципи виконання ремонтних робіт і методику визначення ремонтного циклу.

В таблицях 17.3-17.8 наведені дані ремонтоскладності об'єктів засобів зв'язку і сигналізації.

Таблиця 17.3 - Устаткування телефонних станцій, диспетчерських пунктів і радіовузлів

Об'єкт ремонту	Ремонтоскладність
<i>1. Автоматичні телефонні станції (АТС), компл.</i>	
АТС декадно-крокової системи ємкістю на 100 номерів	40,00
Те саме ємкістю на 200 номерів	80,00
" " 300 номерів	120,00
" " 400 номерів	160,00
" " 500 номерів	200,00
" " 600 номерів	230,00
" " 700 номерів	260,00
" " 800 номерів	290,00
" " 900 номерів	320,00
" " 1000 номерів	350,00
" " 1500 номерів	500,00
" " 2000 номерів	700,00
АТС декадно-крокової системи малої ємкості на 22 номера	10,00
Те саме на 33 номера	14,00
" " 50 номерів	17,00
Станція координатна типу 40/80	30,00
Те саме типу 50/200	80,00
" " 100/2000	700,00

Об'єкт ремонту	Ремонтоскладність
<i>2. Ручні телефонні станції (РТС), компл.</i>	
Системи ЦБ-50×2 ємкістю на 50 номерів	20,00
Те саме на 100 номерів	25,00
“ 120 номерів	30,00
Ручні телефонні станції системи МБ ємкістю на 20 номерів	6,00
Те саме на 50 номерів	15,00
“ на 100 номерів	22,00
Апарат приймальний променевої системи зі зворотним командним сигналом ємкістю 20 номерів	14,00
Те саме ємкістю 30 номерів	20,00
Апарат приймальний шлейфовий (кільцевий) системи на 8 повідомлювачів	3,00
Те саме із записуючим пристроєм на 50 повідомлювачів	11,00
Пристрій сигнальний приймальний (мнемонічна схема) ємкістю 20 номерів	4,50
Те саме ємкістю 30 номерів	6,00
Пристрій сигнальний приймальний (для сигналізації від вікна, дверей, воріт тощо)	2,00
<i>3. Кінцеві пристрої, компл.</i>	
Повідомлювачі шлейфної системи всіх типів, встановлені на цегельній, бетонній стіні або на стовпі	1,00
Повідомлювачі променевої системи, встановлені на цегельній чи бетонній стіні або вище	0,35
Блок-дільниця із приймально-передавальними двопробовими датчиками (2 колонки)	6,00
Блок-дільниця із загороджувального дроту завдовжки 10 м	3,00
Датчик сигнальний на склі (100 м оклеювання)	1,50
Прилад охоронної сигналізації на 1 промінь	1,80
Сирена, гудок, дзвін голосного бою тощо	0,35
Кодові та шифрувальні замки	0,35
Датчики різних призначень	0,10
Перетворювач або блок живлення, окремо встановлений	1,10
Посилювач, окремо встановлений	1,40
<i>4. Радіотрансляційні вузли, компл.</i>	
Радіотрансляційна малогабаритна установка типу ТУ-50м на 50 Вт	7,00
Те саме типу ТУ-100м на 100 Вт	12,00
“ типу ТУ-600 на 600 Вт	50,00
Радіоприймачі лампові та радіоли	5,00
Магнітофони	7,00

Об'єкт ремонту	Ремонтоскладність
Телевізори	10,00
<i>5. Радіостанції, компл.</i>	
УКВ радіостанція до 20 Вт	2,00
Радіостанція КХ діапазону (типу РСО-5, РСО-30)	4,00
<i>6. Радіорелейна апаратура</i>	
Радіорелейна апаратура типу РРС-1:	
кінцева, напівкомплект	1,50
проміжна, напівкомплект	2,00
Кінцева радіорелейна 12-канальна система, напівкомплект	8,00
Кінцева радіорелейна 24-канальна система, напівкомплект	14,00
Проміжна станція 24-канальної радіорелейної системи без виділення каналів, станція із двома комплектами апаратури	21,00
Проміжна станція 24-канальної радіорелейної системи з виділенням каналів, станція з одним комплектом апаратури	16,00
Апаратура високочастотного транзиту по первинній групі, станція	3,00
Апаратура виділення радіорелейних ліній, стояк	7,00
Антенно-щогловий пристрій радіорелейної станції на 2 канали	0,30
Антенно-щогловий пристрій радіорелейної станції на 24 канали	0,70
Башта (щогла-опора металева для підвішування антен заввишки до 75 м), щогла	1,00
<i>7. Телеграфний зв'язок</i>	
Телеграфний, стартстопний стрічковий апарат	2,00
Телеграфний апарат рулонний	2,00
Фототелеграфний апарат	2,00
Автоматична станція абонентського телеграфу малої ємкості до 40 номерів, станція	2,50
Станція абонентського телеграфу ручного обслуговування, станція	1,50
<i>8. Електрична, тривожна, пожежна, виклична і диспетчерська сигналізація</i>	
Апарат приймальний променевої системи (ТЛО та ін.), кількість променів 5	4,00
Те саме кількість променів 10	6,00
" " 12	6,50
" " 16	7,00
" " 20	8,00
" " 30	9,00
" " 60	15,00

Об'єкт ремонту	Ремонтоскладність
Апарат приймальний променевої системи із записуючим пристроєм, який складається з однієї секції на 100 номерів і одного комутатора	26,00
Секція наступна на 100 номерів (додавати до АТС декадно-крокової системи ємкістю на 400 номерів), секція	25,00
Статив лінійних реле на 100 номерів з комплектом з 13 з'єднувальних ліній, 1 статив	10,00
Плата малогабаритних реле на 120 номерів з комплектом 20 з'єднувальних ліній, 1 статив	12,00
Передавальний стіл на 10 з'єднувальних ліній, компл.	5,00
Те саме на 20 номерів	15,00
" на 40 номерів	35,00
Рамки багатократного поля 20-гніздні, 5 рамок	1,50
Кросс з громовідвідною смугою 100×2 з випробувальними станційними рамками 20×5 (на 100 номерів)	3,20
<i>9. Станції директорські та диспетчерські, компл.</i>	
Станція диспетчерська з підсилювальним пристроєм і стативом ємкістю 40 номерів	15,00
Те саме ємкістю 50 номерів	22,00
" " 60 номерів	24,00
" " 100 номерів	43,00
Статив проміжний для станцій типу СДС	11,00
Станція директорська з підсилювальним пристроєм ємкістю на 10 номерів	6,00
Те саме на 20 номерів	10,00
" на 40 номерів	15,00
Комутатор диспетчерського або директорського зв'язку без підсилювальних пристроїв ємкістю на 6 номерів	1,00
Те саме ємкістю на 10 номерів	1,50
" " на 20 номерів	2,50
Телефонні апарати	0,35
Телефонні концентратори АТС на 6 ліній	1,00
Прилад для випробувань ліній і телефонних станцій системи МБ	1,00
Те саме системи ЦБ	1,20
" системи АТС	2,00
<i>10. Електрогодинофікація, компл.</i>	
Електрогодинники первинні типу ЕПЧМ	0,90
Те саме типу ЕПЧГ	1,80
Щит електрогодинниковий настінний на 2 групи ЭЧЩП-2	2,00
Те саме на 3 групи типу ЭЧЩ-3	2,50

Об'єкт ремонту	Ремонтоскладність
" на 4 групи типу ЭЧЩ-4	3,00
" на 6 груп типу ЭЧЩ-6	4,00
Станція електрогодинникова центральна на 3 групи типу ЕЦС-3	5,00
Станція електрогодинникова центральна на 6 груп типу ЕЦС-6	6,00
Те саме на 9 груп типу ЭЦС-9	7,00
" на 12 груп типу ЭЦС-12	8,00
" на 18 груп типу ЭЦС-18	9,00
" на 21 групу типу ЭЦС-21	10,00
" на 24 групи типу ЭЦС-24	11,00
Станція електрогодинникова центральна з періодичним контролем дії вторинних електрогодинників типу СТО (на 300 вторинних годинників)	19,00
Підстанції електрогодинникові на 3 групи типу ЭПЧ-3	3,50
Те саме на 6 груп ЕПЧ-6	4,50
Електрогодинники вторинні одnobічні настінні	0,35
Те саме з вузлом зворотного контролю	0,60
Електрогодинники фасадні, вуличні тощо	3,00
Електрогодинники табельні	1,60
<p>Примітка 1. До ремонтоскладності станцій не включені зарядні та силові пристрої, акумуляторне господарство, крос.</p> <p>Примітка 2. При наявності багатократного поля на РТС і на передавальних столах ремонтоскладність збільшується на додаткову кількість рамок.</p>	

Таблиця 17.4 - Кінцева арматура на кабелях зв'язку

Устаткування	Ремонтоскладність
Бокси кабельні, шт:	
ємкістю 100×2	1,3
" 50×2	0,8
" 30×2	0,7
" 20×2	0,6
" 10×2	0,5
Ящики кабельні, шт.:	
на стовпах для кабелів ємкістю 30×2	1,1
те саме 20×2	1,0
" 10×2	0,9
те саме на стояках або горищах для кабелів ємкістю 10×2	1,1
Коробки кабельні та громовідвідні стрічки, шт.:	
коробки на стінах для кабелів ємкістю 100×2	0,5
громовідвідна стрічка ємкістю 100×2	0,8
телефонні шафи ємкістю на 300 номерів	6,0

Устаткування		Ремонтоскладність
те саме	ємкістю на 600 номерів	8,0
"	ємкістю на 1200 номерів	10,0

Таблиця 17.5 - Каналізаційні споруди зв'язку

Устаткування	Ремонтоскладність
Трубопроводи телефонні азбоцементні, канал/км	15
Колодязі та коробки телефонні цегляні, шт.	5
Колодязі та коробки телефонні бетонні, шт.	6

Таблиця 17.6 - З'єднувальні й розгалужувальні муфти на кабелях зв'язку

Ємкість телефонних кабелів	Ремонтоскладність однієї з'єднувальної муфти		Ремонтоскладність однієї розгалужувальної муфти	
	в каналізації для підземних кабелів	на кабелях підвісних і на стінах	в каналізації на підземних кабелях	на кабелях підвісних і на стінах
10×2×0,5	0,5	0,4	-	-
20×2×0,5	0,7	0,6	0,75	0,7
30×2×0,5	0,8	0,7	0,90	0,8
50×2×0,5	1,0	0,8	1,20	0,9
80×2×0,5	1,4	1,3	1,60	1,1
100×2×0,5	1,6	1,6	2,00	1,3
150×2×0,5	2,0	1,8	2,60	2,0
200×2×0,5	2,0	1,8	2,60	2,0
300×2×0,5	2,5	-	-	-
400×2×0,5	3,0	-	-	-
500×2×0,5	3,5	-	-	-
600×2×0,5	4,0	-	-	-

Примітка. У разі потреби демонтажу старих муфт з заміною їх новими ремонтоскладність збільшується на 20%.

Таблиця 17.7 - Кабелі зв'язку

Марка телефонного кабелю	Ремонтоскладність 1 км телефонних кабелів						
	прокладених по стінах			прокладених по трасі		прокладених в каналізації	прокладених в землі
	дерев'яних	цегляних	бетонних	на стовпах	на стояках		
Кабель:							
5×2	10	30	40	10	12	10	8,0
10×2	10	30	40	10	12	10	8,0
20×2	13	33	44	12	17	11	8,5
30×2	13	33	44	12	17	11	8,5
50×2	13	33	44	12	17	11	8,5
80×2	18	47	61	17	20	11	8,5
100×2	18	47	61	17	20	11	8,5
150×2	18	47	61	17	20	14	1,5
200×2	24	60	77	20	20	14	1,5
300×2	24	60	77	20	20	14	2,4
Абонентська проводка кабелем ТРК і ТРВК 2×1; 2×2	7	12	15	-	-	-	-

Таблиця 17.8 - Повітряні лінії і провідне радіомовлення

Провідні лінії	Ремонтоскладність 1 км на 2 проводи
Проводи, підвішені на крюках при 25 опорах на 1 км, з діаметром проводу до 3 мм	10,0
Те саме проводу діаметром до 5 мм	12,5
Проводи, підвішені на стояках для радіомовлення при 25 прогонах на 1 км, діаметр проводу 3 мм	20,0
Те саме проводу діаметром 4 мм	22,0
Проводи, підвішені на стовпах заввишки до 2,5 м по периметру охоронної території	15,0

17.8 Норми технічно необхідного резерву засобів зв'язку і сигналізації

17.8.1 Норми технічно необхідного резерву засобів зв'язку й сигналізації встановлені, виходячи з необхідності створення мінімального резерву устаткування, який забезпечує зведення часу простою при плановому або позаплановому ремонті до здійснення обмінного ремонту, тобто до заміни

устаткування, яке виводиться в ремонт, на інше того самого або взаємозамінного типу, взятого зі складського резерву. Устаткування, яке замінюється, надходить у цьому випадку після ремонту до парку резервного устаткування.

У випадку, якщо неможливо або недоцільно ремонтувати устаткування, яке замінюється, вживаються заходи для поповнення парку резервного устаткування за рахунок придбання нового устаткування, тобто парк резервного устаткування за кількістю й номенклатурою повинен бути непорушним у межах, встановлених таблицею 17.9.

Таблиця 17.9

Устаткування	Норма резерву	На яку кількість однотипного устаткування	Примітка
Шукачі декадно-крокової системи, шт.	1	20	
Індивідуальні комплекти, компл.	1	20	Кожного типу
Стативи реле з'єднувальних ліній, плато	1	20	
Сигнальна машина АТС, компл.	1	20	
Рамки 20-гніздові на передавальному столі, рамка	1	-	На кожні 100 номерів
Ключі опитувально-викличні до передавального столу, ключ	2	-	На кожні 20 шнурів-пар
Комплекти абонентських реле, компл.	2	20	
Штепсель двопровідний (трипровідний), шт.	5	-	На кожний комутатор, ємкістю 100 номерів
Телефонні апарати всіх систем (ЦБ, МБ, АТС), шт.	5	100	
Сповіслювачі пожежної та охоронної сигналізації, шт.	5	100	
Електрогодинники первинних електрогодинникових станцій, шт.	1	-	На кожен станцію
Вторинні електрогодинники, шт.	5	100	
Радіодинаміки, шт.	5	100	
Громовідвідні стрічки з випробувальними гніздами, стрічка на 100 номерів	1	-	На кожні 100 номерів
Кабель телефонний, %	2	-	Від прокладеного кабелю
Абонентська проводка 1×2×0,5 м	1000		На кожні 1000 абонентів кожного найменування
Бокси 100×2, 50×2, 30×2, 20×2, шт.	1	20	
Кабельні ящики 30×2, 20×2, 10×2, шт.	1	20	
Розподільні коробки 10×2, шт.	1	20	
Акумуляторні скляні банки, шт.	1	10	
Радіостанції та підсилювальна апаратура, компл.	1	10	

17.9 Норми річної витрати матеріалів і запасних частин на експлуатацію і ремонт засобів зв'язку і сигналізації

17.9.1 Для ремонту і технічного обслуговування засобів зв'язку і сигналізації встановлюються норми річної витрати матеріалів і запасних частин, розроблені з урахуванням паспортів устаткування і типових обсягів кожного виду робіт (таблиці 17.10-17.11).

Наведені норми можуть бути використані лише з метою планування витрати матеріалів і запасних частин.

Таблиця 17.10 - Устаткування й мережі провідного зв'язку

Матеріал і запасні частини	Норма витрат за групами			
	АТС, на 1000 номерів	РТС та інші комутатори, на 1000 номерів	Телефон, на 1000 апаратів	Кабельні та повітряні мережі, на 1 км
Віск, г	200,0	100,00	100,0	100,0
Каніфоль, г	200,0	100,00	150,0	150,0
Припій ПОС-40, г	400,0	50,00	500,0	200,0
Припій ПОС-30, г	-	-	-	2000,0
Парафін, г	100,0	100,00	100,0	100,0
Кісткове масло, г	700,0	100,00	100,0	-
Бензин, кг	15,0	1,00	5,0	10,0
Шнур кросовий двожильний, м	1000,0	50,00	-	-
Шнур кросовий трижильний, м	200,0	50,00	-	-
Провід схемний діаметром 0,5; 0,8 мм; кг	0,2	0,20	0,2	-
Шнур екранований 16-жильний, кг	15,0	-	-	-
Шнур штепсельний 20-жильний, кг	15,0	-	-	-
Шнур комутаторний трижильний, кг	10,0	150,00	-	-
Шнур рейковий трижильний, кг	50,0	-	-	-
Шнур мікрофонний 4-жильний, кг	6,0	30,00	125,0	-
Шнур розетковий, кг	30,0	20,00	50,0	-
Шнур дисковий, кг	10,0	-	40,0	-
Замша, дм ²	300,0	50,00	30,0	-
Машинне мастило, г	300,0	100,00	100,0	-
Нитки 0-00 (у бобінах), кг	0,5	0,10	0,1	0,1
Нитки сурові, кг	0,2	0,05	0,1	0,1

Матеріал і запасні частини		Норма витрат за групами			
		АТС, на 1000 номерів	РТС та інші комутатори, на 1000 номерів	Телефон, на 1000 апаратів	Кабельні та повітряні мережі, на 1 км
Шланг,	м	15,0	12,00	10,0	10,0
Шматки міряні,	кг	2,5	0,50	0,5	0,2
Стрічка ізоляційна різна,	кг	0,5	0,10	1,0	0,5
Стрічка міткалева,	кг	0,1	0,01	0,5	0,5
Лак спиртовий ізоляційний,	г	1000,0	100,00	100,0	0,5
Штепселі трипровідні,	шт.	2,0	10,0	-	-
Вузли громовідвідні,	шт.	20,0	5,00	-	20,0
Запобіжники (СВ-10), 3А,	шт.	75,0	-	-	-
Запобіжники панельні, 10А,	шт.	5,0	-	-	-
Запобіжники панельні, 30А,	шт.	5,0	-	-	-
Запобіжники (СВ-10), 2А,	шт.	5,0	10,00	-	-
Патрони,	шт.	5,0	-	-	-
Опитувальньо-викличний ключ,	шт.	0	5,00	-	-
Рамка місцевого поля,	шт.	-	4,00	-	-
Рамка багатократного поля,	шт.	-	3,00	-	-
Рамка з лампотримачами,	шт.	-	2,00	-	-
Блінкер викличний,	шт.	-	1,00	-	-
Блінкер з'єднувальних ліній,	шт.	-	1,00	-	-
Блінкер зайнятості,	шт.	-	1,00	-	-
Лінзи з білим, червоним і зеленим склом,	шт.	-	6,00	-	-
Реле лінійне,	шт.	-	1,00	-	-
Реле шнурове,	шт.	-	1,00	-	-
Конденсатор, 0,2 мкф,	шт.	-	2,00	-	-
Конденсатор, 0,25 мкф,	шт.	-	2,00	-	-
Технічні котушки,	шт.	100,0	25,00	-	-
Запобіжники теплоємні, 2А,	шт.	-	25,00	-	-
Лампи комутаторні,	шт.	50,0	50,0	-	-
Капсулі мікрофонні,	шт.	5,0	5,0	10,0	-
Номеронабирачі для АТС,	шт.	2,0	-	6,0	-
Вугільний порошок,	г	-	-	100,0	-
Вугільні мембрани,	шт.	-	-	150,0	-
Лак олійний,	кг	1,0	0,10	1,0	-
Кабель телефонний,	м	-	-	-	10,0
Кабель 1×2×0,5,	м	-	-	100,0	-
Маса прошпарочна,	кг	-	-	-	3,0
Маса для заливання,	кг	-	-	-	1,5

Матеріал і запасні частини		Норма витрат за групами			
		АТС, на 1000 номерів	РТС та інші комутатори, на 1000 номерів	Телефон, на 1000 апаратів	Кабельні та повітряні мережі, на 1 км
Муфти й рукавиці,	шт.	-	-	-	10,0
Лак асфальтовий,	кг	-	-	-	0,5
Фарба чорна,	кг	-	-	-	0,5
Оліфа натуральна,	кг	2,0	0,40	-	0,8
Гас,	кг	4,0	1,00	-	2,0
Фарба сіра,	кг	5,0	1,00	-	2,0
Замазка,	кг	-	-	-	1,5
Бокси із плінтами 10×2,	шт.	-	-	-	2,0
Бокси із плінтами до розподільних коробок,	шт.	-	-	-	2,0
Бокси із плінтами до кабельних шаф,	шт.	-	-	-	2,0
Плінт фарфоровий № 9,	шт.	-	-	-	2,0
" " № 11,	шт.	-	-	-	2,0
Кабельний ящик 10×2,	шт.	-	-	-	2,0
Провід ЛТВ (асфальтовий),	м	-	-	6,0	500,0
Втулки фарфорові,	шт.	-	-	-	100,0
Розподільні коробки,	шт.	-	-	-	5,0
Дріт сталевий 4-мм,	м	-	-	-	50,0
Те саме 5-мм,	м	-	-	-	100,0
Трос сталевий оцинкований,	кг	-	-	-	70,0
Підвіси оцинковані,	шт.	-	-	-	100,0
Обтиральний матеріал,	кг	3,0	0,50	0,5	4,0
Спирт ректифікат або гідролізний,	кг	10,0	0,50	0,1	-
Спирт технічний,	кг	-	-	0,4	0,2
Вазелін технічний,	кг	0,5	0,50	0,5	2,0

Таблиця 17.11 - Радіотелеапаратура

Матеріали		Норми витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності
Припій олов'яно-свинцевий ПОС-61,	кг	0,017
Провід ПРГ до 10 мм ² ,	м	1,700
Провід ПВМГ 0,5 мм ² ,	м	1,700
Провід монтажний екранований БПВЛ×0,35,	м	0,500
Провід обмотковий ПЕВ-2,	кг	0,020

Матеріали		Норми витрати матеріалів на одиницю ремонтоскладності
Кабель СШВ 7×1,	м	1,700
Лак ізоляційний ГФ-95,	кг	0,070
Емаль МЛ-165,	кг	0,100
Лак бакелітовий,	кг	0,005
Лак спиртовий шелаковий,	кг	0,005
Сикатив № 7640,	кг	0,240
Уайт-спірит,	кг	0,800
Стрічка хлорвінілова,	кг	0,005
Каніфоль,	кг	0,010
Трубки ізоляційні,	м	0,050
Лакотканина,	м ²	0,005
Вазелін технічний,	кг	0,040
Обтиральний матеріал,	кг	0,800
Спирт етиловий технічний гідролізний,	кг	0,005

Примітка. Річна потреба в запасних частинах для ремонту радіотелеапаратури визначається згідно з терміном їх служби й рекомендаціями заводу-виробника з урахуванням кожного виду апаратури

17.10 Рекомендації щодо чисельності персоналу, який обслуговує телефонні станції та інші засоби зв'язку і сигналізації на підприємствах галузі

17.10.1 Чисельність виробничого персоналу служби зв'язку й сигналізації визначається на підставі даних про кількість пристроїв зв'язку й сигналізації, а також нормативів обслуговування.

Кількість робітників, потрібних для виконання робіт з технічного обслуговування засобів зв'язку й сигналізації, визначається за формулою (3.7-33).

Міжремонтне технічне обслуговування засобів зв'язку в основному здійснюється змінним черговим персоналом, приблизна кількість якого наведена нижче в тексті і в таблицях 17.3-17.18. Обов'язки чергового персоналу визначаються технічними й службовими інструкціями, виконання яких є обов'язковим.

17.10.2 Для автоматичних телефонних станцій чисельність виробничого персоналу наводиться в таблиці 17.13.

Штат телефоністок для довідкового й передавального столу встановлюється залежно від кількості робочих місць, навантаження (не менше 400 з'єднань на годину на одне робоче місце) і змінності роботи передавального й довідкового столу.

Таблиця 17.13

Посади	Чисельність персоналу залежно від ємності АТС, номера								
	до 99	100-199	200-399	400-499	500-799	800-999	1000-1499	1500-1999	2000-2999
Завідувач станції (інженер станції)	-	-	-	-	1	1	1	1	1
Старший електромеханік	1	1	1	1	-	1	1	1	1
Змінний електромеханік	-	2	4	4	4	4	4	4	4
Електромеханік-регулювальник	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Монтер зв'язку-регулювальник	-	-	-	-	1	2	2	3	3
<i>Контрольний стіл</i>									
Монтер зв'язку	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Електросилові установки (акумуляторні зарядні агрегати)</i>									
Електромеханік	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Електромонтер-акумуляторник	-	-	1	1	1	1	2	2	2
<i>КРОС і Бюро ремонту</i>									
Електромеханік	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Монтер зв'язку	-	-	-	1	1	1	1	1	3
<i>Загальностанційний персонал</i>									
Прибиральниця	-	-	1	1	1	1	1	1	1
Разом:	1	3	7	8	9	11	14	15	19

Примітка 1. Чисельність персоналу розрахована на обслуговування АТС при цілодобовій роботі за винятком АТС на 100 і 200 номерів, робота яких передбачена в одну або дві зміни.

Примітка 2. Прибиральниця передбачена для обслуговування всіх приміщень зв'язку: АТС, радіовузла, приміщення електрифікації тощо.

17.10.3 Для ручних телефонних станцій (РТС) штат телефоністок установлюється з такого розрахунку:

на станціях до 100 номерів - одна телефоністка на зміну;

на станціях понад 100 номерів - залежно від кількості робочих місць і навантаження (не менше 400 з'єднань за годину на одне робоче місце).

При нерівномірності навантаження по годинах доби штат телефоністок установлюється з розрахунку фактичного навантаження.

При цілодобовій роботі РТС, включаючи підміну на вихідні дні і на щорічні відпустки, на станції з одним комутатором передбачається штат з 5 телефоністок.

Таблиця 17.14 - Чисельність персоналу для міжремонтного обслуговування РТС

Посади	Чисельність персоналу в залежності від ємкості РТС, номера	
	до 200	201-400
Електромеханік зв'язку	-	1
Електромонтер зв'язку	1	1
Разом:	1	2

17.10.4 Для диспетчерської, директорської, пожежної, охоронної та інших комутаторів зв'язку й сигналізації чисельність персоналу для міжремонтного обслуговування наведено в таблиці 17.15.

Таблиця 17.15

Посади	Чисельність персоналу залежно від сумарної ємкості номерів								
	50-150	151-300	301-500	501-800	801-1100	1101-1500	1501-2000	2001-2500	2501-3000
Старший електромеханік	-	-	-	-	-	1	1	1	1
Електромеханік зв'язку	-	-	1	1	1	-	-	-	1
Монтер зв'язку	1	2	2	3	3	4	5	6	6
Електромонтер-акумуляторник	-	-	-	-	1	1	1	1	1
Всього:	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Примітка 1. Первинні електрогодинникові установки, станції сигналізації часу прирівнюються до комутаторів ємкістю 30 номерів. Комутатори охоронної, пожежної сигналізації та інші враховуються за фактично задіяною ємкістю.

Примітка 2. У випадку наявності на підприємстві установок керування виробництвом та інформації (КВІ) штат зв'язківців збільшується залежно від обсягу додаткових робіт.

17.10.5 Для радіотрансляційних вузлів чисельність персоналу для міжремонтного обслуговування наведено в таблиці 17.16.

Посади	Чисельність персоналу залежно від сумарної встановленої потужності радіовузла, Вт			
	до 200	200-600	601-2000	2001-5000
Старший електромеханік-радист	-	1	1	1
Електромеханік-радист	1	-	-	-

Електромонтер по радіоустановках	-	1	3	4
Змінні електромонтери по радіо-установках	2	3	3	4
Усього:	3	5	7	9

Примітка. Кількість змінних електромонтерів по радіоустановкам встановлена з розрахунку роботи радіовузла 19 годин на добу. При роботі в одну зміну кількість змінних електромонтерів відповідно зменшується.

17.10.6 Для міжремонтного обслуговування абонентів кількість електромонтерів зв'язку встановлюється з такого розрахунку:

при кабельних вводах з апаратами АТС і ЦБ - 1000 номерів на одну особу;

при повітряних вводах з апаратами АТС і ЦБ - 500 номерів на одну особу;

при повітряних вводах з апаратами МБ - 300 номерів на одну особу.

17.10.7 Для лінійних споруд чисельність персоналу для міжремонтного обслуговування наведено в таблиці 17.7.

Таблиця 17.7

Посади	Чисельність персоналу залежно від задіяної ємкості мереж, номери					
	до 500	501-1000	1001-2000	2001-3000	3001-4000	4001-5000
Старший електромеханік зв'язку	-	-	1	1	1	1
Електромонтер	1	2	3	3	5	6
Монтер зв'язку по технічних вимірюваннях і паспортизації	-	-	-	2	2	2
Разом:	1	2	4	6	8	9

17.10.8 Ремонт і обслуговування станційних і лінійних споруд охоронної й пожежної сигналізації та зв'язку провадить персонал, який обслуговує відповідні комутатори зв'язку й сигналізації та лінійні споруди.

В деяких випадках на великих об'єктах у разі потреби у цілодобовому чергуванні електромонтерів до штату вводяться додаткові змінні електромонтери, зв'язківці та телефоністи.

17.10.9 Для обслуговування телеграфних пунктів при однозмінній роботі на одне робоче місце штатним розкладом передбачається один телеграфіст. При цілодобовій роботі на одне робоче місце передбачаються чотири телеграфісти.

17.10.10 На підприємствах (організаціях) для обслуговування приймально-передавальних радіостанцій організуються приймально-передавальні диспетчерські групи на чолі з головним диспетчером.

Кількість радіомеханіків (диспетчерів) встановлюється керівником підприємства залежно від обсягу та змінності робіт.

17.10.11 Для виконання робіт по зв'язку на об'єктах, які вперше вводяться в експлуатацію або реконструйованих, а також при масових переміщеннях устаткування й апаратури зв'язку з одних приміщень в інші штатним розписом повинні передбачатися електромонтери зв'язку, кількість яких визначається за

обсягом запланованих робіт на рік, з застосуванням таких середніх норм часу на одиницю робіт:

а) установлення й перестановка основного апарата на кабельному вводі та перестановка апарата в одній будівлі - 4 людино-години;

б) установлення й перестановка основного апарата на повітряному вводі - 10 людино-годин;

в) установлення додаткового апарата - 2,5 людино-години;

г) зняття апарата - 1,0 людино-година.

Витрати часу та коштів на прокладання магістральної та розподільної кабельної й повітряної телефонної мережі, а також на копання траншеї, прокладання каналізації, кабельних колодязів, встановлення опор та інші масові роботи плануються за відповідними нормами й цінниками на ці роботи.

17.10.12 Для ремонту кабельних і повітряних ліній зв'язку, телефонних апаратів, електрогодинаків, пожежних сповіщувачів, кодових замків, кінцевих пристроїв охоронної сигналізації периметрів підприємств та інших кінцевих пристроїв організуються ремонтні групи, чисельність яких наведено в таблиці 17.18.

Ремонт АТС, РТС та інших комутаторів зв'язку здійснює персонал, який обслуговує АТС, РТС і комутатори зв'язку.

Таблиця 17.18

Посади	Чисельність ремонтної групи залежно від кількості встановлених кінцевих номерів										
	до 250	201-500	501-800	801-1200	1201-1600	1601-2000	2001-2500	2501-3000	3001-3500	3501-4000	4001-4500
Інженер	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Старший електромеханік	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-
Електромеханік	-	-	-	1	1	-	-	1	1	1	2
Монтер зв'язку	1	1	2	2	2	3	4	4	5	6	6
Монтер зв'язку паяльник	-	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4
Монтер зв'язку по каналізаційних спорудах зв'язку	-	-	-	-	1	1	2	3	3	4	4
Разом:	1	2	3	4	5	7	9	11	13	15	17

17.10.13 Для проведення монтажних-встановлювальних, пуско-налагоджувальних і ремонтних робіт на об'єктах, на яких відсутній власний ремонтний персонал, організуються пересувні майстерні.

Пересувні майстерні для ремонту засобів зв'язку обладнують у критих автомобілях, які мають добру прохідність, або в автобусах, виготовлених на шасі автомобілів типу ГАЗ і УАЗ. Устаткування пересувної майстерні складається з вимірювально-налагоджувальної апаратури, необхідних пристроїв та інструментів для монтажних і ремонтних робіт.

Електроживлення здійснюється від бортової мережі або автономно встановлених акумуляторних батарей 12В.

Передбачається встановлення відповідних перетворювачів і трансформаторів для увімкнення в мережу загального користування 380/220В.

Розділ 18

ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ЕНЕРГОУСТАТКУВАННЯ

18.1 Завдання організації ремонтних робіт

18.1.1 Забезпечення постійної нормальної працездатності й роботи устаткування з високими технічними показниками досягається належним його обслуговуванням, своєчасним якісним ремонтом з заміною або відновленням зношених деталей.

Незадовільне обслуговування і несвоєчасний ремонт приводить діюче енергоустаткування до роботи з низькими технічними показниками, швидкого зношування його деталей і, в цілому, до передчасного виходу з ладу, а також до збільшення тривалості ремонту й витрат на його виконання.

18.1.2 Раціональна організація ремонту вимагає:

- технічної підготовки виконання робіт з технічного обслуговування й ремонту;
- планування всіх видів робіт по капітальному й поточному ремонту;
- застосування прогресивної технології ремонту і збільшення кількості змін роботи ремонтних бригад у першу чергу під час ремонту основного енергетичного устаткування й устаткування, яке не має резерву;
- механізації робіт;
- розвитку прогресивних форм ремонту.

18.2 Організація ремонту енергетичного устаткування

18.2.1 Найбільш прогресивною формою організації ремонту електроустаткування є централізований ремонт на спеціалізованих підприємствах (галузевих і міжгалузевих).

Централізований ремонт має такі переваги:

- технологічний процес ремонту може бути максимально наближеним до діючого на електромашинобудівельних заводах;
- робить можливим широке використання спеціального устаткування, пристроїв та інструмента для виконання електроремонтних робіт, виготовлення та відновлення запасних частин;

- дозволяє мати висококваліфіковані кадри робітників та інженерно-технічних працівників;
 - дає змогу більш економно витратити матеріали;
 - знижує трудомісткість та собівартість ремонтних робіт;
- забезпечує високу якість ремонту і збільшує термін служби устаткування.

Одночасно, в сучасних умовах, суттєвими недоліками централізованих ремонтів є:

- значні витрати, пов'язані з необхідністю транспортування устаткування на ремонтні підприємства й у зворотному напрямку;
- значні накладні витрати ремонтних підприємств, що значно збільшує вартість ремонтів.

Централізація ремонтів у межах галузі дозволяє створити централізований обмінний фонд, що скорочує строки ремонту устаткування.

Виходячи з існуючих умов сьогодення, ремонти енергетичного устаткування доцільно виконувати, наскільки це можливо, на місцях його встановлення, в майстернях і на дільницях, що є підвідомчими управлінням експлуатації меліоративних систем, каналів, басейнових управлінням водних ресурсів або облводгоспам. Ремонти складних деталей електроустаткування можуть виконуватися на галузевих ремонтних заводах. В окремих випадках, при відповідному обґрунтуванні, ремонти великих та унікальних одиниць енергетичного устаткування, можуть виконуватися на спеціалізованих заводах інших відомств

Власними силами експлуатаційних організацій та спеціалістами окремих ремонтних бригад або ділянок, невеликих місцевих галузевих підприємств доцільно виконувати ремонти горизонтальних асинхронних електродвигунів малої та середньої потужності, електродвигунів заглибних прямоточних осьових насосів, розподільних пристроїв, розподільної апаратури, освітлювальних мереж тощо.

Капітальний ремонт електрозварювального устаткування, електричних машин постійного струму, високовольтних електродвигунів, пересувних електростанцій, силових трансформаторів, засобів автоматизації й зв'язку, ліній електропередачі й зв'язку доцільно виконувати силами спеціалізованих галузевих або позагалузевих підприємств.

18.2.2 Організація ремонту сантехнічного устаткування, насосів, трубопроводних мереж і споруд на підприємствах і в організаціях Держводгоспу України може мати різні форми.

Для ряду підприємств і організацій: управлінь експлуатації зрошувальних і осушувальних систем, каналів, насосних станцій, басейнових управлінь водних ресурсів і групових водопроводів – основним видом виробничої діяльності є експлуатація, технічне обслуговування й ремонт насосного устаткування, запірної арматури, трубопроводних мереж і споруд на них. Ці підприємства і організації провадять технічне обслуговування й ремонт енергетичного, і в тому числі сантехнічного, устаткування найбільш організовано.

Експлуатаційними організаціями та їх спеціалізованими ремонтними підрозділами, виходячи з технічних можливостей, можуть провадитися на місцях встановлення або в місцевих майстернях – ремонти багатьох типів горизонтальних

відцентрових насосів, заглибних прямоточних осьових насосів, запірної й запірно-регулювальної арматури, допоміжного устаткування.

Організації й підприємства, які не мають технічних можливостей і достатньо кваліфікованого персоналу для проведення ремонту окремого сантехнічного устаткування котельень, теплових, водопровідних і каналізаційних мереж, здійснюють його силами галузевих спеціалізованих підрозділів або ремонтних підрозділів інших галузей.

При організації експлуатації й ремонту сантехнічного устаткування в кожному випадку необхідно враховувати кількість і ремонтоскладність устаткування, специфічні умови й режим його роботи, технічний стан, територіальне розташування, наявність необхідних пристосувань, інструментів, підйомно-транспортних засобів, а також необхідних кваліфікованих кадрів.

Загально-будівельні й земляні роботи на сантехнічних мережах і спорудах повинні виконуватися ремонтно-будівельними підрозділами за заявками енергетичних служб.

18.2.3 Організація ремонту енергетичного (електротехнічного й сантехнічного) устаткування водогосподарських організацій здійснюється, виходячи з місцевих умов, можливостей, наявності ремонтних засобів і кваліфікованих кадрів. При складанні планів ремонтів енергоустаткування можуть бути використані нормативи, наведені в попередніх розділах “Системи”.

18.2.4 Особливості організації ремонту устаткування насосних станцій зрошувальних та осушувальних систем

З метою економії витрат, в більшості випадків, ремонти устаткування насосних станцій зрошувальних та осушувальних систем, а також групових водопроводів і захисних споруд, доцільно виконувати власними силами експлуатаційного персоналу або працівниками відповідних експлуатаційних підрозділів та управлінь. В окремих випадках, при наявності складного й потужного устаткування або устаткування, ремонт якого потребує спеціальних пристроїв і приладів – для виконання ремонтних робіт можуть залучатися галузеві підприємства або спеціалізовані організації інших відомств.

Капітальний і поточний ремонт устаткування насосних станцій з низьковольтними електродвигунами, включаючи електродвигуни глибинних насосів, а також поточний ремонт потужних насосів з високовольтними електродвигунами доцільно виконувати спеціалізованими ремонтними підрозділами, а технічне обслуговування – персоналом насосних станцій.

Капітальний ремонт потужних насосів з високовольтними електродвигунами бажано виконувати силами відомчих спеціалізованих ремонтних організацій або організацій інших галузей на договірній основі.

Ремонт устаткування насосних станцій повинен плануватися на період найменшого їх навантаження або на період повної зупинки (при сезонному режимі роботи). При цьому обслуговуючий персонал переводить устаткування на зимовий режим роботи або консервацію і бере участь у ремонті устаткування, а при невеликих обсягах ремонтних робіт виконує ремонт самостійно. Необхідні запасні частини для ремонтів устаткування поставляються управліннями експлуатації.

18.2.5 Особливості ремонту високовольтних електричних мереж і підстанцій

В ряді облводгоспів України експлуатується певна кількість високовольтних мереж і трансформаторних підстанцій, які після введення їх в експлуатацію з різних причин не передані на баланс енергопостачальним організаціям.

Для виконання ремонтів вказаних високовольтних мереж і трансформаторних підстанцій доцільно залучати спеціалізовані галузеві ремонтні організації, а в окремих випадках – підрозділи спеціалізованих служб Міненерго України.

Організації, яким доручають ремонти, повинні мати необхідне устаткування та кваліфіковані кадри з відповідними групами допуску на ремонт устаткування.

18.3 Організація технічного обслуговування енергетичного устаткування

18.3.1 Технічне обслуговування енергетичного устаткування є одним з головним елементів надійної й безперебійної роботи устаткування, мереж і містить у собі комплекс робіт профілактичного характеру, які провадяться в період між двома черговими ремонтами.

Правильно організоване технічне обслуговування продовжує термін роботи устаткування без зниження його якісного стану, скорочує терміни виконання планових ремонтних робіт, здешевлює ремонт і запобігає аварійним виходам устаткування з ладу.

18.3.2 При технічному обслуговуванні енергоустаткування виконуються такі профілактичні роботи:

- нагляд за додержанням експлуатаційним персоналом інструкцій і правил технічної експлуатації;
- догляд за устаткуванням;
- утримання устаткування в справному стані;
- періодичні огляди;
- технічні випробування.

18.3.3 Правильно налагоджена експлуатація енергетичного устаткування і мереж складається з таких елементів:

- додержання умов експлуатації й режиму роботи устаткування у відповідності з інструкцією по експлуатації заводу-виробника;
- завантаження устаткування у відповідності з паспортними даними;
- суворе дотримання встановлених за даних умов експлуатації режимів роботи електромереж і всіх систем трубопроводів;
- безперервне підтримання встановленого режиму повітряного, водяного або іншого виду охолодження деталей і вузлів устаткування, які піддаються підвищеному нагріванню;
- щозмінне змащування, чищення й прибирання устаткування, яке експлуатується;
- суворе дотримання порядку пуску й зупинення енергетичних агрегатів, встановленого інструкцією по експлуатації заводу-виробника, увімкнення та вимкнення електромереж і всіх систем трубопроводів;

- негайне зупинення устаткування в разі виявлення відхилення від нормального режиму його роботи, що може призвести до виходу устаткування з ладу, вжиття заходів по виявленню й усуненню цих несправностей;

- огляд і перевірка стану механізмів та апаратури устаткування під час передачі зміни обслуговуючим персоналом;

- ведення встановлених форм експлуатаційної документації (паспортів, журналів, відомостей показань приладів, протоколів випробувань устаткування тощо (див. таблиці, форми).

Догляд за устаткуванням полягає в нагляді за показниками контрольно-вимірювальних приладів, змащуванні, чищенні, обтиранні, регулярному зовнішньому огляді устаткування для виявлення ступеня зносу вузлів і деталей та їх своєчасній заміні, перевірці нагрівання обмоток, контактних і тертьових поверхонь, стану масляних і охолоджувальних систем, продуванні й дренажі трубопроводів та спеціальних пристроїв.

18.3.4 Роботи з технічного обслуговування енергоустаткування проводяться обслуговуючим або ремонтним персоналом відповідно до затверджених головним інженером експлуатаційних інструкцій та графіка періодичних оглядів і технічних випробувань.

Періодичні огляди повинні бути націлені на виявлення дефектів і визначення обсягу підготовчих робіт при черговому ремонті, а технічні випробування – на виявлення прихованих дефектів з метою попередження раптових виходів енергетичного устаткування з ладу, своєчасного його налагодження й відновлення експлуатаційних характеристик.

Експлуатаційні інструкції, графіки періодичних оглядів (див. розділ 3, форма 1.1) і технічних випробувань розробляються службою енергетики для всього енергоустаткування підприємства (організації).

18.4 Порядок передавання устаткування у ремонт і приймання з ремонту. Організація контролю якості ремонту і технічного обслуговування устаткування

18.4.1 Під час проведення ремонту енергетичного устаткування власними силами (обслуговуючим персоналом) начальник насосної станції або керівник іншого підрозділу організує й проводить ремонт у терміни, визначені місячним планом-звітом (розділ 3, форма 4), складеним на основі річного плану. У разі проведення ремонту спеціалізованою ремонтною організацією начальник насосної станції або іншого підрозділу зобов'язаний подати устаткування або ділянку мережі для ремонту згідно із затвердженим і узгодженим з ремонтною організацією планом. Термін ремонту може бути перенесено начальником насосної станції, керівником іншого виробничого підрозділу за узгодженням з начальником ремонтної організації або ремонтно-експлуатаційної служби в межах, що забезпечують виконання ремонту на протязі місяця, на який складався план. Перенесення строку ремонту за межі даного місяця може бути здійснено за висновком служби енергетики з дозволу головного інженера управління (підприємства).

Устаткування або ділянка мережі перед здаванням у ремонт повинно бути ретельно очищене від масла, сміття, пилу, бруду, стружки й охолоджувальної рідини. Підходи до устаткування та ділянки мережі або мережного пристрою, а також робоче місце для його ремонту або демонтажу повинні бути звільнені від деталей, матеріалів, інвентарю, оснащення і ретельно прибрані. Відповідальність за підготовку устаткування і мереж до передачі в ремонт покладається на власника устаткування.

18.4.2 Нагляд за станом устаткування, яке знаходиться в експлуатації, здійснює обслуговуючий або ремонтний персонал. Контроль за станом встановленого на підприємстві устаткування здійснюється працівниками відділу або служби енергетики.

Контроль передбачає:

а) перевірку якості технічного обслуговування устаткування, його змащення, чищення, перевірку відповідності режимів роботи встановленим технологічним процесам;

б) з'ясуванню причин передчасного виходу устаткування з ладу ;

в) перевірку правильності передачі устаткування від зміни до зміни;

г) перевірку виконання вимог, занесених в оперативні журнали, журнали чергового персоналу.

При порушенні оперативним персоналом правил експлуатації й догляду за устаткуванням представник служби енергетики вживає необхідні заходи аж до зупинки устаткування.

Для контролю якості ремонту, проведення міжопераційних і профілактичних випробувань ремонтні підрозділи ремонтні підрозділи, служби енергетики повинні бути оснащені відповідною апаратурою і випробувальними засобами.

Кількість персоналу, необхідного для контролю якості ремонту устаткування, визначається, виходячи з нормативів, наведених у таблиці 18.1.

Таблиця 18.1 – Нормативи часу на перевірку якості ремонту енергоустаткування

Вид перевірки	Норма часу на одиницю ремонтоскладності в годинах для устаткування	
	електротехнічного	сантехнічного
Перевірка поточного ремонту	0,18	0,35
Перевірка капітального ремонту	0,3	0,6

Якість праці ремонтних робітників характеризується коефіцієнтом якості праці, який визначається залежно від виконання показників, встановлених Положенням про преміювання ремонтних робітників (див. 18.5.3).

18.4.3 Приймання енергоустаткування з ремонту здійснюється представником служби енергетики, відповідальним за ремонт і власником устаткування.

При наявності в структурі служби енергетики спеціалізованих експлуатаційних і ремонтних дільниць приймання устаткування з ремонту виконується начальником (майстром) відповідної експлуатаційної дільниці.

Для контролю якості ремонту перед здаванням в експлуатацію устаткування підлягає технічному випробуванню, якщо це передбачено відповідними правилами та інструкціями.

При виході енергоустаткування з капітального ремонту складається спеціальний акт здачі-приймання (розділ 3, форма 5) з додаванням протоколу технічних випробувань, якщо вони проводились. Акт здачі-приймання підписується по закінченні випробувального терміну роботи агрегату або енергоустановки: після поточного ремонту – 8 годин; після капітального – 24 години.

Вибіркова перевірка якості поточного й капітального ремонту здійснюється відповідальними працівниками служби енергетики.

Контроль за якістю запасних частин, виготовлених безпосередньо в цехах підприємства, здійснюється відділом технічного контролю цехів, в яких виготовлялися запасні частини.

Постійне підвищення якості ремонту досягається за рахунок:

- впровадження досягнень технічного прогресу, спеціалізації ремонтних робіт, використання передового вітчизняного і зарубіжного досвіду, наявності кваліфікованих інженерно-технічних і робочих кадрів;
- планомірного вдосконалення організації ремонту;
- широкого використання різноманітних форм матеріального і морального заохочення колективів ремонтних служб.

18.5. Оплата ремонтних робіт

Оплата праці робітників, зайнятих на ремонті енергетичного устаткування безпосередньо в управліннях експлуатації (в РММ, цеху, дільниці), здійснюється за тарифними ставками, визначеними колективним договором. Тарифна сітка розробляється на підставі Галузевої угоди і щорічно коригується. Робітникам можуть встановлюватися надбавки і доплати до тарифних ставок, перелік яких та граничні розміри також додаються до колективного договору, а конкретний їх розмір визначається керівником організації. Крім того, Положенням про оплату праці і преміювання працівників встановлюються показники, умови і розміри преміювання. Для слюсарів-ремонтників, електромонтерів, наприклад, такими показниками можуть бути своєчасне і якісне виконання планово-попереджувальних ремонтів та інших ремонтних робіт, скорочення нормативного часу простою устаткування, часу перебування його у ремонті та ін.

18.6 Віднесення енергетичних служб до категорій. Типова структура служби енергетики

18.6.1 Віднесення енергетичних служб до категорій

Залежно від масштабу і складності енергетичні господарства підприємств підрозділяються на категорії:

Найбільш об'єктивно відображає масштаби і складність енергетичного господарства будь-якого підприємства сумарна планова трудомісткість, визначена на основі річного плану технічного обслуговування і ремонту енергетичного

устаткування та мереж. За цим принципом енергогосподарства підприємств підрозділяються на категорії, наведені в таблиці 18.2.

Таблиця 18.2

Сумарна планова трудомісткість річного плану технічного обслуговування і ремонту енергоустаткування, тис. год.	Категорія енергогосподарства підприємства	Сумарна планова трудомісткість річного плану технічного обслуговування і ремонту енергоустаткування, тис. год.	Категорія енергогосподарства підприємства
До 10	1	500-1000	7
10-50	2	1000-2000	8
50-100	3	2000-3000	9
100-200	4	3000-5000	10
200-300	5	Більше 5000	11
300-500	6		

При визначенні категорії енергогосподарства у вихідну трудомісткість включається також трудомісткість роботи оперативного персоналу.

18.6.2 Типова структура служби енергетики

Конкретна структура служби енергетики визначається завданнями, які покладаються на неї у конкретних умовах даного підприємства або організації.

В основу розробки організаційної служби енергетики повинні бути закладені такі принципи:

а) розробка організаційної структури ремонтних підрозділів повинна здійснюватися без абстрагування від інших завдань енергетичної служби, тобто не повинна обмежуватися рішенням тільки ремонтних завдань.

Структурні органи, призначені забезпечувати утримування енергетичного устаткування і мереж у стані максимальної надійності, повинні включатися до загальної структурної схеми енергетичної служби підприємства. Усі питання розвитку енергетичного господарства та економії паливно-енергетичних ресурсів найбільш кваліфіковано можуть вирішуватися енергетичною службою. Одночасно з ремонтом устаткування треба створювати виробничі та інженерні потужності служби головного енергетика так, щоби всі неремонтні завдання виконувалися оперативно, але не на шкоду ремонтно-експлуатаційним функціям;

б) максимальна спеціалізація виробничих та інженерних підрозділів служби головного енергетика, яка дозволяє досить кваліфіковано вирішувати завдання, поставлені перед службою енергетики;

в) чітке розмежування обов'язків і відповідальності за доручену ділянку роботи, виключення дублювання функцій різними підрозділами з метою

залучення спеціалістів служби до рішень найбільш серйозних питань на деяких підприємствах можуть створюватися технічні ради при головному енергетику підприємства. Ці ради повинні працювати по заздалегідь затвердженому плану, до якого повинні включатися найбільш важливі поточні та проблемні питання діяльності енергослужби, як технічні, так і організаційні. Зокрема, в даний час, одним з найбільш важливих напрямків у роботі технічних рад повинна бути розробка шляхів економії паливно-енергетичних ресурсів, конкретних форм і рішень по спеціалізації та централізації ремонтних робіт;

г) максимальна окупність всіх ланок служби. Введення кожної нової одиниці повинно бути виправдано очікуваним і одержаним економічним ефектом від зниження ремонтно-експлуатаційних витрат, за виключенням випадків, коли це пов'язано з підвищенням рівня безпеки робіт і поліпшенням умов праці.

Рекомендовані структури служби енергетики управління меліоративних систем, де основними енергетичними об'єктами є насосні станції, наведені в схемах 18-1, 18-2, 18-3, 18-4.

Керівництво енергетичною службою в управліннях меліоративних систем покладається на головного інженера (енергетика), заступника начальника управління або начальника відділу насосних станцій (енергетики) залежно від потужності та кількості насосних станцій у структурних підрозділах – начальника експлуатаційної ділянки (групи, цеха).

Рекомендовані структури енергетичної служби, що наведені в схемах 18-1, 18-2 відносяться до управлінь, що експлуатують насосні станції у ручному режимі, а в схемах 18-3, 18-4 – до насосних станцій, що працюють в автоматичному й автоматизованому режимі.

Вибір структури і кількості працівників енергетичної служби залежить від місцевих умов експлуатації: загальної потужності, кількості і територіального розміщення насосних станцій, середньорічної трудомісткості технічного обслуговування і ремонту енергетичного устаткування згідно із прийнятими нормативами. Обрана структура і штат енергетичної служби обґрунтовується й узгоджується з організацією вищого рівня.

Рекомендований склад відділу насосних станцій (енергетики):

начальник відділу (головний енергетик)

провідний інженер-електрик

інженер-електрик

інженер-механік.

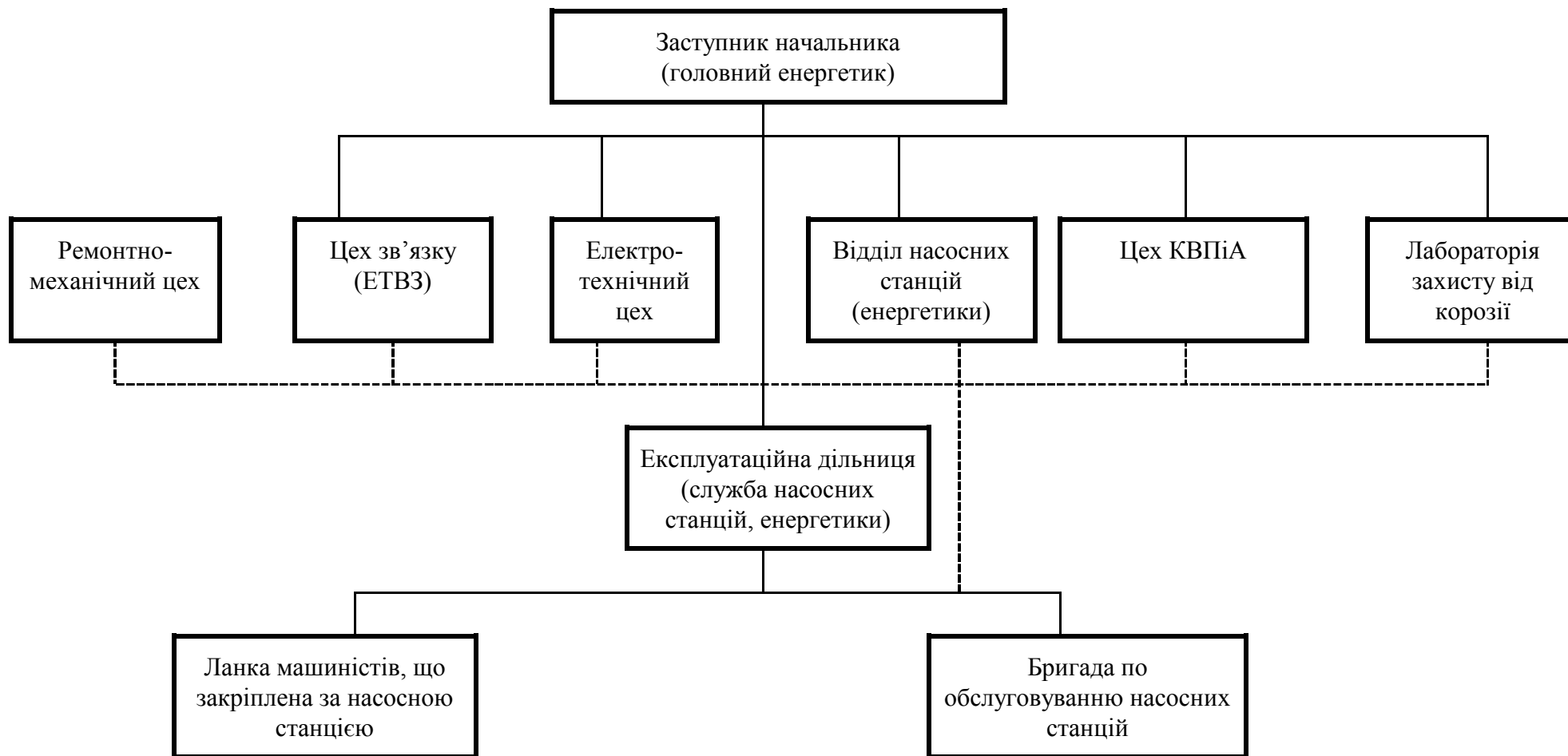
Кількість і кваліфікація інженерно-технічних робітників відділу визначається обсягами робіт, що виконуються з технічного обслуговування і ремонту энергообладнання, та загальною потужністю энергоустановок.

При наявності в управліннях газового, теплового устаткування до складу відділу насосних станцій включається посада інженера-енергетика з відповідною кваліфікацією;

д) структура служби головного енергетика повинна безперервного удосконалюватися з тим, щоби при будь-яких змінах у сфері основного виробництва в максимальній мірі забезпечувати потреби виробництва з найменшими витратами.

Регламентовані штати і структури є приблизними і повинні уточнюватися залежно від місцевих умов.

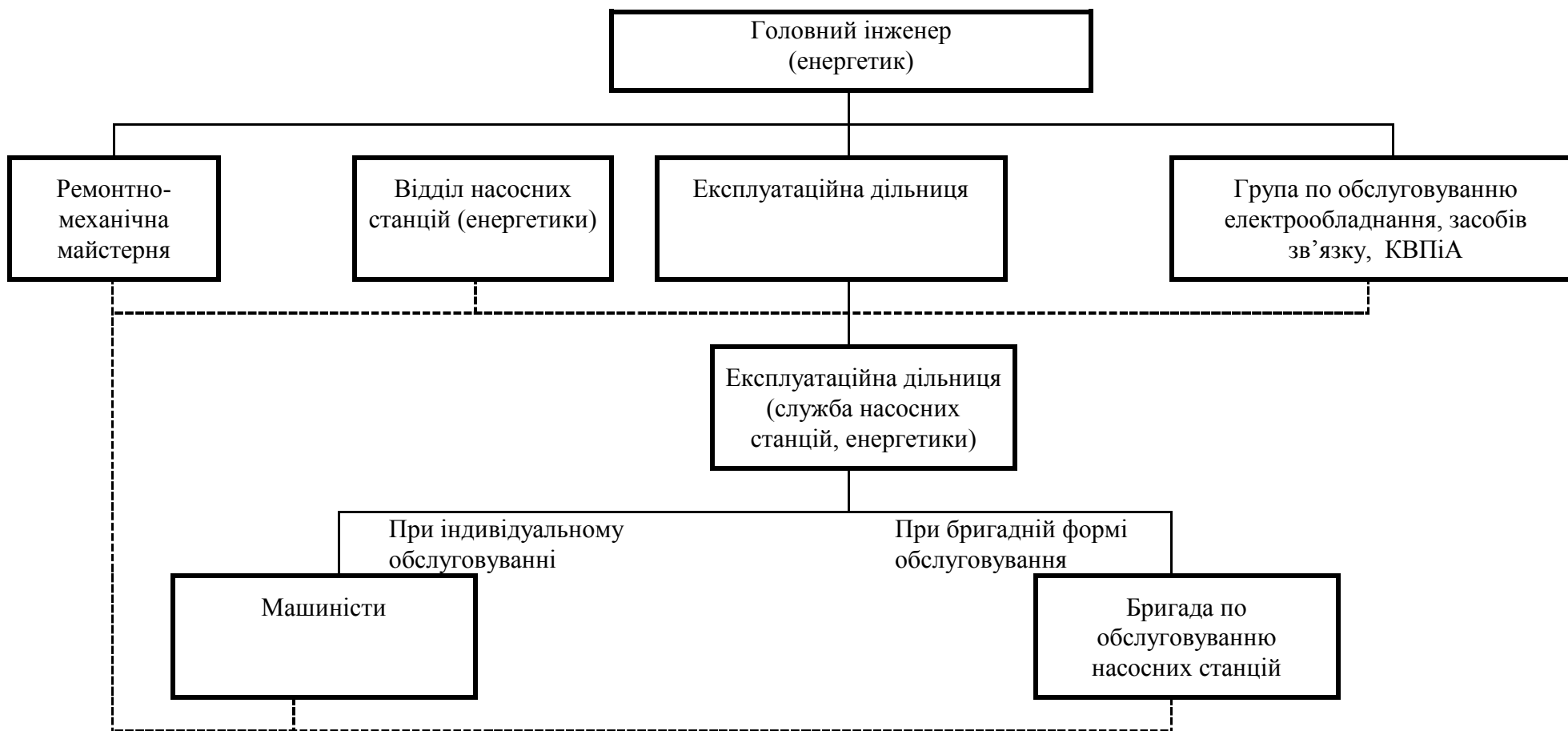
Схема 18-1 - Структура енергетичної служби управління, що експлуатує насосні станції у ручному режимі (варіант з великою кількістю насосних станцій)



_____ адміністративна підлеглисть

----- виробничі зв'язки

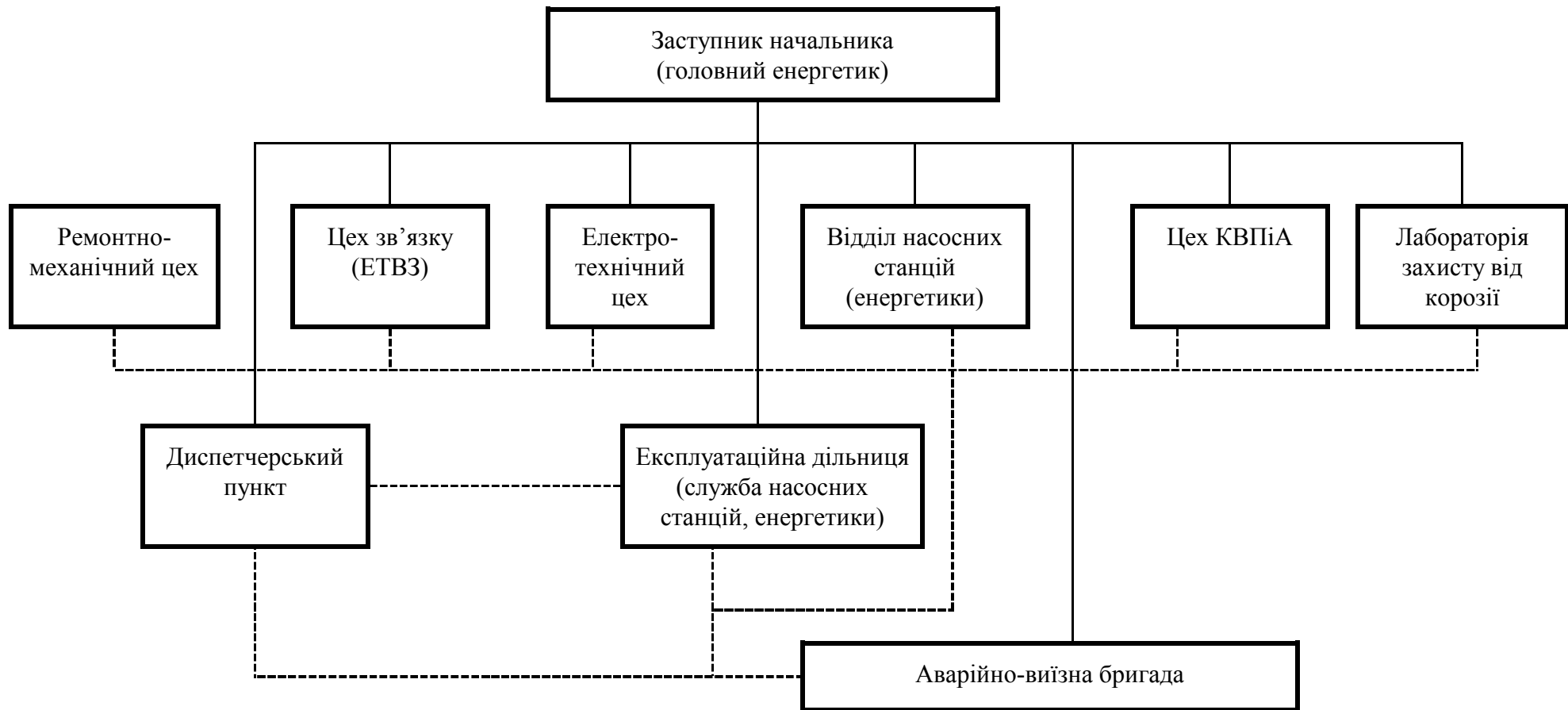
Схема 18-2 – Структура енергетичної служби управління, що експлуатує Насосні станції у ручному режимі (варіант з невеликою кількістю насосних станцій)



————— адміністративна підлеглисть

- - - - - виробничі зв'язки

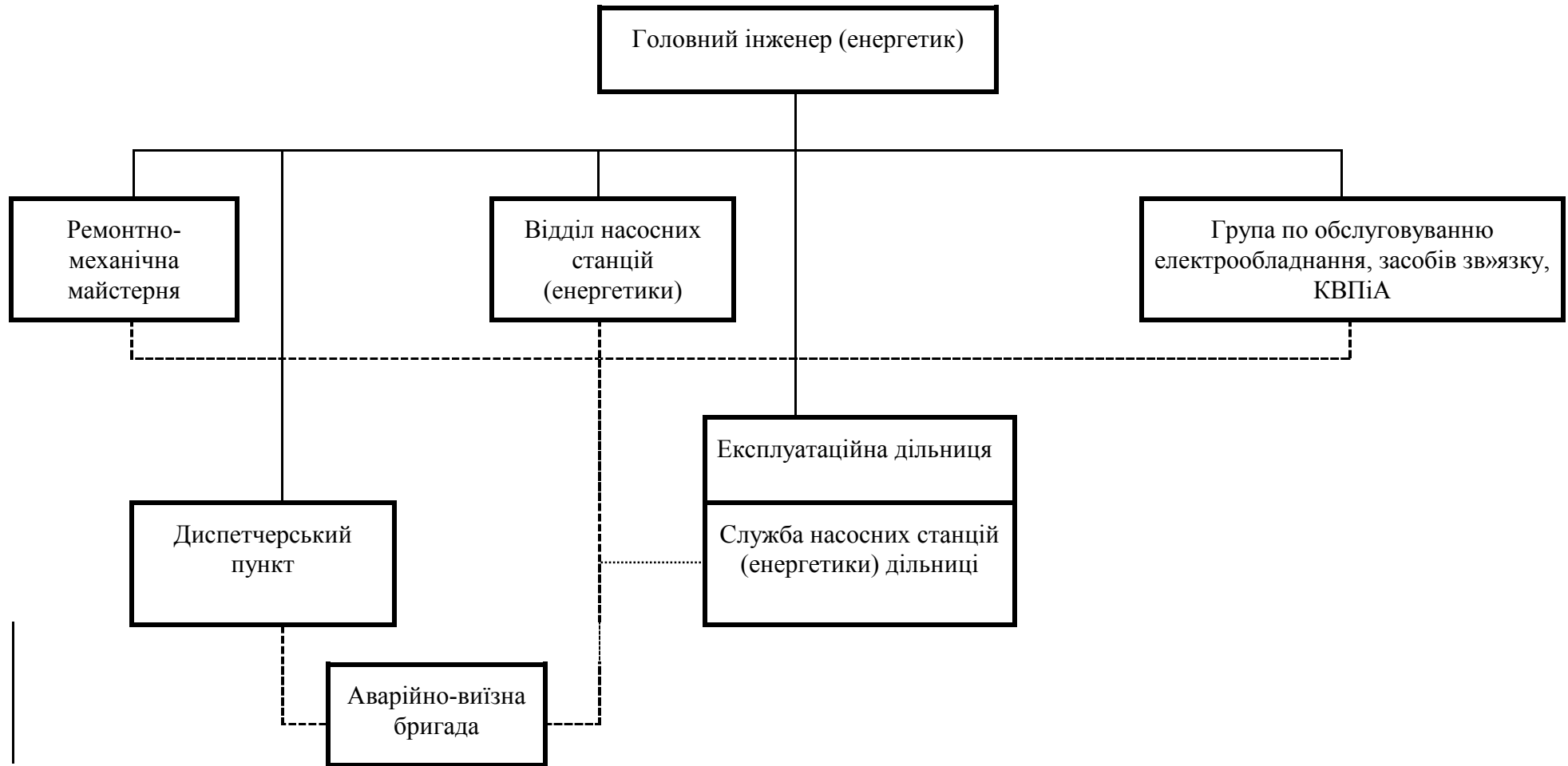
Схема 18-3 – Структура енергетичної служби управління, що експлуатує Насосні станції у автоматичному і автоматизованому режимах (варіант з великою кількістю насосних станцій)



_____ адміністративна підлеглисть

виробничі зв'язки

Схема 18-4 – Структура енергетичної служби управління, що експлуатує насосні станції у автоматичному і автоматизованому режимах (варіант з невеликою кількістю насосних станцій)



адміністративна підлеглисть

_____ виробничі зв'язки

18.7 Керівництво ремонтними роботами

18.7.1 Загальне керівництво організацією і виконанням ремонту енергетичного устаткування і мереж здійснює головний інженер підприємства через відділ насосних станцій (енергетики).

Визначення штатів відділу виконується залежно від сумарної планової трудомісткості, розрахованої за річним планом ремонту енергоустаткування.

Нижче наведено рекомендований розподіл обов'язків між окремими співробітниками відділу насосних станцій (енергетики). В умовах окремих підприємств ці функції можуть бути розширені і доповнені, а у разі необхідності і змінені залежно від прийнятої структури енергетичної служби.

18.7.2 Функції начальника відділу насосних станцій (енергетики) по організації ремонту енергетичного устаткування. Начальник відділу здійснює організацію і контроль за виконанням планово-періодичного ремонту енергоустаткування по окремих цехах і дільницях та в цілому по підприємству; здійснює координацію планів ремонту енергоустаткування із планами ремонту механічної частини устаткування; розглядає і затверджує заявки дільниць на матеріально-технічне забезпечення ремонтів; контролює діяльність ремонтних підрозділів підприємства по ремонту енергоустаткування. Упроваджує наукові методи організації праці в планово-періодичному ремонті енергетичного устаткування.

18.7.3 Функції відділу насосних станцій (енергетики)

Відділ підпорядкований безпосередньо головному інженеру (заступнику начальника) підприємства.

До обов'язків відділу входить:

- розробка річних і місячних планів ремонту і технічного обслуговування енергоустаткування по підприємству;
- визначення трудомісткості річної й місячної програми ремонту і технічного обслуговування устаткування;
- розрахунок простоїв устаткування в планових ремонтах на місяць;
- участь у складанні плану-кошторису витрат на планові ремонти і технічне обслуговування на рік;
- визначення потреби в робочій силі для виконання планових ремонтів і механічного обслуговування устаткування;
- визначення річної потреби і складського запасу запасних частин і матеріалів для планових ремонтів і технічного обслуговування;
- складання заявок на запасні деталі спеціалізованого виготовлення, матеріали і комплектуючі вироби;
- ведення карток і складання оперативної звітності про рух складських залишків матеріалів, запасних частин і комплектуючих виробів;
- аналіз і складання звітності виконання місячних і річних планів ремонту і технічного обслуговування устаткування в натуральному й грошовому виразах і в одиницях ремонтоскладності;
- складання звітності про фактичні трудовитрати на виконання місячних планів ремонту і технічного обслуговування устаткування та чисельності робочої сили;

- контроль заповнення журналів роботи устаткування або зняття показань приладів про відпрацьований час і простої устаткування;
- контроль за ефективним використанням енергоресурсів, своєчасне надання оперативної звітності про їх фактичне споживання;
- участь у розробках плану модернізації устаткування;
- складання звіту про виконання плану модернізації устаткування;
- складання програми виготовлення ремонтної оснастки;
- розрахунок ремонтоскладності устаткування для моделей, не вміщених у “Системі”;
- аналіз техніко-економічної діяльності ремонтної служби підприємства;
- аналіз ефективності експлуатації устаткування;
- зняття показників діагностичних приладів про технічний стан устаткування;
- контроль за справним станом приладів обліку і своєчасним пред’явленням їх на держпівірку;
- аналіз статистичних даних і виведення закономірності споживання умовного палива, енергії та енергоносіїв залежно від кількості готової продукції;
- аналіз і виведення сезонної закономірності споживання палива, енергоносіїв по споживачах і в цілому по підприємству;
- внесення пропозицій по нормах, лімітах витрат і режимах споживання тих або інших видів палива, енергії, енергоносіїв по кожному споживачу, контроль їх дотримання;
- складання звітності про споживання палива, енергії, енергоносіїв із періодичністю, встановленою на підприємстві;
- інформування підрозділів про результати енерговикористання, допущення перевитрат та їх причини;
- контроль якості ремонту;
- аналіз причин виникнення поломок, аварій, передчасного виходу з ладу устаткування; розробка й упровадження заходів по їх запобіганню та контроль їх виконання;
- участь у складанні та оформленні актів на списання спрацьованого устаткування;
- участь у прийманні в експлуатацію новозмонтованого енергоустаткування і такого, що здається після капітального ремонту;
- керівництво підготовкою енергоустаткування до періодичних оглядів і випробуванням за правилами Держгіртехнагляду й Держенергонагляду;
- забезпечення ремонтних робіт технічною документацією, кресленнями, кошторисами тощо;
- складання інструкцій по ремонту окремих типів енергоустаткування;
- контроль за своєчасністю ремонту й перевірки закріплених за відділом засобів вимірювання;
- розробка інструкцій з експлуатації, ремонту й налагодження енергоустаткування;
- участь у проведенні контролю за виконанням правил техніки безпеки під час технічного обслуговування й ремонту енергоустаткування.

18.7.4 Склад відділу насосних станцій (енергетики) визначається керівником підприємства, виходячи із загальної чисельності інженерно-технічних працівників, яка приймається згідно з типовою структурою апарату управління підприємства.

Начальник відділу насосних станцій (енергетики) призначається при чисельності відділу не менше 4 чоловік. Кількість працівників відділу визначається залежно від ремонтоскладності встановленого енергоустаткування (таблиця 18.3).

Таблиця 18.3 – Норми обслуговування на одного працівника відділу насосних станцій (енергетики)

Устаткування	Ремонтоскладність встановленого устаткування на одного працівника відділу
Електротехнічне та електромережі, крім електротермічного та електрозварювального	8500
Електротермічне й зварювальне	6000
Теплове, компресорне, насосне, холодильне, трубопровідні мережі і споруди, вентиляційні установки	4000

18.7.5 Функції начальника ремонтно-механічного цеху

Начальник ремонтно-механічного цеху здійснює безпосереднє керівництво ремонтними роботами, організацію й контроль за своєчасним і якісним виконанням ремонту енергетичного устаткування;

організовує планування, облік і складає звіти про виробничу діяльність, керує й контролює виконання спеціальних і верстатних робіт по всіх видах ремонту й виготовлення запасних частин;

забезпечує ремонтні бригади матеріалами, покупними виробами, запасними частинами, комплектуючим устаткуванням, інструментом і пристосуваннями;

здійснює керівництво й контроль за виготовленням нестандартизованих вузлів, панелей, щитів, шаф тощо для ремонту енергоустаткування;

упроваджує наукові методи організації праці ремонтних бригад у ремонтному цеху.

18.7.6 Функції начальника групи насосних станцій, енергетика дільниці, цеху, ПМК:

організує й контролює виконання технічного обслуговування енергоустаткування, несе відповідальність за забезпечення виробництва всіма видами енергії, усуває силами підпорядкованого йому персоналу аварійні ситуації;

вивчає умови роботи й зносу енергоустаткування та передає відомості у відділ насосних станцій (енергетики);

передає енергоремонтному цеху (дільниці, базі) енергоустаткування для ремонту, здійснює приймання устаткування з ремонту, керує випробуваннями і пусковими випробуваннями відремонтованого устаткування;

організує своєчасне і якісне виконання ремонту енергоустаткування, який виконується силами ремонтної дільниці, машиністами насосної станції, ремонтної групи ПМК;

складає відомості дефектів, щомісячно представляє у відділ насосних станцій (енергетики) заявки на потрібну кількість запасних частин для ремонту енергоустаткування, веде встановлені форми технічного й матеріального обліку при виконанні ремонтних робіт;

складає звітність про фактичні трудовитрати на виконання місячних планів ремонту і технічного обслуговування, устаткування й чисельності робочої сили; складає оперативну звітність про рух складських залишків матеріалів, запчастин і комплектуючих;

забезпечує контроль за заповненням журналів роботи устаткування, зняттям показників приладів;

організує ефективне використання енергоресурсів, забезпечує своєчасне подання оперативної звітності їх фактичного споживання відділу насосних станцій (енергетики);

приймає участь у складанні актів на списання зношеного енергоустаткування;

веде технічні паспорти енергоустаткування, організує і систематизує зберігання технічної й конструкторської документації;

приймає участь у проведенні контролю за виконанням правил техніки безпеки при технічному обслуговуванні й ремонті енергетичного устаткування;

подає раціоналізаторські пропозиції, які стосуються вдосконалення енергоустаткування.

18.7.7 Організація ремонтних бригад

Для виконання робіт з технічного обслуговування й ремонту енергоустаткування створюються бригади ремонтників, які прикріплюються до окремих виробничих дільниць, цехів, об'єктів.

До обов'язків ремонтників входить виконання всіх робіт з технічного обслуговування й ремонту енергоустаткування на закріпленій за ними дільниці, у відділку, цеху.

Склад бригади встановлюється, виходячи із трудомісткості робіт з капітального й поточного ремонтів, які плануються, передбачених річним планом, і щоденного технічного обслуговування, закріпленого за бригадою.

Для підвищення відповідальності ремонтників за стан устаткування за кожним слюсарем (електриком) закріплюється група агрегатів, за станом і експлуатацією яких він повинен щоденно стежити. Крім того, ремонтник повинен стежити за виконанням виробничими робітниками правил експлуатації й догляду за устаткуванням.

До ремонтної бригади може входити оперативний персонал (машиністи насосних станцій, оператори установок...). Оперативний персонал виконує ті види ремонтних робіт, які дозволяє виконувати його кваліфікація.

При ремонті обладнання силами оперативного персоналу зростає відповідальність та якість ремонту енергоустаткування, яке ним експлуатується.

18.7.8 Електротехнічний цех виконує такі функції:

- здійснює ремонт електротехнічного обладнання, який не можуть виконати ремонтні бригади;
- конкретизує і встановлює норми і термін випробувань для електроустаткування й електромережі на основі ПТЕ й ПБЕ;
- провадить налагодження й перевірку засобів захисту розподільних пристроїв, пристроїв керування енергетичним устаткуванням;
- здійснює перевірку опору заземлювальних пристроїв і мереж заземлення енергетичних об'єктів;
- проводить випробування електроустаткування після капітального й поточного ремонту;
- проводить випробування підвищеною напругою всього високовольтного устаткування і мереж, всіх видів високовольтної ізоляції, а також ізолюючих захисних засобів;
- бере участь у розслідуванні причин аварій і браку в електрогосподарстві, у розробці протиаварійних заходів;
- бере участь у перевірці знань ПТЕ і ПБЕ;
- подає пропозиції з перспективного розвитку і модернізації електротехнічного устаткування електричної мережі.

18.8 Підготовка виконання робіт з технічного обслуговування і ремонту

При планово-періодичному ремонті і технічному обслуговуванні здійснюється обов'язково організаційна, інженерна і матеріальна підготовка робіт.

18.8.1 Організаційна підготовка

Оперативне керівництво експлуатацією енергетичного устаткування і мереж по підприємству залежно від структури енергогосподарства повинно здійснюватися працівниками відділу насосних станцій (енергетики).

Персонал, який виконує функції технічного обслуговування електротехнічного устаткування та мереж, повинен бути атестований і мати III кваліфікаційну групу по техніці безпеки, якщо функції, які він виконує, не потребують згідно із ПТЕ й ПБЕ більш високої кваліфікаційної групи. Відповідна атестація, необхідна для персоналу, який здійснює технічне обслуговування установок, на які поширюються правила Держгіртехнагляду.

З метою підвищення якості технічного обслуговування необхідно забезпечити експлуатаційний персонал графіками оглядів і перевірок устаткування, які виконуються в складі технічного обслуговування, інструкціями по обслуговуванню кожного виду енергетичного устаткування та мереж.

Огляди є найбільш важливою функцією технічного обслуговування й основним фактором, що забезпечує безаварійну роботу енергетичного устаткування та мереж.

Періодичність оглядів встановлюється місцевими інструкціями відповідно до діючих ПТЕ й ПБЕ окремих видів енергетичного устаткування та мереж, ступенем відповідальності і конкретними умовами експлуатації. Для енергоустаткування та мереж, які віднесені енергетиком до основного

устаткування, огляд повинен провадитися не рідше, ніж один раз на тиждень. Енергетичне устаткування, яке обслуговується оперативним персоналом, повинно оглядатися щозмінно.

Організаційна підготовка виконання ремонтних робіт передбачає:

- доведення до кожної бригади календарного графіка ремонту кожної включеної до місячного графіка одиниці устаткування й ділянки мережі;
- погодження з підрозділами, пов'язаними у єдиний технологічний процес, дати та часу зупинки для ремонту одиниці устаткування або ділянки мережі, які підлягають ремонту. Комплектує енергетичне устаткування ремонтується одночасно з технологічним устаткуванням. Усі мережі, які живлять енергетичне устаткування, ремонтуються одночасно з ним. Обладнання мереж ремонтується в термін, в який виконується ремонт ділянки мережі;
- комплектування резервного устаткування для виконання обмінного ремонту;
- комплектування вузлів для виконання вузлового або послідовно-вузлового ремонту;
- розробку послідовності етапів і графіка виконання послідовно-вузлового ремонту;
- розробку мережного графіка виконання капітальних ремонтів для устаткування з особливо великою трудомісткістю ремонту і для устаткування, що лімітує виробництво;
- перевірку відповідності складу ремонтних бригад завданям обсягам і характеру робіт, які передбачаються;
- погодження забезпечення виконання ремонтних робіт необхідними підйомно-транспортними засобами;
- диспетчеризацію ремонтних робіт і контроль за їх виконанням.

Організаційна підготовка ремонтних робіт тісно пов'язана з матеріальною та інженерною підготовками, які здійснюються підрозділами матеріально-технічного забезпечення із залученням служби енергетики.

18.8.2 Матеріальна підготовка робіт з технічного обслуговування й ремонту передбачає:

- а) своєчасне виготовлення або одержання запасних частин і вузлів для заміни спрацьованих;
- б) постачання матеріалами;
- в) постачання покупними комплектуючими виробами;
- г) забезпечення інструментом і пристроями.

Потреба в матеріалах, запасних частинах, вузлах і покупних комплектуючих виробів для ремонту й експлуатації енергетичного устаткування та мереж визначається відділом насосних станцій (енергетики) підприємства на основі:

- річних планів ремонту і технічного обслуговування;
- діючих норм запасу і витрати матеріалів.

Придбання матеріалів, запасних частин і покупних комплектуючих виробів для ремонтно-експлуатаційних потреб повинно виконуватися підрозділами матеріально-технічного постачання й комплектації. Забезпеченням запасними частинами і вузлами займається служба енергетики, яка замовляє їх виготовлення

на відповідних заводах або в цехах підприємства. Запасні частини, вузли зберігаються на спеціальному складі служби енергетики.

З метою зниження трудомісткості ремонту і зменшення часу простою енергоустаткування і мереж з причини ремонту слід максимально забезпечити зведення ремонту до заміни спрацьованих частин і вузлів заздалегідь виготовленими запасними частинами, а також покупними комплектуючими виробами.

Незменшуваний складський запас повинен гарантувати укомплектування деталями і покупними комплектуючими виробами здійснення планових і позапланових ремонтів і технічного обслуговування. Для цього необхідно помісячно поповнювати складський запас до встановлених нормативів.

До початку ремонту енергоустаткування або мереж на складах повинні бути скомплектовані в повному об'ємі необхідні для ремонту матеріали, запасні частини і покупні комплектуючі вироби, номенклатура та кількість яких визначаються з типового обсягу робіт з урахуванням відомості дефектів і карт оглядів. Матеріали, запасні частини і комплектуючі вироби для ремонту основного енергетичного устаткування повинні бути не тільки заздалегідь відібрані та скомплектовані в повному об'ємі, необхідному для ремонту; на комплекті повинна бути бирка із зазначенням шифру, інвентарного номера цього устаткування і номера об'єкта, де воно встановлено.

При великій трудомісткості і тривалості ремонту доставка матеріалів, запасних частин і комплектуючих виробів до місця ремонту може провадитися не одночасно в повній кількості та повній номенклатурі, а за спеціально розробленим графіком. До початку ремонтних робіт повинен бути поданий запас матеріалів, запасних частин і комплектуючих виробів, який забезпечує виконання робіт у перший день, а в подальшому – на кожний наступний день. Після повного розбирання устаткування або розкриття дільниці мережі склад і кількість необхідних для ремонту матеріалів, запасних частин і комплектуючих виробів підлягає уточненню. У разі потреби вносять зміни до графіку їх доставки.

Експлуатаційні дільниці повинні мати запас матеріалів, запасних частин і покупних комплектуючих виробів у розмірі тижневої потреби на виконання технічного обслуговування.

18.8.3 Інженерна підготовка робіт з технічного обслуговування й ремонту підрозділяється на конструкторську й технологічну.

Оперативний і ремонтний персонал повинен бути забезпечений виконавчими схемами, планами трас енергетичних мереж, кабельними журналами та паспортами на енергоустаткування.

Кожна підстанція, розподільний груповий щит або збірка повинні бути укомплектовані схемами з покажчиками навантаження, видів захисту та їх уставок. Інвентарна нумерація енергоустаткування та мереж повинна одночасно являтися шифром схеми. Усі ці документи постійно повинні коригуватися і своєчасно відображати всі зміни, які відбуваються в складі споживачів, їх навантажень і схем живлення. Траси енергетичних мереж повинні бути прив'язані на території підприємства до будов і споруд і позначені реперами. На кожній експлуатаційній дільниці повинні знаходитися принципові та монтажні схеми, комплектувальні відомості всього устаткування, яке мається на дільниці.

На дільницях повинні бути номограми й таблиці вибору запобіжників, автоматів, електрощіток, нагрівальних елементів, уставок захисту, дросельних пристроїв, вентиляційних систем, обмотувальні дані всіляких котушок, обмоток трансформаторів та електричних машин, таблиці підшипників, карти нормування освітленості, допусків температур і вологості по окремих приміщеннях і робочих місцях, необхідні дані для регулювання електроустаткування та мереж. Начальник відділу насосних станцій (енергетики) повинен стежити за ступенем забезпечення робіт проектно-конструкторською документацією і добиватися оперативної її розробки до початку ремонтних робіт. В першу чергу повинні забезпечуватися документацією роботи, які повторюються.

Технологічна підготовка повинна починатися з організації робочого місця.

Воно повинно бути ретельно продумано і відповідати вимогам ергономіки. Ремонтний і оперативний персонал, особливо слюсарі-сантехніки, бляхарі та слюсарі по вентиляції повинні мати пристосовані робочі приміщення.

Питання, пов'язані з розміщенням і оснащенням ремонтно-експлуатаційних служб, необхідно уважно розглядати як при проектуванні нових, так і при технологічних переплануваннях діючих підприємств.

Дуже ретельно повинні бути продумані набори інструментів для постійного їх зберігання на робочому місці і для переносних комплектів. Розташування інструменту на інструментальних дошках і ложементах, в інструментальних сумках повинно бути зручним і наочним.

До початку ремонту на робоче місце повинні бути доставлені необхідні підйомно-транспортні засоби, спеціальний інструмент, все необхідне оснащення та пристосування. Керівники ремонтних і експлуатаційних дільниць, енергоремонтних цехів, інженерний персонал відділу насосних станцій (енергетики) повинен безпосередньо на робочих місцях перевіряти прийняті заходи щодо механізації й удосконалення технології ремонтних робіт, вишукувати шляхи полегшення праці та шляхи підвищення його продуктивності. На всі роботи, які повторюються, повинні бути розроблені технологічні процеси. Інженерна праця, витрачена на обробку проектно-конструкторської і технологічної документації, багатократно окупиться зниженням трудових витрат і скороченням простою устаткування з причини ремонту.

18.8.4 Визначення потужності ремонтних цехів

Потужність ремонтних цехів і цехових ремонтних баз підприємства повинна повністю забезпечувати виконання ремонтних робіт, які виконуються власними силами по плановим ремонтах і виготовленню запасних частин.

Для цього ремонтні цехи і цехові ремонтні бази повинні бути укомплектовані робочою силою і мати відповідний склад устаткування й площ.

Площі ремонтного цеху, кількість робітників, виробнича структура, номенклатура і кількість устаткування визначаються не тільки річним обсягом ремонтних робіт, але й обсягом робіт з модернізації енергоустаткування, автоматизації енергоустановок, а також обсягом заготівельних та електромонтажних робіт, пов'язаних із ремонтом енергоустаткування та мереж (заготівля нестандартизованих вузлів, виготовлення панелей, щитів, шаф, пультів) і формою організації ремонтних робіт (централізована, децентралізована, змішана).

18.8.5 Виробнича структура, устаткування й площі енергоремонтних цехів
Виробнича структура ремонтних дільниць електроцеху дана в таблиці 18.4.

Таблиця 18.4

Виробнича дільниця або цех	Основні роботи
<p>Електрослюсарний (по ремонту електроустаткування)</p> <p>Обмотувальний</p>	<p>Заготівельні роботи, пов'язані з ремонтом електроустаткування і мереж (заготівля нестандартизованих вузлів, виготовлення панелей, пультів, шаф, щитів тощо).</p> <p>Розбирання, промивання, дефектація, збирання й фарбування устаткування, що ремонтується.</p> <p>Ремонт і монтаж електричних мереж і розподільних пристроїв.</p> <p>Ремонт і післяремонтне налагодження схем електроустаткування.</p> <p>Ремонт деталей і виготовлення деталей і запасних частин до електроустаткування.</p> <p>Комплектування деталями вузлів електроустаткування, яке ремонтується, приймання й зберігання деталей електроустаткування на час ремонту і відремонтованого електроустаткування до відправлення замовнику.</p> <p>Ремонт і заміна обмоток електромашин і електроапаратів, виготовлення запасних секцій і котушок обмоток.</p> <p>Просочення, лакування, фарбування обмоток електромашин і електроапаратів, чистка, промивання, сушіння обмоток.</p> <p>Поопераційні, випускні, електричні й механічні перевірки, випробування електричних машин і апаратів, остаточний контроль.</p>
<p>Примітка 1. При річному обсязі для металоріжучого устаткування менше 1800 верстато-годин виготовлення деталей і запасних частин для електроустаткування раціонально зосередити в ремонтному механічному цеху підприємства.</p> <p>Примітка 2. Залежно від обсягу роботи виробничі дільниці можуть бути сполучені.</p>	

Мінімальний комплект устаткування ремонтних дільниць електроцеху наведено в таблиці 18.5.

Таблиця 18.5

Устаткування	Тип, модель, креслення	Кількість	Коротка технічна характеристика
Широкоуніверсальний горизонтально-фрезерний верстат	6P82Ш	1	Робоча поверхня столу 320×1250 мм
Вертикально-свердлильний верстат	2Н135	1	Найбільший діаметр свердління 35 мм
Настільно-свердлильний верстат	2М112	1	Найбільший діаметр свердління 12 мм

Устаткування	Тип, модель, креслення	Кількість	Коротка технічна характеристика
Токарно-фрезерний верстат	16K20	1	Найбільші розміри оброблювальної деталі діаметр 400–1000 мм
Верстат рядового намотування каркасних і безкаркасних котушок	СРН-05	1	Діаметр проводу 0,3–2 мм, найбільший діаметр котушки 200 мм
Зварювальний трансформатор	ТД-502У2	1	Номінальний зварювальний струм 500 А
Випрямляч зварювальний	ВД-502У3	1	Номінальний зварювальний струм 500 А
Бак для просочування обмоток	Кресл. 5СД-357-040 ЦКТБЭР	1	Габаритні розміри 1650×1380×1200 мм
Піч для випалювання ізоляції	Кресл. 6СД-319-002 ЦКТБЭР	1	Габаритні розміри 2400×1800×1800
Піч сушильна для просушування обмоток	Кресл. 3СД-971-000 ЦКТБЭР	1	Температура в робочій камері 125–250°С
Стенд для випробування електродвигунів постійного і змінного струмів	Кресл. 161963 Діпроенергопрому	1	Потужність електродвигунів, які проходять випробування
Намотувальний верстат	ТТ-22	1	Переріз проводу: круглого 6 мм ² ; фасонного 8 мм ²

Норми питомих площ на фізичну одиницю устаткування і робоче місце ремонтних дільниць електроцеху наведені в таблиці 18.6.

Таблиця 18.6

Група устаткування	Питома виробнича площа, м ²
Устаткування електрослюсарної дільниці	10
Металоріжуче устаткування	12
Намотувальне устаткування	11
Просочувально-сушильне устаткування	10
Устаткування для випробувань	17
Електрослюсарне робоче місце	8

Норми площ складських приміщень електроцеху наведені в таблиці 18.7.

Таблиця 18.7

Складські приміщення	Площа, м ² , для підприємств із встановленою кількістю електроустаткування, одиниць ремонтоскладності			
	40000	20000	10000	5000
Приміщення для устаткування, яке надходить у ремонт	80	50	30	20
Склад готових виробів	70	40	25	15
Інструментально-роздавальне приміщення	35	20	15	10
Склад обмотувально-ізоляційних матеріалів	30	20	15	10
Приміщення для матеріалів	30	20	15	10
Проміжне приміщення	15	15	10	10
Приміщення господарських матеріалів	12	8	5	5

Норми підсобних і допоміжних площ, % від виробничої площі, м²:
 підсобна.....10–12
 допоміжна.....3,0–4,0.

Виробнича структура ремонтних дільниць ремонтно-механічного цеху наведена в таблиці 18.8.

Таблиця 18.8

Ремонтні дільниці	Зміст основних робіт
Сантехнічна	Демонтаж і монтаж сантехнічного устаткування, трубопроводних мереж і арматури, ремонт даного устаткування на місці його встановлення Розбирання, промивання, дефектація, збирання й фарбування насосів, вентиляторів, димососів, трубопроводної арматури, газової апаратури та іншого устаткування Ремонт і виготовлення деталей устаткування й трубопроводів. Заготівля труб, вузлів і деталей трубопроводів, металоконструкцій.
Вентиляційна	Заготівля повітроводів, кожухів, зонтів, відсмоктувачів тощо, демонтаж і монтаж вентиляційних систем.
Примітка. Виробничі дільниці можуть бути суміщені залежно від обсягу виконуваних робіт.	

Мінімальний комплект устаткування сантехнічної дільниці наведений у таблиці 18.9.

Таблиця 18.9

Устаткування	Тип, модель, креслення	Кількість	Коротка технічна характеристика
Ножівкова пила	8Б72	1	Найбільший діаметр матеріалу, що розрізується, 250 мм
Машина для гнуття труб	ГСТМ-21М	1	Діаметр труб, що повинні гнутися, 25-60 мм
Різьбонарізний і відрізний верстат для труб (переносний)	5999Д	1	Діаметр різьблення, що повинне бути нарізане: трубною ½–3" метричною М 27
Токарно-гвинторізний верстат	1М63	1	Розміри оброблюваної деталі діаметр 630×1400 мм найбільший діаметр свердління 35мм
Випрямляч зварювальний	ВД-502У3	1	Номінальний зварювальний струм 500 А
Зварювальний трансформатор	ТД-502У2	1	Номінальний зварювальний струм 500 А
Комплект автогенної апаратури для газового різання і зварювання металів	К-402	1	-
Гідравлічний ручний насос для гідровипробування трубопроводів	-	1	-
Балансувальний верстат	9715	1	Для балансування деталей до 100 кг
Точильно-шліфувальний верстат	3Б634	1	Діаметр шліфувального круга 400 мм

Мінімальний комплект устаткування вентиляційної дільниці наведено в таблиці 18.10.

Таблиця 18.10

Устаткування	Тип, модель, креслення	Кількість	Коротка технічна характеристика
Ножиці вібраційні	ВМС-102	1	Товщина листа, що розрізається, до 2 мм
Ножиці листові гильотинні	Н3118	1	Найбільша товщина листа, що розрізається, 6,3 мм
Ножиці висічні	Н533	1	Найбільша товщина листа, що розрізається, 4 мм
Механізм для двосторонньої забортовки фланців повітроводів	ВМС-57	1	Діаметр повітроводів 165–1200 мм

Устаткування	Тип, модель, креслення	Кількість	Коротка технічна характеристика
Настільно-свердлильний верстат	2М112	1	Найбільший діаметр свердління 12 мм
ЗИГ-машина	И2714А	1	Найбільша товщина оброблюваного матеріалу до 2,5 мм
Механізм для прокатки фальців	ФП-2	1	Товщина оброблюваного матеріалу до 1,5 мм
Точильно-шліфувальний верстат	ЗБ634	1	Діаметр шліфувального круга 400 мм

Норма питомих площ на фізичну одиницю устаткування і робоче місце ремонтних дільниць сантехнічного цеху наведена в таблиці 18.11.

Таблиця 18.11

Група устаткування	Питома виробнича площа, м ²
Металоріжуче устаткування	15
Устаткування трубозаготівельної дільниці	10
Розбирально-складальне устаткування	15
Слюсарне робоче місце	10
Устаткування вентиляційної дільниці	15

Норма допоміжних, складських і підсобних площ, % від виробничої площі, м²:

допоміжна.....	8
складська.....	17
підсобна.....	11.

Розділ 19

ПРИКЛАД ПЛАНУВАННЯ РЕМОНТНИХ РОБІТ, ВИЗНАЧЕННЯ ТРУДОВИХ, МАТЕРІАЛЬНИХ ВИТРАТ ТА НЕОБХІДНИХ ДЛЯ РЕМОНТУ КОШТІВ

19.1 Порядок розрахунку

Визначення трудових і матеріальних витрат на ремонт енергетичного устаткування виконується на підставі матеріалів, наведених у “Системі технічного обслуговування й ремонту енергетичного устаткування меліоративних систем України” у такому порядку:

1. Визначається вид і термін ремонту енергетичного устаткування, виходячи з нормативних ремонтних циклів і міжремонтних періодів, що наведені у відповідних розділах “Системи...”, згідно яких складається річний план-графік ремонту устаткування підприємства (організації).

2. Для кожного типу устаткування й виду ремонту по ремонтоскладності та нормативам часу (Таблиці 3.1, 3.2 “Системи...”) визначається його сумарна

трудомісткість, а також трудомісткість по видах робіт (верстатних, слюсарних, електрослюсарних та інших) .

3. Розраховується основна заробітна плата ремонтного персоналу, виходячи з відповідних середніх розрядів робіт (Таблиця 3.6 “Системи...”) та погодинних тарифних ставок (додаток 1 до “Галузевої угоди між Держводгоспом України і ЦК профспілки працівників агропромислового комплексу України”).

4. Складається кошторис витрат на ремонт енергетичного устаткування.

Приклад визначення планових витрат на ремонт енергетичного устаткування наводиться на 2000 рік для діючої насосної станції НС-22 на каналі Р-5-1 Ново-Троїцького управління зрошувальних систем Херсонського облводгоспу. Перелік технологічного устаткування насосної станції наведений у таблиці 19.1.

При визначенні витрат на ремонт устаткування на запланований рік підприємству необхідно визначити, які види робіт будуть виконуватися власними силами, і які, за відсутності технічної можливості та відповідної кваліфікації власного ремонтного персоналу - на спеціалізованих ремонтних підприємствах. Це необхідно робити для розподілу витрат на ремонт, які плануються для виконання за рахунок централізованого фінансування (капітальний ремонт) і витрат, які плануються для виконання за рахунок місцевого бюджету (поточний ремонт).

При плануванні ремонтних робіт насосної станції НС-22 до переліку робіт, які виконують спеціалізовані ремонтні підприємства, відноситься капітальний ремонт високовольтного електродвигуна 1УФ500-М4 та силового трансформатора ТМ2500-35/6, ремонт яких Херсонський облводгосп у своєму електроремонтному цеху виконати не може.

Ремонт іншого устаткування НС-22 Ново-Троїцького управління виконується силами власного оперативно-ремонтного персоналу.

19.2 Визначення виду та терміну ремонту енергетичного устаткування

При розробці плану ремонтних робіт, у першу чергу, необхідно визначитись з устаткуванням і видами його ремонту. Вихідні данні для цього беруться з обліково-контрольних карток агрегатів і мережі (Форми 1, 2 див. розділ 3.1 “Системи...”) та відомості дефектів (Форма 7).

Визначальними моментами при складанні річного плану ремонту є:

- рекомендації “Системи...” щодо планових тривалостей ремонтних циклів (Т) і міжремонтних періодів (t) енергетичного устаткування;
- змінність роботи устаткування (1, 2, 3 зміни);
- дата проведення останнього капітального ремонту (місяць, рік);
- дата проведення останнього поточного ремонту;
- рік уведення устаткування в експлуатацію;
- фактичний технічний стан устаткування.

Розглянемо це питання при визначенні терміну й виду ремонту насоса насосного агрегату НА1, електродвигуна насосного агрегату НА4 та розподільчого щита 6 кВ R1.

Таблиця 19.1 - План ремонту устаткування насосної станції НС22 Ново-Троїцького УЗС

№ п/п	Найменування устаткування	Дата вводу в експлуатацію	Марка, технічна характеристика	Дата останнього капремонту	Дата і вид останнього ремонту	Ремонтний цикл (місяці)	Міжремонтний період (місяці)	Дата і вид ремонту що планується	Ремонтоскладність одиниці (о.р.с.)	Загальна ремонтоскладність (о.р.с.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Всього по ТП									53,2
1	Трансформатор сил.	10.83р	ТМ2500-35/6	11.93р	11.99р"П"	120	12	11.2000р"П"	30	30
2	Трансформатор сил.	10.83р	ТМ400-6/0,4	10.92р	10.99р"П"	120	12	10.2000р"П"	17	17
3	Роз'єднувач	11.93р	РНДЗ-2-35/2000	11.99р	11.99р"П"	36	12	11.2000р"П"	2	2
4	Роз'єднувач	10.83р	РЛНДА-10/200 10кВ, 200А	10.98р	10.98р"П"	36	12	10.2000р"П"	1,5	1,5
5	Запобіжники	11.93р	ПСН-35 35кВ, 50А -3 од.	11.98р	11.99р"П"	36	6	11.2000р"П"	0,4	1,2
6	Запобіжники	10.93р	ПС-10 10кВ, 50А -3 од.	10.98р	10.98р"П"	36	6	10.2000р"П"	0,3	0,9
7	Розрядники	10.83р	РВС-35	11.93р	11.99р"П"	36	12	11.2000р"П"	0,6	0,6
										31,45
8	Насос НА1	10.83р	250-QVD-570-45, 245л/с,92м	10.95р	10.99р"П"	72	12	10.2000р"П"	5,1	5,1
9	Електродвигун НА1	-"	1YF 500 М-4, 400кВт, 6 кВ	10.95р	10.99р"П"	144	12	01.2000р"П"	25	25
10	Засувка НА1 (всас)	-"	Ду 400, 10 атм.	10.95р	10.99р"П"	60	12	10.2000р"К"	0,6	0,6
11	Засувка НА1 (напір)	-"	Ду 300, 16 атм.	10.98р	10.99р"П"	60	12	10.2000р"П"	0,5	0,5
12	Клапан зворотній НА1	-"	Ду 300, 16 атм.	10.98р	10.99р"П"	60	12	10.2000р"П"	0,25	0,25
										31,45
13	Насос НА2	10.83р	250-QVD-570-45, 245л/с,92м	02.95р	02.99р"П"	72	12	02.2000р"П"	5,1	5,1
14	Електродвигун НА2	-"	1YF 500 М-4, 400кВт, 6 кВ	02.95р	02.99р"П"	144	12	02.2000р"П"	25	25
15	Засувка НА2 (всас)	-"	Ду 400, 10 атм.	02.98р	02.99р"П"	60	12	02.2000р"П"	0,6	0,6
16	Засувка НА2 (напір)	-"	Ду 300, 16 атм.	02.98р	02.99р"П"	60	12	02.2000р"П"	0,5	0,5
17	Клапан зворотній НА2	-"	Ду 300, 16 атм.	02.98р	02.99р"П"	60	12	02.2000р"П"	0,25	0,25
										31,45
18	Насос НА3	10.83р	250-QVD-570-45, 245л/с,92м	09.94р	10.99р"П"	72	12	09.2000р"К"	5,1	5,1
19	Електродвигун НА3	-"	1YF 500 М-4, 400кВт, 6 кВ	10.95р	10.99р"П"	144	12	02.2000р"П"	25	25
20	Засувка НА3 (всас)	-"	Ду 400, 10 атм.	10.98р	10.99р"П"	60	12	02.2000р"П"	0,6	0,6
21	Засувка НА3 (напір)	-"	Ду 300, 16 атм.	10.98р	10.99р"П"	60	12	02.2000р"П"	0,5	0,5
22	Клапан зворотній НА3	-"	Ду 300, 16 атм.	10.98р	10.99р"П"	60	12	02.2000р"П"	0,25	0,25
										108,95
23	Насос НА4	10.83р	250-QVD-570-45, 245л/с,92м	02.96р	02.99р"П"	72	12	02.2000р"П"	5,1	5,1
24	Електродвигун НА4	-"	1YF 500 М-4, 400кВт, 6 кВ	06.88р	11.99р"П"	144	12	06.2000р"К"	102,5	102,5
25	Засувка НА4 (всас)	-"	Ду 400, 10 атм.	02.96р	02.99р"П"	60	12	02.2000р"П"	0,6	0,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
26	Засувка HA4 (напір)	-"	Ду 300, 16 атм.	02.96р	02.99р"П"	60	12	02.2000р"П"	0,5	0,5
27	Клапан зворотній HA4	-"	Ду 300, 16 атм.	02.96р	02.99р"П"	60	12	02.2000р"П"	0,25	0,25
										11,33
28	Насос HA5	10.83р	150-CVE-350-23/3, 61л/с,96м	11.95р	11.99р"П"	72	12	11.2000р"П"	1,7	1,7
29	Електродвигун HA5	-"	F 280 M-4, 100кВт, 380В	11.95р	11.99р"П"	144	12	11.2000р"П"	8,6	8,6
30	Засувка HA5 (всас)	-"	Ду 300, 10 атм.	11.98р	11.99р"П"	60	12	11.2000р"П"	0,5	0,5
31	Засувка HA5 (напір)	-"	Ду 150, 16 атм.	11.98р	11.99р"П"	60	12	11.2000р"П"	0,35	0,35
32	Клапан зворотній HA5	-"	Ду 150, 16 атм.	11.98р	11.99р"П"	60	12	11.2000р"П"	0,18	0,18
										11,33
33	Насос HA6	10.83р	150-CVE-350-23/3, 61л/с,96м	02.94р	02.99р"П"	72	12	02.2000р"К"	1,7	1,7
34	Електродвигун HA6	-"	F 280 M-4, 100кВт, 380В	02.95р	02.99р"П"	144	12	02.2000р"П"	8,6	8,6
35	Засувка HA6 (всас)	-"	Ду 300, 10 атм.	02.98р	02.99р"П"	60	12	02.2000р"П"	0,5	0,5
36	Засувка HA6 (напір)	-"	Ду 150, 16 атм.	02.98р	02.99р"П"	60	12	02.2000р"П"	0,35	0,35
37	Клапан зворотній HA6	-"	Ду 150, 16 атм.	02.98р	02.99р"П"	60	12	02.2000р"П"	0,18	0,18
										2,35
38	Вакуум-насос BH1	10.83р	RV-248 0,6 м3/хвл.	12.95р	12.99р"П"	72	12	12.2000р"П"	1,7	1,7
39	Електродвигун BH1	-"	AP 100 L-4 3 кВт, 380 В	12.95р	12.99р"П"	144	12	12.2000р"П"	0,65	0,65
										2,35
40	Вакуум-насос BH2	10.83р	RV-248 0,6 м3/хвл.	12.98р	12.99р"П"	72	12	12.2000р"П"	1,7	1,7
41	Електродвигун BH2	-"	AP 100 L-4 3 кВт, 380 В	12.95р	12.99р"П"	144	12	12.2000р"П"	0,65	0,65
										6,3
42	Компресор K1	10.83р	2 DVK-120 ЕКО	12.99р	12.99р"П"	48	12	12.2000р"П"	4	4
43	Електродвигун компресора K1	-"	F 160 M-4 15 кВт, 1500 об/хвл.	12.95р	12.99р"П"	144	12	12.2000р"П"	2,3	2,3
										6,3
44	Компресор K2	10.83р	2 DVK-120 ЕКО	12.99р	12.99р"П"	48	12	12.2000р"П"	4	4
45	Електродвигун компресора K2	-"	F 160 M-4 15 кВт, 1500 об/хвл.	12.95р	12.99р"П"	144	12	12.2000р"П"	2,3	2,3
										1,25
46	Шламований насос ШН1	10.83р	80-NEM-200	12.95р	12.99р"П"	72	12	12.2000р"П"	0,6	0,6
47	Електродвигун ШН1	-"	AP 100 L-4 3 кВт, 380 В	12.95р	12.99р"П"	144	12	12.2000р"П"	0,65	0,65
48	Шламований насос ШН2	10.83р	80-NEM-200	12.95р	12.99р"П"	72	12	12.2000р"П"	0,6	0,6
49	Електродвигун ШН2	-"	AP 100 L-4 3 кВт, 380 В	12.95р	12.99р"П"	144	12	12.2000р"П"	0,65	0,65
50	Погружний насос ПН	10.83р	80-KDFU-150-95	12.98р	12.99р"П"	36	12	12.2000р"П"	0,6	0,6
51	Електродвигун ПН	-"	НОМ 2202, 3 кВт, 3000об/хвл.	12.98р	12.99р"П"	144	12	12.2000р"П"	0,65	0,65
										6,6
52	Вентилятор В1	10.83р	Ел.двигун 2,2 кВт 3000 об/хв	03.95р	03.99р"П"	144	12	03.2000р"П"	1,1	1,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
53	Вентилятор В2	10.83р	Ел.двигун 2,2 кВт 3000 об/хв	03.95р	03.99р"П"	144	12	03.2000р"П"	1,1	1,1
54	Вентилятор В3	10.83р	Ел.двигун 2,2 кВт 3000 об/хв	03.95р	03.99р"П"	144	12	03.2000р"П"	1,1	1,1
55	Вентилятор В4	10.83р	Ел.двигун 1,1 кВт 3000 об/хв	03.95р	03.99р"П"	144	12	03.2000р"П"	1,1	1,1
56	Вентилятор В5	10.83р	Ел.двигун 1,1 кВт 3000 об/хв	03.95р	03.99р"П"	144	12	03.2000р"П"	1,1	1,1
57	Вентилятор В6	10.83р	Ел.двигун 1,1 кВт 3000 об/хв	03.95р	03.99р"П"	144	12	03.2000р"П"	1,1	1,1
58	Засувка на напірному трубопроводі НС	10.83р	Ду 600, 16 атм.	03.95р	03.99р"П"	90	18	4.2000р "П"	0,85	0,85
59	Засувка на обводному трубопроводі	10.83р	Ду 400, 16 атм.	3.92р	03.99р"П"	90	18	4.2000р "П"	0,6	0,6
60	Високовольтний розподільчий щит R1	10.83р								30,97
	Шафа №1			10.98р	10.99р"П"	36	12	03.2000р"П"		7,93
			Масляний вимикач 800а, 12кВ.			36	12		4	4
			Трансф. напруги 6/0,1кВ, 100ВА			36	12		1	1
			Трансф. струму 6кВ, 300/5,5А-3од			36	12		0,3	0,9
			Амперметр 0-300А			48	8		0,2	0,2
			Реле струму			54	12		0,15	0,15
			Кінцевий вимикач - 2 од			54	12		0,3	0,6
			Кнопка управління -4 од			54	6		0,02	0,08
			Перемикач кулачковий			54	12		0,7	0,7
			Реле проміжне			54	12		0,2	0,2
			Реле сигнальне			54	12		0,1	0,1
	Шафа №2			03.1998р"П"	03.1999р"П"	36	12	03.2000р"П"		5,76
			Масляний вимикач 800а, 12кВ.			36	12		4	4
			Трансф. струму 6кВ, 50А - 2од			36	12		0,3	0,6
			Амперметр 0-50/100А			48	8		0,2	0,2
			Кінцевий вимикач - 2 од			54	12		0,3	0,6
			Кнопка управління -4 од			54	6		0,02	0,08
			Реле теплове - 2 од			54	12		0,09	0,18
			Вимикач автомат., 6 А, 0,4кВ			54	12		0,1	0,1
	Шафа №3		Теж саме що шафа №2	03.1998р"П"	03.1999р"П"			03.2000р"П"	0	5,76
	Шафа №4		"-	03.1998р"П"	03.1999р"П"			03.2000р"П"	0	5,76
	Шафа №5		"-	03.1998р"П"	03.1999р"П"			03.2000р"П"	0	5,76
61	Щит управління 0,4 кВ гм1	10.83р								18,967
	Шафа №1			09.1999р"К"	09.1999р"К"	54	6	03.2000р"П"		4,25
			Вимикач автомат., 600 А, 0,4кВ			54	12		2,4	2,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			Трансф.струму 0,4кВ, 600А-3од.			36	12		0,3	0,9
			Амперметр 600А			48	8		0,25	0,25
			Вольтметр, 0-400 В			48	8		0,25	0,25
			Лічильник актив. елюенергії			48	8		0,35	0,35
			Кнопка управління			54	6		0,1	0,1
	<i>Шафа №2</i>			09.1999р"К"	09.1999р"К"			03.2000р"П"		6,227
			Вимикач автомат., 10 А, 0,4кВ, 6од			54	6		0,1	0,6
			Рубильник, до 60А, 0,4 кВ -11од			54	12		0,5	5,5
			Запобіжники до 60 А, 0,4 кВ-31од			54	6		0,004	0,124
			Запобіжники до 15 А, 0,4 кВ-1од			54	6		0,003	0,003
	<i>Шафа №3</i>			09.1999р"К"	09.1999р"К"			03.2000р"П"		4
			Запобіжн. до 600 А, 0,4 кВ-6од			54	6		0,12	0,72
			Контактор 400А, 0,4 кВ -2од			54	6		1	2
			Трансф. струму 0,4кВ, 200А-2од			36	12		0,1	0,2
			Амперметр 400А - 2од			48	8		0,25	0,5
			Реле теплове - 2 од			54	12		0,09	0,18
			Кнопка управління- 4 од			54	6		0,1	0,4
	<i>Шафа №4</i>			09.1999р"К"	09.1999р"К"			03.2000р"П"		2,676
			Запобіжн. до 60 А, 0,4 кВ-18од			54	6		0,004	0,072
			Запобіжн. до 15 А, 0,4 кВ-8од			54	6		0,003	0,024
			Пускач магнітн., до 20 кВ -2од			48	6		0,2	0,4
			Пускач магнітний, до 5 кВ -4од			48	6		0,15	0,6
			Пускач реверсивний, до5 кВ -2од			48	6		0,25	0,5
			Кнопка управління- 4 од			54	6		0,02	0,08
			Перемикач универс. 4 од			54	12		0,07	0,28
			Реле теплове - 8 од			54	12		0,09	0,72
	<i>Шафа №5</i>			09.1999р"К"	09.1999р"К"			03.2000р"П"		1,814
			Запобіжн. до 60 А, 0,4 кВ-26 од			54	6		0,004	0,104
			Пускач магнітний, до 5 кВ -4 од			48	6		0,15	0,6
			Кнопка управління- 16 од			54	6		0,02	0,32
			Перемикач универс.			54	12		0,07	0,07
			Реле теплове - 8 од			54	12		0,09	0,72
										358,197

19.2.1 Визначення виду й терміну планового ремонту насоса насосного агрегату НА1

Насос 250 QVD 570-45 введений в експлуатацію у жовтні 1983 р. (10.83р.).

Згідно з таблицею 12.1 розділу 12 визначаємо, що для відцентрових насосів для холодної води тривалість ремонтного циклу T складає 72 місяця або 6 років, а міжремонтний період t - 12 місяців. Це говорить про те, що згідно нормативу капітальний ремонт необхідно планувати через 72 місяці (6 років), а поточний - через 12 місяців (1 рік). Тривалість ремонтного циклу і міжремонтного періоду у “Системі...” розрахована для роботи устаткування у дві зміни. У нашому випадку насосна станція працює також у дві зміни, тому тривалість ремонтного циклу і міжремонтного періоду приймається один до одного відповідно 72 місяці та 12 місяців з коефіцієнтом змінності (K_3), що дорівнює 1 (див. 2.1.10 розділу 2).

Враховуючи вищезгадане, структура ремонтного циклу буде такою: К-П-П-П-П-П-К, тобто після кожного капітального ремонту (або вводу устаткування в експлуатацію) на протязі п’яти років кожний рік планується проведення поточного ремонту насоса.

У нашому випадку насос 250 QVD 570-45, введений в експлуатацію у 1983 р. повинен мати таку структуру ремонту :

1983р 1989р 1995р 2001р.
 К -П-П-П-П-П -К -П-П-П-П-П - К -П-П-П-П-П- К
 ← 6 років →

В обліково-контрольній картці насосного агрегату НА1 (див. Форму 1) відмічено, що насос був охоплений капітальним ремонтом у жовтні 1995 р., а останнім був поточний ремонт у 1999 р.

Враховуючи вищезгадане, у 2000 р. насос 250 QVD 570-45 підлягає поточному ремонту у жовтні місяці.

1995р 1996р 1997р 1998р 1999р 2000р
 К - П - П - П - П - П

19.2.2 Визначення виду й терміну планового ремонту електродвигуна насосного агрегату НА4

Планова тривалість ремонтного циклу електродвигуна визначається за формулою $T_{пл} = T_{табл} \times \beta_k \times \beta_p \times \beta_e \times \beta_c$, а плановий міжремонтний період відповідно за формулою $t_{пл} = t_{табл} \times \beta_k \times \beta_p \times \beta_e \times \beta_c$ (див. розділ 4.6. “Системи...”).

У даному випадку формула спрощується, так як асинхронний електродвигун марки 1YF500-M4 (див. таблицю 19.1) є привідним стаціонарного насоса, тому $\beta_c = 1$, і безколекторною електричною машиною $\beta_k = 1$, то формула має вигляд

$$T_{пл} = T_{табл} \times \beta_p \times \beta_e \qquad t_{пл} = t_{табл} \times \beta_p \times \beta_e$$

Коефіцієнт змінності роботи $\beta_p = 1$ (див. розділ 2 2.1.10 “Системи...”), так як НС-22 працює у дві зміни.

Коефіцієнт використання β_e залежить від співвідношення $K_{н.ф}/K_n$, де $K_{н.ф}$ – фактичний коефіцієнт попиту,

K_n – нормативний коефіцієнт попиту, наведений у таблиці 4.1 розділу 4.6 “Системи...”.

На насосній станції НС-22 середнє значення фактичного коефіцієнта попиту розрахований за формулою $K_{н.ф} = A / \Sigma P_{вст} \times t$ і дорівнює 0,37,

де A - активна електроенергія, спожита насосними агрегатами за певний період часу;

$P_{вст}$ - установлена потужність електродвигунів;

T - час роботи агрегатів (мотогодини) за період, за який визначалась спожита електроенергія.

Нормативний коефіцієнт попиту, тривалість ремонтного циклу й міжремонтного періоду беруться з таблиці 4.1. Для приводів насосів $K_n = 0,75$;

$T_{таб} = 108$ (місяців), $t_{таб} = 9$ (місяців).

Співвідношення $K_{н.ф} / K_n = 0,37 / 0,75 = 0,5$.

За графіком залежності коефіцієнта використання β_e від співвідношення фактичного й нормативного коефіцієнтів попиту (див мал. 19.1), який побудований інтерполяцією табличних даних (розділ. ”Системи...” 4.6), визначаємо, що $\beta_e = 1,3$.

При визначених коефіцієнтах β_p , β_e плановий ремонтний цикл дорівнює

$$T_{пл} = T_{табл} \times \beta_p \times \beta_e = 108 \times 1 \times 1,3 = 140,4 \text{ (місяців)},$$

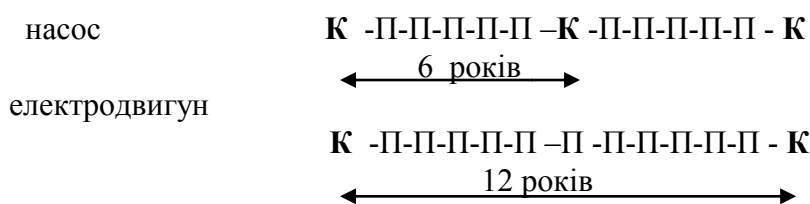
а плановий міжремонтний період

$$t_{пл} = t_{табл} \times \beta_p \times \beta_e = 9 \times 1 \times 1,3 = 11,7 \text{ (місяців)}.$$

Приймаємо значення планового ремонтного циклу, найближчого до розрахункового, кратним до року $T_{пл} = 144$ міс. (12 років), а планового міжремонтного періоду - $t_{пл} = 12$ міс. (1 рік).

При такій структурі капітальний ремонт електродвигуна можливо поєднувати з ремонтом насосу , який має ремонтний цикл 6 років.

Структури ремонту насосу й електродвигуна будуть мати такий вигляд:



Поточний ремонт електродвигуна суміщається з поточним ремонтом насоса, так як їх планові міжремонтні періоди однакові – по 12 місяців.

З прикладу видно, що суттєве значення при визначенні планових ремонтного циклу і міжремонтного періоду має фактичний коефіцієнт попиту $K_{н.ф}$. Його значення експлуатаційна організація повинна щорічно визначати за наведеною вище формулою для кожного об’єкта.

З’ясувавши терміни планових ремонтного циклу й міжремонтного періоду можна приступити до визначення дати (місяця) і виду ремонту електродвигуна у 2000 р.

Електродвигун насосного агрегату НА4 марки 1YF500-M4 був введений в експлуатацію у жовтні 1983 р. Враховуючи його термін ремонтного циклу - 12 років, перший капітальний ремонт треба було виконувати у жовтні 1995 р., другий

– у 2007 році. Але в обліково-контрольній картці четвертого насосного агрегату помічено, що його електродвигун пройшов капітальний ремонт на ПО “Севкавелектроремонт” у червні 1988 р. З цієї дати починається новий облік структури ремонтного циклу, в якій наступний капітальний ремонт повинен плануватися на червень 2000 р. Структура ремонту електродвигуна з моменту вводу його в експлуатацію має вигляд:

10.84р	06.88р	06.2000р
П – П – П – П – К – П – П – П – П – П – П – П – П – П – П – П – К		
	↑	
	Аварійний ремонт ел.двигуна із заміною обмоток	

Виходячи з нового відліку ремонтного циклу, Новотроїцьке управління зрошувальних систем повинно планувати капітальний ремонт електродвигуна на червень 2000 р. на одному з спеціалізованих ремонтних підприємств і передбачати кошти на ці цілі в рахунок видатків на капітальний ремонт. Розрахунок необхідних коштів згідно “Системи...” буде наведено нижче.

19.2.3 Визначення виду й дати планового ремонту електротехнічного устаткування шафи №1 комплектного розподільчого щита R1 6 кВ

У шафі №1 знаходиться електротехнічне обладнання, що підключає електродвигун насосного агрегату HA1 електричної мережі напругою 6 кВ.

До складу шафи входить:

масляний вимикач $U_n = 6 \text{ кВ}$ $I_n = 800 \text{ А}$
 трансформатор струму $K_i = 50/5$ $U_n = 6 \text{ кВ}$
 амперметр зі шкалою 0-200 А.

Згідно з таблицею 7.1 розділу 7 “Системи...” для комплектних розподільчих устроїв ремонтний цикл складає 36 місяців, а міжремонтний період – 12 місяців. Вони визначаються ремонтними циклами і міжремонтними періодами основного електротехнічного обладнання, що входить до його складу:

масляний вимикач	$T = 36$ місяців	$t = 12$ місяців
трансформатор струму	$T = 36$ місяців	$t = 12$ місяців
амперметр	$T = 48$ місяців	$t = 8$ місяців.

В обліково-контрольній картці насосного агрегату HA1 відмічено, що шафа №1 уведена в експлуатацію у жовтні 1983 р., останній капітальний ремонт проведено 10.1998 р., а поточний – 10.1999 р.

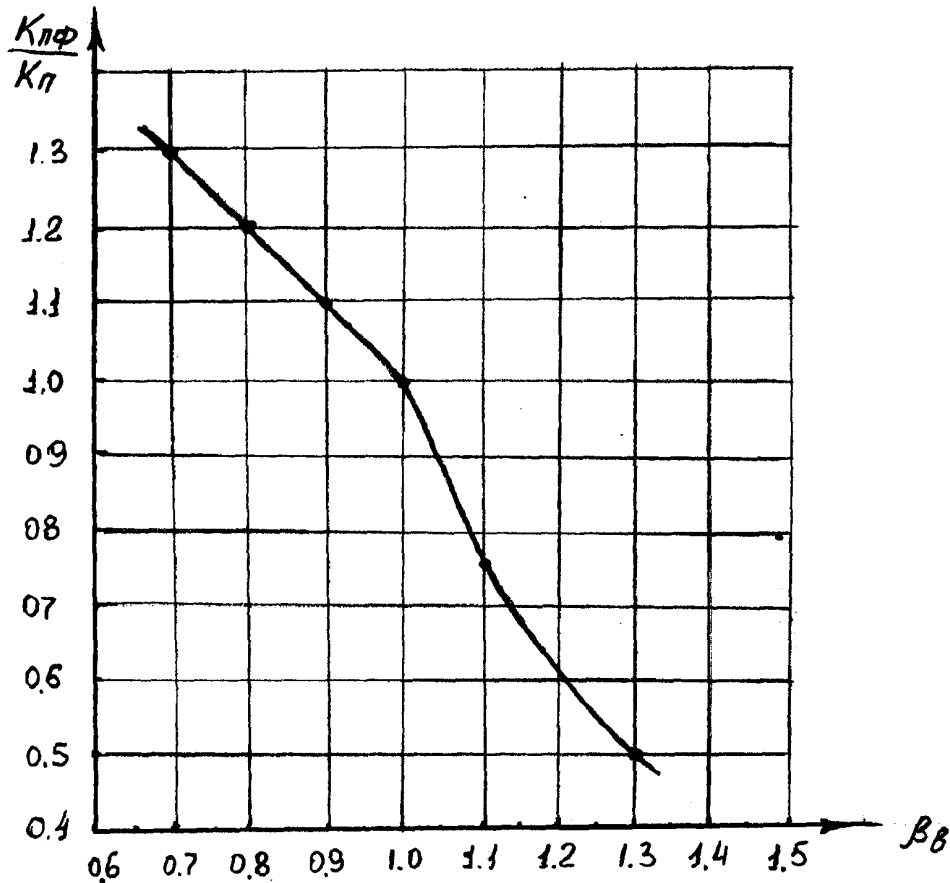
З моменту вводу шафи в експлуатацію її структура ремонту має вигляд:

10.84	10.86	10.89	10.92	10.95	10.98	10.2000р
П – П – К – П – П – К – П – П – К – П – П – К – П – П – К – П – П ,						

тобто у жовтні 2000 р. необхідно планувати поточний ремонт шафи № 1.

За такою ж схемою, що наводиться у розділі 19.2, визначаються терміни й види ремонту для іншого устаткування насосної станції, що наведені у таблиці 19.1. Результати цієї роботи зведені у річний план-графік ремонту.

Графік залежності коефіцієнта використання від співвідношення фактичного й нормативного коефіцієнтів попиту



З'ясувавши види ремонту для всього устаткування, необхідно обрахувати ремонтоскладність ремонтних робіт. Вона визначається як сума ремонтоскладностей для кожного типу устаткування, які наведені у відповідних розділах "Системи..."

Так, ремонтоскладність ремонту насоса 250 QVD 570-45 складає $R = 5.1$ о.р.

(див. таблицю 12.9а), а електродвигуна 1YF 500M-4 потужністю 400 кВт 1500 об/хв. – $R = 25$ о.р. (див. таблицю 4.19).

Ремонтоскладність визначається окремо для устаткування, що підлягає поточному та капітальному ремонту. Розрахунки ремонтоскладності устаткування насосної станції зведені в таблицю 19.1.

19.3 Визначення трудомісткості ремонту енергоустаткування

Визначивши ремонтоскладність енергоустаткування, що планується до ремонту, можна розрахувати трудомісткість ремонту, тобто з'ясувати, скільки необхідно часу для виконання ремонтних робіт.

Трудомісткість розраховується як добуток нормативу часу на одиницю ремонтоскладності та ремонтоскладності енергоустаткування, що наводяться у відповідних розділах “ Системи...” (див. розділ 3.7).

Весь час, який необхідно витратити на ремонт того або іншого устаткування, розбивається на складові частини - час, який витрачається на виконання слюсарних, електрослюсарних, верстатних, обмотувальних, інших робіт та проведення випробувальних робіт.

Визначається цей час як добуток ремонтоскладності на відповідний норматив часу по видах робіт (слюсарні, верстатні, ...).

Розбивка часу по видах робіт необхідна для розрахунків заробітної плати ремонтного персоналу різних спеціальностей і кваліфікації, який виконує ремонтні роботи.

19.3.1 Трудомісткість капітального й поточного ремонту насоса 250QVD 570-45 насосного агрегату НАЗ

Нормативи часу на проведення ремонту насосів наведені у таблиці 12.2 “Системи...”.

Трудомісткість (нормативний час) капітального ремонту насоса 250 QVD 570-45 визначається за формулою:

$$T_{к.с} = \tau_{к.с} \times R_n ,$$

де $\tau_{к.с}$ - норматив часу на одиницю ремонтоскладності капітального ремонту

насосно- компресорного устаткування.

R_n - ремонтоскладність насоса 250 QVD 570-45 (див. таблицю 12.9а “Системи...”)

$$T_{к.с} = 45 \times 5,1 = 229,5 \text{ год.}$$

Загальну трудомісткість капітального ремонту насоса розбиваємо на складові трудомісткості по видах робіт.

Трудомісткість верстатних робіт:

$$T_{(к.с) вер} = \tau_{(к.с) вер} \times R_n = 13,5 \times 5,1 = 68,85 \text{ год.}$$

де $\tau_{(к.с) вер}$ - норматив часу верстатних робіт на одиницю ремонтоскладності капітального ремонту насосно- компресорного устаткування.

Трудомісткість слюсарних робіт:

$$T_{(к.с) сл} = \tau_{(к.с) сл} \times R_n = 29,2 \times 5,1 = 148,92 \text{ год.}$$

де $\tau_{(к.с) сл}$ - норматив часу слюсарних робіт на одиницю ремонтоскладності капітального ремонту насосно- компресорного устаткування.

Трудомісткість інших робіт:

$$T_{(к.с) ини} = \tau_{(к.с) ини} \times R_n = 2,3 \times 5,1 = 11,73 \text{ год.}$$

де $\tau_{(к.с) ини}$ - норматив часу інших робіт на одиницю ремонтоскладності капітального ремонту насосно- компресорного устаткування.

Трудомісткість капітального ремонту насоса 250 QVD 570-45 за складовими:

$$T_{к.с} = T_{(к.с) вер} + T_{(к.с) сл} + T_{(к.с) ини} = 68,85 + 148,92 + 11,73 = 229,5 \text{ год.}$$

Аналогічно визначається трудомісткість поточного ремонту насоса 250 QVD 570-45:

$$T_{n.c} = \tau_{n.c} \times R_n = 11 \times 5,1 = 56,1 \text{ год.}$$

$$T_{(n.c) \text{ вер}} = \tau_{(n.c) \text{ вер}} \times R_n = 3,1 \times 5,1 = 15,81 \text{ год.}$$

$$T_{(n.c) \text{ сл}} = \tau_{(n.c) \text{ сл}} \times R_n = 7,6 \times 5,1 = 38,76 \text{ год.}$$

$$T_{(n.c) \text{ інші}} = \tau_{(n.c) \text{ інші}} \times R_n = 0,3 \times 5,1 = 1,53 \text{ год.}$$

Трудомісткість поточного ремонту насосу 250 QVD 570-45 за складовими:

$$T_{n.c} = T_{(n.c) \text{ вер}} + T_{(n.c) \text{ сл}} + T_{(n.c) \text{ інші}} = 15,81 + 38,76 + 1,53 = 56,1 \text{ год.}$$

19.3.2 Трудомісткість капітального та поточного ремонту електродвигуна насосного агрегату НА4

Електродвигун, що розглядається у прикладі, марки 1YF500-M4 - асинхронний потужністю 400 кВт, напругою 6 кВ, 1500об/хв.

Нормативи часу на проведення ремонту електродвигунів наведені у таблиці 4.3 “Системи...”.

Трудомісткість (нормативний час) капітального ремонту електродвигуна визначається за формулою:

$$T_{к.е} = \tau_{к.е} \times R_{\partial},$$

де $\tau_{к.е}$ – норматив часу на одиницю ремонтоскладності капітального ремонту електродвигуна.

R_{∂} - ремонтоскладність електродвигуна 1YF500-M4 (див. таблицю 4.19 “Системи...”).

Згідно з таблицею 4.3 нормативів часу для проведення капітального ремонту високовольтного електродвигуна трудомісткість складає $\tau_{к.е} = 12,5$ год.

Ремонтоскладність електродвигуна потужністю 400 кВт при ремонті із заміною обмотки складає $R_{\partial} = 25 \times 4,1 = 102,5$ о.р.с. (див. таблицю 4.19 з приміткою “Системи”).

Трудомісткість капітального ремонту електродвигуна складає :

$$T_{к.е} = 12,5 \times 102,5 = 1281,25 \text{ год.}$$

Загальну трудомісткість капітального ремонту розбиваємо на складові трудомісткості по видах робіт.

Трудомісткість верстатних робіт:

$$T_{(к.е) \text{ вер}} = \tau_{(к.е) \text{ вер}} \times R_{\partial} = 0,6 \times 102,5 = 61,5 \text{ год.}$$

де $\tau_{(к.е) \text{ вер}}$ - норматив часу верстатних робіт на одиницю ремонтоскладності капітального ремонту електродвигунів.

Трудомісткість електрослюсарних робіт:

$$T_{(к.е) \text{ сл}} = \tau_{(к.е) \text{ сл}} \times R_{\partial} = 3 \times 102,5 = 307,5 \text{ год.},$$

де $\tau_{(к.е) \text{ сл}}$ - норматив часу електрослюсарних робіт на одиницю ремонтоскладності капітального ремонту електродвигунів.

Трудомісткість обмотувальних робіт:

$$T_{(к.е) \text{ обм}} = \tau_{(к.е) \text{ обм}} \times R_{\partial} = 8,4 \times 102,5 = 861 \text{ год.}$$

Трудомісткість інших робіт:

$$T_{(к.е) \text{ інші}} = \tau_{(к.е) \text{ інші}} \times R_{\partial} = 0,2 \times 102,5 = 20,5 \text{ год.},$$

де $\tau_{(к.е) \text{ інші}}$ - норматив часу інших робіт на одиницю ремонтоскладності капітального ремонту електродвигунів.

Трудомісткість випробувальних робіт:

$$T_{(к.е) \text{ вип}} = \tau_{(к.е) \text{ вип}} \times R_{\partial} = 0,3 \times 102,5 = 30,75 \text{ год.},$$

де $\tau_{(к.е) \text{ вип}}$ - норматив часу випробувальних робіт на одиницю

ремонтоскладності капітального ремонту електродвигунів.

Загальна трудомісткість капітального ремонту електродвигуна 1YF500-M4 за складовими частинами:

$$T_{к.е} = T_{(к.е)обм} + T_{(к.е)вер} + T_{(к.е)сл} + T_{(к.е)іни} + T_{(к.е)вин} = \\ = 861 + 61,5 + 307,5 + 20,5 + 30,75 = 1281,25 \text{ год.}$$

Аналогічно визначається трудомісткість поточного ремонту електродвигуна.

Різниця лише в тому, що до складу трудомісткості поточного ремонту не входить трудомісткість обмотувальних робіт.

$$T_{н.е} = \tau_{н.е} \times R_{\delta} = 3 \times 25 = 75 \text{ год.}$$

$$T_{(н.е)вер} = \tau_{(н.е)вер} \times R_{\delta} = 0,2 \times 25 = 5 \text{ год.}$$

$$T_{(н.е)сл} = \tau_{(н.е)сл} \times R_{\delta} = 2,3 \times 25 = 57,5 \text{ год.}$$

$$T_{(н.е)іни} = \tau_{(н.е)іни} \times R_{\delta} = 0,3 \times 25 = 7,5 \text{ год.}$$

$$T_{(н.е)вин} = \tau_{(н.е)вин} \times R_{\delta} = 0,2 \times 25 = 5 \text{ год.}$$

Загальна трудомісткість поточного ремонту електродвигуна за складовими частинами:

$$T_{н.с} = T_{(н.с)вер} + T_{(н.с)сл} + T_{(н.с)іни} + T_{(н.с)вин} = 5 + 57,5 + 7,5 + 5 = 75 \text{ год.}$$

19.3.3 Трудомісткість ремонту електротехнічного устаткування шафи №1 комплектного розподільчого щита R1 6 кВ

Перелік електротехнічного устаткування шафи №1 комплектного розподільчого щита R1 6 кВ насосної станції НС-22 наведений у таблиці 19.1. Трудомісткість поточного ремонту визначається як сума трудомісткостей капітального ремонту електротехнічного устаткування (електричних апаратів), встановлених у шафі №1 і визначається за формулою:

$$T_{н.А} = \sum (\tau_{н.Ар} \times R_{Ар}),$$

де $\tau_{н.Ар}$ – норматив часу на одиницю ремонтоскладності поточного ремонту “разом” електротехнічного устаткування (електричного апарату), встановленого у шафі;

$R_{Ар}$ - ремонтоскладність цього електротехнічного устаткування (електричного апарату).

Нормативи часу на проведення ремонту електродвигунів електротехнічного устаткування (електричних апаратів) та їх ремонтоскладностей наведені у розділах 5, 7 “Системи...”.

Трудомісткість поточного ремонту **масляного вимикача** на струм 800А напругою 12 кВ

$$T_{н.мв} = \tau_{н.мв} \times R_{мв}$$

Норматив часу масляного вимикача $\tau_{н.мв}$ береться з таблиці 7.2 розділу 7 як для електроапаратів розподільчих пристроїв з електромагнітним керуванням, і дорівнює 3 годинам.

Ремонтоскладність масляного вимикача – $R_{мв}$ береться з таблиці 7.4 для малооб’ємних масляних вимикачів, близьких за технічними характеристиками, і дорівнює 4 одиницям ремонтоскладності. Тоді $T_{н.мв} = 3 \times 4 = 12 \text{ год.}$

Так само визначається трудомісткість поточного ремонту масляного вимикача по видах робіт.

Трудомісткість електрослюсарних робіт

$$T_{(n.мв)сл} = \tau_{(n.мв)сл} \times R_{мв} = 1,9 \times 4 = 7,6 \text{ год.}$$

Трудомісткість верстатних робіт

$$T_{(n.мв)вер} = \tau_{(n.мв)вер} \times R_{мв} = 0,55 \times 4 = 2,2 \text{ год.}$$

Трудомісткість випробувальних робіт

$$T_{(n.мв)вип} = \tau_{(n.мв)вип} \times R_{мв} = 0,24 \times 4 = 0,96 \text{ год.}$$

Трудомісткість інших робіт

$$T_{(n.мв)інш} = \tau_{(n.мв)інш} \times R_{мв} = 0,31 \times 4 = 1,24 \text{ год.}$$

Загальна трудомісткість поточного ремонту масляного вимикача по видах робіт

$$T_{n.мв} = T_{(n.мв)сл} + T_{(n.мв)вер} + T_{(n.мв)вип} + T_{(n.мв)інш} = 7,6 + 2,2 + 0,96 + 1,24 = 12 \text{ год.}$$

Трудомісткість поточного ремонту **трансформатора напруги 6/0,1 кВ** потужністю 100 ВА

$$T_{n.тн} = \tau_{n.тн} \times R_{тн}$$

Норматив часу трансформатора напруги $\tau_{n.тн}$ береться з таблиці 7.2 розділу 7 і дорівнює 3 годинам.

Ремонтоскладність трансформатора напруги – $R_{тн}$ береться з таблиці 7.4 і дорівнює 1 одиниці ремонтоскладності. Тоді $T_{n.тн} = 3 \times 1 = 3$ год.

Трудомісткість поточного ремонту трансформатора напруги по видах робіт.

Трудомісткість електрослюсарних робіт

$$T_{(n.тн)сл} = \tau_{(n.тн)сл} \times R_{тн} = 2,4 \times 1 = 2,4 \text{ год.}$$

Трудомісткість верстатних робіт

$$T_{(n.тн)вер} = \tau_{(n.тн)вер} \times R_{тн} = 0,1 \times 1 = 0,1 \text{ год.}$$

Трудомісткість випробувальних робіт

$$T_{(n.тн)вип} = \tau_{(n.тн)вип} \times R_{тн} = 0,2 \times 1 = 0,2 \text{ год.}$$

Трудомісткість інших робіт

$$T_{(n.тн)інш} = \tau_{(n.тн)інш} \times R_{тн} = 0,3 \times 1 = 0,3 \text{ год.}$$

Загальна трудомісткість поточного ремонту трансформатора напруги по видах робіт

$$T_{n.тн} = T_{(n.тн)сл} + T_{(n.тн)вер} + T_{(n.тн)вип} + T_{(n.тн)інш} = 2,4 + 0,1 + 0,2 + 0,3 = 3 \text{ год.}$$

Трудомісткість поточного ремонту **трансформатора струму 6кВ, 300/5 А** визначається так само як і для трансформатора напруги. Значення $\tau_{n.мс}$ і $R_{мс}$ беруться в тих саме таблицях. Враховуючи, що трансформатори струму встановлені в трьох фазах, трудомісткість визначається для трьох трансформаторів.

$$T_{n.мс} = \tau_{n.мс} \times R_{мс} = 3 \times 0,3 = 0,9 \text{ год.}$$

Трудомісткість електрослюсарних робіт

$$T_{(n.мс)сл} = \tau_{(n.мс)сл} \times R_{мс} = 2,4 \times 0,3 = 0,72 \text{ год.}$$

Трудомісткість верстатних робіт

$$T_{(n.мс)вер} = \tau_{(n.мс)вер} \times R_{мс} = 0,1 \times 0,3 = 0,03 \text{ год.}$$

Трудомісткість випробувальних робіт

$$T_{(n.мс)вип} = \tau_{(n.мс)вип} \times R_{мс} = 0,2 \times 0,3 = 0,06 \text{ год.}$$

Трудомісткість інших робіт

$$T_{(n.мс)інш} = \tau_{(n.мс)інш} \times R_{мс} = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ год.}$$

Загальна трудомісткість поточного ремонту трансформатора струму по видах робіт.

$$T_{n.mc} = T_{(n.mc)сл} + T_{(n.mc)вер} + T_{(n.mc)вин} + T_{(n.mc)інш} = 0,72 + 0,03 + 0,06 + 0,09 = 0,9 \text{ год.}$$

Трудомісткість трьох трансформаторів

$$\begin{aligned} 3T_{n.mc} &= 3T_{(n.mc)сл} + 3T_{(n.mc)вер} + 3T_{(n.mc)вин} + 3T_{(n.mc)інш} = \\ &= 2,16 + 0,09 + 0,18 + 0,27 = 2,7 \text{ год.} \end{aligned}$$

Розрахунки трудомісткості поточного ремонту іншого низьковольтного обладнання, що стоїть у шафі №1 проводяться аналогічно й їх результати наведені у таблиці 19.2.

Загальна трудомісткість поточного ремонту шафи №1 розподільчого щита R1 з таблиці 19 складає $T_{n.ш} = 23,79$ год.

По видах робіт

$$\begin{aligned} T_{n.ш} &= T_{(n.ш)сл} + T_{(n.ш)вер} + T_{(n.ш)вин} + T_{(n.ш)інш} = \\ &= 16,24 + 3,425 + 1,706 + 2,419 = 23,79 \text{ год.} \end{aligned}$$

19.4 Складання кошторису на ремонт енергетичного устаткування

Вихідними даними для складання кошторису на ремонт є план ремонту, трудомісткість ремонту енергетичного устаткування, діюча на підприємстві система оплати праці та тарифна сітка.

Розглянемо приклад складання кошторису на ремонт устаткування, що розбиралося у попередніх розділах - на поточний ремонт насоса 250 QVD 570-45 насосного агрегату НА1 (підрозділ 19.2.1), капітальний ремонт електродвигуна 1YF500-M4 насосного агрегату НА4 (підрозділ 19.2.2) та поточний ремонт шафи №1 розподільчого щита R1 (підрозділ 19.2.2).

Структура кошторису витрат на ремонт включає в себе:

1. основну заробітну плату робітників за тарифом;
2. додаткову заробітну плату;
3. відрахування до бюджету;
4. витрати на матеріали і вироби, що купуються;
5. витрати на обслуговування, виробництво та управління виробництвом (у разі виконання ремонтних робіт спеціалізованим підприємством іншого відомства).

19.4.1 Визначення основної заробітної плати ремонтних робітників

Основна заробітна плата робітників нараховується, виходячи із трудомісткості виконаних ремонтних робіт, середніх розрядів по видах робіт та погодинних тарифних ставок, які відповідають цьому розряду.

Трудомісткість ремонту устаткування, що розглядається, наведена у підрозділах 19.3.1, 19.3.2, 19.3.3.

Так, загальна трудомісткість поточного ремонту **насоса 250 QVD 570-45**, розрахунки якої наведені у підрозділі 19.3.1 дорівнює $T_{n.c} = 56,1$ год. Тобто ремонтні роботи, обумовлені типовими обсягами поточного ремонту насоса, повинні бути виконані за 56,1 години, з них: верстатні $T_{(n.c)вер}$ за 15,81 год., слюсарні $T_{(n.c)сл} = 38,76$ год., інші $T_{(n.c)інш} = 1,53$ год.

За таблицею 3.6 “Системи...” визначаємо середні розряди по видах робіт для насосів. Верстатні роботи – 3 розряд, слюсарні - 3 розряд, інші - 3 розряд.

Поточний ремонт насоса виконується силами експлуатаційного персоналу, тому основна заробітна плата нараховується за відомчими погодинними тарифними ставками.

Відомчі погодинні тарифні ставки на 2000-2001 роки розраховуються згідно з додатком 1 до “Галузевої угоди між Держводгоспом України і ЦК профспілки працівників агропромислового комплексу України”.

Таблиця 19.2 – Визначення основної заробітної плати робітників, зайнятих у ремонті енергетичного устаткування НС № 22 Ново-Троїцького УЗС

№ п/п	Найменування устаткування	Марка, технічна характеристика	Загальна ремонтоскладність О.Р.С.	Всього		у тому числі по видах робіт																				
				Трудомісткість	Основна зарплата	Верстатні				Слюсарні електрослюсарні				Обмотувальні				Випробувальні і налагоджувальні				Інші				
						Трудомісткість	Середній розряд	Тарифна ставка	Основна зарплата грн.	Трудомісткість	Середній розряд	Тарифна ставка	Основна зарплата грн.	Трудомісткість	Середній розряд	Тарифна ставка	Основна зарплата грн.	Трудомісткість	Середній розряд	Тарифна ставка	Основна зарплата грн.	Трудомісткість	Середній розряд	Тарифна ставка	Основна зарплата грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
											Поточний ремонт															
	Всього по ТП		53,2	159,6	100,12	8,1			4,8	124,58	28,0	4,4	78,5					10,89	35,0	5,0	7,8	16,02	21,0	3,9	9,56	
1	Трансформатор силовий	ТМ2500-35/6	30	90,0	56,51	3,00	3,5	0,595	1,79	72,00	4,0	0,63	45,36					6,00	5,0	0,72	4,32	9,00	3,0	0,56	5,04	
2	Трансформатор силовий	ТМ400-6/0,4	17	51,0	32,02	1,70	3,5	0,595	1,01	40,80	4,0	0,63	25,70					3,40	5,0	0,72	2,45	5,10	3,0	0,56	2,52	
3	Роз'єднувач	РНДЗ-2-35/2000	2	6,0	3,74	1,10	3,5	0,595	0,65	3,80	4,0	0,63	2,39					0,48	5,0	0,72	0,35	0,62	3,0	0,56	0,60	
4	Роз'єднувач	РЛНДА-10/200 10кВ, 200А	1,5	4,5	2,81	0,83	3,5	0,595	0,49	2,85	4,0	0,63	1,80					0,36	5,0	0,72	0,26	0,47	3,0	0,56	0,51	
5	Запобіжники	ПСН-35 35кВ, 50А -3 од.	1,2	3,6	2,24	0,66	3,5	0,595	0,39	2,28	4,0	0,63	1,44					0,29	5,0	0,72	0,21	0,37	3,0	0,56	0,42	
6	Запобіжники	ПС-10 10кВ, 50А -3 од.	0,9	2,7	1,68	0,50	3,5	0,595	0,29	1,71	4,0	0,63	1,08					0,22	5,0	0,72	0,16	0,28	3,0	0,56	0,36	
7	Розрядники	РВС-35	0,6	1,80	1,12	0,33	3,5	0,595	0,20	1,14	4,0	0,63	0,72					0,14	5,0	0,72	0,10	0,19	3,0	0,56	0,30	
			30,85	139,35	88,49	22,46			12,75	102,34			66,79					5,00			3,60	9,56			5,04	
8	Насос НА1	250-QVD-570-45, 245л/с,92м	5,1	56,10	31,42	15,81	3,0	0,56	8,85	38,76	3,0	0,56	21,71					0,00	0,0		0,00	1,53	3,0	0,56	0,60	
9	Електродвигун НА1	1YF 500 М-4, 400кВт, 6 кВ	25	75,00	52,18	5,00	3,5	0,595	2,98	57,50	5,0	0,72	41,40					5,00	5,0	0,72	3,60	7,50	3,0	0,56	4,50	
10	Засувка НА1 (всас)	Ду 400, 10 атм.			0,00				0,00				0,00								0,00				0,00	
11	Засувка НА1 (напір)	Ду 300, 16 атм.	0,5	5,50	3,36	1,10	3,0	0,56	0,62	4,05	4,0	0,63	2,55					0,00			0,00	0,35	3,0	0,56	0,60	
12	Клапан зворотній НА1	Ду 300, 16 атм.	0,25	2,75	1,54	0,55	3,0	0,56	0,31	2,03	3,0	0,56	1,13					0,00			0,00	0,18	3,0	0,56	0,51	
			31,45	145,95	91,91	23,78			13,49	107,20			69,23					5,00			3,60	9,98			5,04	
13	Насос НА2	250-QVD-570-45, 245л/с,92м	5,1	56,10	31,42	15,81	3,0	0,56	8,85	38,76	3,0	0,56	21,71					0,00			0,00	1,53	3,0	0,56	0,60	
14	Електродвигун НА2	1YF 500 М-4, 400кВт, 6 кВ	25	75,00	52,18	5,00	3,5	0,595	2,98	57,50	5,0	0,72	41,40					5,00	5,0	0,72	3,60	7,50	3,0	0,56	4,50	
15	Засувка НА2 (всас)	Ду 400, 10 атм.	0,6	6,60	3,70	1,32	3,0	0,56	0,74	4,86	3,0	0,56	2,72					0,00			0,00	0,42	3,0	0,56	0,60	
16	Засувка НА2 (напір)	Ду 300, 16 атм.	0,5	5,50	3,08	1,10	3,0	0,56	0,62	4,05	3,0	0,56	2,27					0,00			0,00	0,35	3,0	0,56	0,60	
17	Клапан зворотній НА2	Ду 300, 16 атм.	0,25	2,75	1,54	0,55	3,0	0,56	0,31	2,03	3,0	0,56	1,13					0,00			0,00	0,18	3,0	0,56	0,51	
			26,35	89,85	60,49	7,97			4,64	68,44			47,52					5,00			3,60	8,45			4,50	
18	Насос НА3	250-QVD-570-45, 245л/с,92м			0,00				0,00				0,00								0,00				0,00	
19	Електродвигун НА3	1YF 500 М-4, 400кВт, 6 кВ	25	75,00	52,18	5,00	3,5	0,595	2,98	57,50	5,0	0,72	41,40					5,00	5,0	0,72	3,60	7,50	3,0	0,56	4,50	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
20	Засувка HA3 (всас)	Ду 400, 10 атм.	0,6	6,60	3,70	1,32	3,0	0,56	0,74	4,86	3,0	0,56	2,72					0,00			0,00	0,42	3,0	0,56	0,
21	Засувка HA3 (напір)	Ду 300, 16 атм.	0,5	5,50	3,08	1,10	3,0	0,56	0,62	4,05	3,0	0,56	2,27					0,00			0,00	0,35	3,0	0,56	0,
22	Клапан зворотній HA3	Ду 300, 16 атм.	0,25	2,75	1,54	0,55	3,0	0,56	0,31	2,03	3,0	0,56	1,13					0,00			0,00	0,18	3,0	0,56	0,
			6,45	70,95	39,73	18,78			10,52	49,70			27,83					0,00			0,00	2,48			1,
23	Насос HA4	250-QVD-570-45, 245л/с,92м	5,1	56,10	31,42	15,81	3,0	0,56	8,85	38,76	3,0	0,56	21,71					0,00			0,00	1,53	3,0	0,56	0,
24	Електродвигун HA4	1YF 500 M-4, 400кВт, 6 кВ			0,00				0,00				0,00								0,00				0,
25	Засувка HA4 (всас)	Ду 400, 10 атм.	0,6	6,60	3,70	1,32	3,0	0,56	0,74	4,86	3,0	0,56	2,72					0,00			0,00	0,42	3,0	0,56	0,
26	Засувка HA4 (напір)	Ду 300, 16 атм.	0,5	5,50	3,08	1,10	3,0	0,56	0,62	4,05	3,0	0,56	2,27					0,00			0,00	0,35	3,0	0,56	0,
27	Клапан зворотній HA4	Ду 300, 16 атм.	0,25	2,75	1,54	0,55	3,0	0,56	0,31	2,03	3,0	0,56	1,13					0,00			0,00	0,18	3,0	0,56	0,
			11,33	55,83	32,83	9,26			5,24	41,04			24,4					1,72			1,1	3,81			2,
28	Насос HA5	150-CVE-350-23/3, 61л/с,96м	1,7	18,70	10,47	5,27	3,0	0,56	2,95	12,92	3,0	0,56	7,24					0,00			0,00	0,51	3,0	0,56	0,
29	Електродвигун HA5	F 280 M-4, 100кВт, 380В	8,6	25,80	16,01	1,72	3,5	0,595	1,02	19,78	4,0	0,63	12,46					1,72	4,0	0,63	1,08	2,58	3,0	0,56	1,
30	Засувка HA5 (всас)	Ду 300, 10 атм.	0,5	5,50	3,08	1,10	3,0	0,56	0,62	4,05	3,0	0,56	2,27					0,00			0,00	0,35	3,0	0,56	0,
31	Засувка HA5 (напір)	Ду 150, 16 атм.	0,35	3,85	2,16	0,77	3,0	0,56	0,43	2,84	3,0	0,56	1,59					0,00			0,00	0,25	3,0	0,56	0,
32	Клапан зворотній HA5	Ду 150, 16 атм.	0,18	1,98	1,11	0,40	3,0	0,56	0,22	1,46	3,0	0,56	0,82					0,00			0,00	0,13	3,0	0,56	0,
			9,63	37,13	22,36	3,986			2,292	28,12			17,13					1,72			1,08	3,30			1,8
33	Насос HA6	150-CVE-350-23/3, 61л/с,96м			0,00				0,00				0,00								0,00				0,
34	Електродвигун HA6	F 280 M-4, 100кВт, 380В	8,6	25,8	16,01	1,72	3,5	0,595	1,02	19,78	4,0	0,63	12,46					1,72	4,0	0,63	1,08	2,58	3,0	0,56	1,
35	Засувка HA6 (всас)	Ду 300, 10 атм.	0,5	5,50	3,08	1,10	3,0	0,56	0,62	4,05	3,0	0,56	2,27					0,00			0,00	0,35	3,0	0,56	0,
36	Засувка HA6 (напір)	Ду 150, 16 атм.	0,35	3,85	2,16	0,77	3,0	0,56	0,43	2,84	3,0	0,56	1,59					0,00			0,00	0,25	3,0	0,56	0,
37	Клапан зворотній HA6	Ду 150, 16 атм.	0,18	1,98	1,11	0,40	3,0	0,56	0,22	1,46	3,0	0,56	0,82					0,00			0,00	0,13	3,0	0,56	0,
			2,35	20,65	12,59	5,4			3,0	14,42			9,1					0,13			0,1	0,71			0
38	Вакуум-насос ВН1	RV-248 0,6 м3/хвл.	1,7	18,70	11,38	5,27	3,0	0,56	2,95	12,92	4,0	0,63	8,14					0,00			0,00	0,51	3,0	0,56	0,
39	Електродвигун ВН1	AP 100 L-4 3 кВт, 380 В	0,65	1,95	1,21	0,13	3,5	0,595	0,08	1,50	4,0	0,63	0,94					0,13	4,0	0,63	0,08	0,20	3,0	0,560	0,
			2,35	20,65	12,59	5,4			3,0	14,42			9,1					0,13			0,1	0,71			0
40	Вакуум-насос ВН2	RV-248 0,6 м3/хвл.	1,7	18,70	11,38	5,27	3,0	0,56	2,95	12,92	4,0	0,63	8,14					0,00			0,00	0,51	3,0	0,56	0,
41	Електродвигун ВН2	AP 100 L-4 3 кВт, 380 В	0,65	1,95	1,21	0,13	3,5	0,595	0,08	1,50	4,0	0,63	0,94					0,13	4,0	0,63	0,08	0,20	3,0	0,560	0,
			6,3	50,9	34,65	12,86			8,1	35,69			25,2					0,46			0,3	1,89			1
42	Компресор К1	2 DVK-120 ЕКО	4	44,0	30,37	12,4	4,0	0,63	7,81	30,40	5,0	0,720	21,89								0,00	1,20	3,0	0,56	0,
43	Електродвигун компресора К1	F 160 M-4 15 кВт, 1500 об/хвл.	2,3	6,9	4,28	0,46	3,5	0,595	0,27	5,29	4,0	0,63	3,33					0,46	4,0	0,63	0,29	0,69	3,0	0,56	0,
			6,3	50,9	34,65	12,86			8,1	35,69			25,2					0,46			0,3	1,89			1

44	Компресор К2	2 DVK-120 ЕКО	4	44,0	30,37	12,4	4,0	0,63	7,81	30,40	5,0	0,720	21,89							0,00	1,20	3,0	0,56	0,	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
45	Електродвигун компресора К2	F 160 М-4 15 кВт, 1500 об/хвл.	2,3	6,9	4,28	0,46	3,5	0,595	0,27	5,29	4,0	0,63	3,33					0,46	4,0	0,63	0,29	0,69	3,0	0,56	0,
			1,25	8,55	5,77	1,99			1,2	6,06			4,2					0,13			0,1	0,38			0
46	Шламовий насос ШН1	80-NEM-200	0,6	6,6	4,56	1,86	4,0	0,63	1,17	4,56	5,0	0,720	3,28								0,00	0,18	3,0	0,56	0,
47	Електродвигун ШН1	AP 100 L-4 3 кВт, 380 В	0,65	1,95	1,21	0,13	3,5	0,595	0,08	1,50	4,0	0,63	0,94					0,13	4,0	0,63	0,08	0,20	3,0	0,56	0,
			1,25	8,55	5,77	1,99			1,2	6,06			4,2					0,13			0,1	0,38			0
48	Шламовий насос ШН2	80-NEM-200	0,6	6,6	4,56	1,86	4,0	0,63	1,17	4,56	5,0	0,720	3,28								0,00	0,18	3,0	0,56	0,
49	Електродвигун ШН2	AP 100 L-4 3 кВт, 380 В	0,65	1,95	1,21	0,13	3,5	0,595	0,08	1,50	4,0	0,63	0,94					0,13	4,0	0,63	0,08	0,20	3,0	0,56	0,
			1,25	8,55	5,77	1,99			1,2	6,06			4,2					0,13			0,1	0,38			0
50	Погружний насос ПН	80-KDFU-150-95	0,6	6,6	4,56	1,86	4,0	0,63	1,17	4,56	5,0	0,720	3,28								0,00	0,18	3,0	0,56	0,
51	Електродвигун ПН	НОМ 2202, 3 кВт, 3000об/хвл.	0,65	1,95	1,21	0,13	3,5	0,595	0,08	1,50	4,0	0,63	0,94					0,13	4,0	0,63	0,08	0,20	3,0	0,56	0,
			6,60	19,80	12,29	1,32			0,785	15,18			9,563					1,32			0,83	1,98			1,1
52	Вентилятор В1	Ел.двигун 2,2 кВт 3000 об/хв	1,1	3,30	2,05	0,22	3,5	0,595	0,13	2,53	4,0	0,63	1,59					0,22	4,0	0,63	0,14	0,33	3,0	0,56	0,
53	Вентилятор В2	Ел.двигун 2,2 кВт 3000 об/хв	1,1	3,30	2,05	0,22	3,5	0,595	0,13	2,53	4,0	0,63	1,59					0,22	4,0	0,63	0,14	0,33	3,0	0,56	0,
54	Вентилятор В3	Ел.двигун 2,2 кВт 3000 об/хв	1,1	3,30	2,05	0,22	3,5	0,595	0,13	2,53	4,0	0,63	1,59					0,22	4,0	0,63	0,14	0,33	3,0	0,56	0,
55	Вентилятор В4	Ел.двигун 1,1 кВт 3000 об/хв	1,1	3,30	2,05	0,22	3,5	0,595	0,13	2,53	4,0	0,63	1,59					0,22	4,0	0,63	0,14	0,33	3,0	0,56	0,
56	Вентилятор В5	Ел.двигун 1,1 кВт 3000 об/хв	1,1	3,30	2,05	0,22	3,5	0,595	0,13	2,53	4,0	0,63	1,59					0,22	4,0	0,63	0,14	0,33	3,0	0,56	0,
57	Вентилятор В6	Ел.двигун 1,1 кВт 3000 об/хв	1,1	3,30	2,05	0,22	3,5	0,595	0,13	2,53	4,0	0,63	1,59					0,22	4,0	0,63	0,14	0,33	3,0	0,56	0,
58	Засувка на напірному трубопроводі НС	Ду 600, 16 атм.	0,85	9,35	5,72	1,87	3,0	0,56	1,05	6,89	4,0	0,63	4,34					0,00			0,00	0,60	3,0	0,56	0,
59	Засувка на обводному трубопроводі	Ду 400, 16 атм.	0,6	6,60	4,04	1,32	3,0	0,56	0,74	4,86	4,0	0,63	3,06					0,00			0,00	0,42	3,0	0,56	0,
60	Високовольтний розподільчий щит R1		30,97	92,91	58,68	14,87			8,9	61,76			42,5					6,79			4,9	9,49			2
	Шафа №1		7,93	23,79	15,59	3,425			2,05	16,24			10,95					1,71			1,23	2,42			1,
		Масляний вимикач 800а, 12кВ.	4	12,00	8,17	2,2	3,5	0,595	1,31	7,60	5,0	0,720	5,47					0,96	5,0	0,72	0,69	1,24	3,0	0,56	0,
		Тр-р. напруги 6/0,1кВ, 100ВА	1	3,00	1,88	0,1	3,5	0,595	0,06	2,40	4,0	0,630	1,51					0,20	5,0	0,72	0,14	0,30	3,0	0,56	0,
		Тр-р. струму 6кВ, 300/5,5А-3од	0,9	2,70	1,70	0,09	3,5	0,595	0,05	2,16	4,0	0,630	1,36					0,18	5,0	0,72	0,13	0,27	3,0	0,56	0,
		Амперметр 0-300А	0,2	0,60	0,42	0,12	4,5	0,735	0,09	0,42	5,0	0,72	0,30					0,00			0,00	0,06	3,0	0,56	0,
		Реле струму	0,15	0,45	0,28	0,075	3,5	0,595	0,04	0,30	4,0	0,63	0,19					0,03	5,0	0,72	0,02	0,05	3,0	0,56	0,
		Кінцевий вимикач - 2 од	0,6	1,80	1,12	0,300	3,5	0,595	0,18	1,20	4,0	0,63	0,76					0,12	5,0	0,72	0,09	0,18	3,0	0,56	0,
		Кнопка управління -4 од	0,08	0,24	0,15	0,040	3,5	0,595	0,02	0,16	4,0	0,63	0,10					0,02	5,0	0,72	0,01	0,02	3,0	0,56	0,

		Перемикач кулачковий	0,7	2,10	1,31	0,350	3,5	0,595	0,21	1,40	4,0	0,63	0,88					0,14	5,0	0,72	0,10	0,21	3,0	0,56	0,	
		Реле проміжне	0,2	0,60	0,37	0,100	3,5	0,595	0,06	0,40	4,0	0,63	0,25					0,04	5,0	0,72	0,03	0,06	3,0	0,56	0,	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
		Реле сигнальне	0,1	0,300	0,19	0,050	3,5	0,595	0,03	0,20	4,0	0,63	0,13					0,02	5,0	0,72	0,01	0,03	3,0	0,56	0,	
	Шафа №2		5,76	17,28	11,52	2,86			1,72	11,38			7,891					1,27			0,92	1,77			0,	
		Масляний вимикач 800а, 12кВ.	4	12,0	8,17	2,2	3,5	0,595	1,31	7,60	5,0	0,72	5,47					0,96	5,0	0,72	0,69	1,24	3,0	0,56	0,	
		Трансф. струму 6кВ, 50А - 2од	0,6	1,8	1,13	0,06	3,5	0,595	0,04	1,44	4,0	0,63	0,91					0,12	5,0	0,72	0,09	0,18	3,0	0,56	0,	
		Амперметр 0-50/100А	0,2	0,60	0,42	0,12	4,5	0,735	0,09	0,42	5,0	0,72	0,30					0,00			0,00	0,06	3,0	0,56	0,	
		Кінцевий вимикач - 2 од	0,6	1,80	1,12	0,300	3,5	0,595	0,18	1,20	4,0	0,63	0,76					0,12	5,0	0,72	0,09	0,18	3,0	0,56	0,	
		Кнопка управління -4 од	0,08	0,24	0,15	0,040	3,5	0,595	0,02	0,16	4,0	0,63	0,10					0,02	5,0	0,72	0,01	0,02	3,0	0,56	0,	
		Реле теплове - 2 од	0,18	0,54	0,34	0,090	3,5	0,595	0,05	0,36	4,0	0,63	0,23					0,04	5,0	0,72	0,03	0,05	3,0	0,56	0,	
		Вимикач автомат., 6 А, 0,4кВ	0,1	0,3	0,19	0,05	3,5	0,595	0,03	0,20	4,0	0,63	0,13					0,02	5,0	0,72	0,01	0,03	3,0	0,56	0,	
	Шафа №3	Теж саме що шафа №2	5,76	17,3	10,53	2,86			1,72	11,38			7,891					1,27			0,92	1,77			0,	
	Шафа №4	Теж саме що шафа №2	5,76	17,3	10,53	2,86			1,72	11,38			7,891					1,27			0,92	1,77			0,	
	Шафа №5	-"	5,76	17,3	10,53	2,86			1,72	11,38			7,891					1,27			0,92	1,77			0,	
61	Щит управління 0,4 кВ гм1		18,96	56,9	35,81	9,177			5,6	38,50			24,5					3,52			2,5	5,69			3	
	<i>Шафа №1</i>		4,25	12,75	8,17	1,85			1,2	8,95			5,8					0,68			0,5	1,28			6	
		Вимикач автомат., 600 А, 0,4кВ	2,4	7,2	4,49	1,2	3,5	0,595	0,71	4,80	4,0	0,630	3,02					0,48	5,0	0,72	0,35	0,72	3,0	0,560	0,	
		Тр-р струму 0,4кВ, 600А-3од.	0,9	2,7	1,70	0,09	3,5	0,595	0,05	2,16	4,0	0,630	1,36					0,18	5,0	0,72	0,13	0,27	3,0	0,560	0,	
		Амперметр 600А	0,25	0,75	0,53	0,15	4,5	0,735	0,11	0,53	5,0	0,72	0,38					0,00			0,00	0,08	3,0	0,560	0,	
		Вольтметр, 0-400 В	0,25	0,75	0,53	0,15	4,5	0,735	0,11	0,53	5,0	0,72	0,38					0,00			0,00	0,08	3,0	0,560	0,	
		Лічильник актив. елюенергії	0,35	1,05	0,74	0,21	4,5	0,735	0,15	0,74	5,0	0,72	0,53					0,00			0,00	0,11	3,0	0,560	0,	
		Кнопка управління	0,1	0,30	0,19	0,050	3,5	0,595	0,03	0,20	4,0	0,630	0,13					0,02	5,0	0,72	0,01	0,03	3,0	0,560	0,	
	<i>Шафа №2</i>		6,22	18,67	11,64	3,112			1,9	12,45			7,8					1,24			0,9	1,87			1	
		Вимикач автомат., 10 А, 0,4кВ, 6од	0,6	1,8	1,12	0,3	3,5	0,595	0,18	1,20	4,0	0,630	0,76					0,12	5,0	0,72	0,09	0,18	3,0	0,560	0,	
		Рубильник, до 60А, 0,4 кВ -11од	5,5	16,50	10,28	2,750	3,5	0,595	1,64	11,00	4,0	0,630	6,93					1,10	5,0	0,72	0,79	1,65	3,0	0,560	0,	
		Запобіжники до 60 А, 0,4 кВ-31од	0,124	0,37	0,23	0,06	3,5	0,595	0,04	0,25	4,0	0,630	0,16					0,025	5,0	0,72	0,02	0,037	3,0	0,560	0,	
		Запобіжники до 15 А, 0,4 кВ-1од	0,003	0,01	0,01	0,00	3,5	0,595	0,00	0,01	4,0	0,630	0,00					0,001	5,0	0,72	0,00	0,001	3,0	0,560	0,	
	<i>Шафа №3</i>		4	12,0	7,61	1,97			1,2	8,13			5,2					0,70			0,5	1,20			6	
		Запобіжн. до 600 А, 0,4 кВ-6од	0,72	2,16	1,35	0,36	3,5	0,595	0,21	1,44	4,0	0,630	0,91					0,144	5,0	0,72	0,10	0,216	3,0	0,560	0,	
		Контактор 400А, 0,4 кВ -2од	2	6,0	3,74	1	3,5	0,595	0,60	4,00	4,0	0,630	2,52					0,40	5,0	0,72	0,29	0,60	3,0	0,560	0,	

Для категорії робітників п. 1.2 “Угоди...”, до яких відноситься енергетична служба, погодинні тарифні ставки по розрядах такі:

Розряд	I	II	III	IV	V	VI
Тарифна ставка (грн./год.)	0,46	0,51	0,56	0,63	0,72	0,83

Виходячи з наведеного, можна визначити основну заробітну плату по кожному виду робіт при виконанні поточного ремонту насоса.

Верстатні роботи

$$OZ_{(n.c)вер} = 15,81 \times 0,56 = 8,85 \text{ грн.}$$

Слюсарні роботи

$$OZ_{(n.c)сл} = 38,76 \times 0,56 = 21,71 \text{ грн.}$$

Інші роботи

$$OZ_{(n.c)інш} = 1,53 \times 0,56 = 0,86 \text{ грн.}$$

Основна заробітна плата робітників по поточному ремонту насоса 250QVD500-45 складе:

$$OZ_{(n.c)} = OZ_{(n.c)вер} + OZ_{(n.c)сл} + OZ_{(n.c)інш} = 8,85 + 21,71 + 0,86 = 40,27 \text{ грн.}$$

Капітальний ремонт високовольтного електродвигуна 1YF500-M4 насосного агрегату НА4 (підрозділ 19.2.2) планується виконувати на спеціалізованому ремонтному підприємстві, тому розрахунок коштів, необхідних для оплати, повинен виконуватись з урахуванням погодинних тарифних ставок та діючої на підприємстві системи оплати праці.

Погодинні тарифні ставки, якими користуються спеціалізовані ремонтні підприємства Мінпромполітики у 2000-2001 роках по розрядах такі:

Середній розряд	I	II	III	IV	V	VI
Тарифна ставка (грн./год.)	0,84	0,924	1,134	1,26	1,428	1,68

Загальна трудомісткість капітального ремонту високовольтного електродвигуна 1YF500-M4 насосного агрегату НА4 складає $T_{к.е} = 1281,25$ год. (див. 19.3.2).

Трудомісткість капітального ремонту електродвигуна по видах робіт:

$$T_{к.е} = T_{(к.е)обм} + T_{(к.е)вер} + T_{(к.е)сл} + T_{(к.е)інш} + T_{(к.е)вип} =$$

$$= 861 + 61,5 + 307,5 + 20,5 + 30,75 = 1281,25 \text{ год.}$$

По таблиці 3.6 “Системи...” визначаємо середні розряди по видах робіт для електродвигуна.

Вид робіт	Обмотувальні	Верстатні	Електро-слюсарні	Інші	Випробувальні
Середній розряд	4	3,5	5	3	5
Тарифна ставка (грн./год.)	1,26	1,197	1,428	1,134	1,428

Основна заробітна плата по кожному виду робіт при виконанні капітального ремонту електродвигуна.

Обмотувальні роботи

$$OZ_{(к.е)обм} = 861 \times 1,26 = 1084,86 \text{ грн.}$$

Верстатні роботи

$$OZ_{(к.е)вер} = 61,5 \times 1,197 = 73,62 \text{ грн.}$$

Електрослюсарні роботи

$$OZ_{(к.е)сл} = 307,5 \times 1,428 = 439,11 \text{ грн.}$$

Інші роботи

$$OZ_{(к.е)інш} = 20,5 \times 1,134 = 23,25 \text{ грн.}$$

Випробувальні роботи.

$$OZ_{(к.е)вип} = 30,75 \times 1,428 = 43,91 \text{ грн.}$$

Основна заробітна плата робітників по капітальному ремонту високовольтного електродвигуна 1YF500-M4 насосного агрегату НА4 складе:

$$\begin{aligned} OZ_{к.е} &= OZ_{(к.е)обм} + OZ_{(к.е)вер} + OZ_{(к.е)сл} + OZ_{(к.е)інш} + OZ_{(к.е)вип} = \\ &= 1084,86 + 73,62 + 439,11 + 23,25 + 43,91 = 1664,75 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Поточний ремонт шафи №1 розподільчого щита R1 (підрозділ 19.2.2) виконується силами експлуатаційного персоналу, і основна заробітна плата визначається за відомчими погодинними тарифними ставками. Для визначення основної заробітної плати на ремонт шафи №1 необхідно згрупувати електричне устаткування (апарати), що мають однакову структуру середніх розрядів по видах робіт згідно з таблицею 3.6.

Так, до розподільчих устроїв і устаткування високої напруги, що розташовані у шафі № 1, належить масляний вимикач.

До групи “Силові трансформатори з напругою до 35 кВ” відносяться вимірювальні трансформатори напруги й струму і т. ін.

Згрупуємо трудомісткість поточного ремонту апаратів, що мають однакову структуру середніх розрядів по видах робіт, використовуючи розрахунки підрозділу 19.3.3 і визначимо основну заробітну плату як суму добутків трудомісткостей на тарифні ставки по видах робіт.

Масляний вимикач

	$T_{(п.мв)сл}$	$T_{(п.мв)вер}$	$T_{(п.мв)вип}$	$T_{(п.мв)інш.}$	Σ
$T_{п.мв}$ (години)	7,6	2,2	0,96	1,24	12
Середній розряд	5	3,5	5	3	
Тарифна ставка (грн./год)	0,72	0,595	0,72	0,56	
$OZ_{п.мв}$ (гривні)	5,47	1,31	0,69	0,69	8,17

Трансформатори струму й напруги

	$T_{(n.тс)сл}$	$T_{(n.тс)вер}$	$T_{(n.тс)вип}$	$T_{(n.тс)інш}$	
$T_{n.тс}$ (години)	2,16	0,09	0,18	0,27	2,7
	$T_{(n.тн)сл}$	$T_{(n.тн)вер}$	$T_{(n.тн)вип}$	$T_{(n.тн)інш}$	
$T_{n.тн}$ (години)	2,4	0,1	0,2	0,3	3
$T_{n.тс} + T_{n.тн}$	4,56	0,19	0,38	0,57	5,7
Середній розряд	4	3,5	5	3	
Тарифна ставка (грн./год)	0,63	0,595	0,72	0,56	
$OZ_{n.т.с.н}$ (гривні)	2,87	0,11	0,27	0,32	3,57

Дані трудомісткості по ремонту низьковольтних апаратів (реле, кінцеві вимикачі, перемикачі, кнопки керування) взяті з таблиці 19.1.

	$\Sigma T_{(n.нА)сл}$	$\Sigma T_{(n.нА)вер}$	$\Sigma T_{(n.нА)вип}$	$\Sigma T_{(n.нА)інш}$	Σ
$\Sigma T_{n.н.А}$ (годин)	3,66	0,915	0,37	0,55	5,49
Середній розряд	4	3,5	5	3	
Тарифна ставка (грн./год)	0,63	0,595	0,72	0,56	
$OZ_{n.на}$ (гривні)	2,31	0,54	0,27	0,31	3,43

Трудомісткість ремонту засобів вимірювання (амперметр) по таблиці 19.2 складає:

	$T_{(n.з.в)сл}$	$T_{(n.з.в)вер}$	$T_{(n.з.в)вип}$	$T_{(n.з.в)інш}$	
$T_{n.з.в}$ (години)	0,42	0,12	0	0,06	0,6
Середній розряд	5	4,5		3	
Тарифна ставка (грн./год)	0,72	0,735		0,56	
$OZ_{n.зв}$ (гривні)	0,3	0,09		0,03	0,42

Основна заробітна плата на виконання поточного ремонту електроапаратів шафи №1 розподільчого щита R1 визначається як сума складових:

$$T_{(n.А.і)} = T_{(n.А.і)сл} + T_{(n.А.і)вер} + T_{(n.А.і)вип} + T_{(n.А.і)інш}$$

Масляний вимикач					
$OZ_{n.мв}$ (гривні)	5,47	1,31	0,69	0,69	8,17
Трансформатори напруги й струму					
$OZ_{n.т.с.н}$ (гривні)	2,87	0,11	0,27	0,32	3,57
Низьковольтні апарати					
$OZ_{n.на}$ (гривні)	2,31	0,54	0,27	0,31	3,43
Засоби вимірювання					
$OZ_{n.зв}$ (гривні)	0,3	0,09		0,03	0,42
<i>Разом</i>	<i>10,95</i>	<i>2,05</i>	<i>1,23</i>	<i>1,35</i>	<i>15,59</i>

19.4.2 Визначення витрат і вартості матеріалів на капітальний та поточний ремонт енергоустаткування

Розрахунок витрат та вартості матеріалів розберемо на прикладі капітального й поточного ремонту насоса 250 QVD-570-45.

Кількість матеріалів для ремонту визначається за формулою, наведеною у розділі 3 “Системи”:

$$Q = \lambda H_r (\sum R_k + \alpha \sum R_{II}),$$

де H_r , кг - норма витрат матеріалу на капітальний ремонт енергоустаткування

на одиницю ремонтоскладності;

λ - коефіцієнт, що враховує витрати основних матеріалів на технічне обслуговування енергетичного устаткування;

$\lambda = 1,12$ для всього енергоустаткування ;

α - коефіцієнт, що враховує частину матеріалів, потрібних на поточний ремонт від норми витрат матеріалів, необхідних на капітальний ремонт.

$\sum R_k, \sum R_{II}$ - сумарна ремонтоскладність устаткування, що підлягає капітальному та поточному ремонту відповідно.

Згідно з таблицею 12.9а “Системи” ремонтоскладність насоса 250 QVD-570-45 складає 5,1 о.р.с.

Норми витрат матеріалів для ремонту відцентрових насосів наведені у таблиці 12.22 “Системи...”.

Розрахунки кількості необхідних для капітального та поточного ремонту насоса матеріалів та їх вартість зведені у таблицях 19.3, 19.4.

Таблиця 19.3

№ п/п	Матеріали	Норма витрат		Кількість, кг $Q = \lambda H_r R_k$	Ціна, грн/кг	Вартість грн.
		H_r , кг	α			
1	Чавун	4	0,5	$1,12 \times 4 \times 5,1 = 22,85$	4,04	92,31
2	Прокат чорних металів	6,5	0,5	$1,12 \times 6,5 \times 5,1 = 37,13$	4,4	163,36

№ п/п	Матеріали	Норма витрат		Кількість, кг $Q = \lambda H_r R_k$	Ціна, грн/кг	Вартість, грн.
		H_r , кг	α			
3	Сталь листова	6,5	0,5	$1,12 \times 4 \times 5,1 = 37,13$	4,4	163,36
4	Металеві вироби	1,6	0,5	$1,12 \times 1,6 \times 5,1 = 9,14$	3,4	31,07
5	Електроди зварювальні	0,8	0,5	$1,12 \times 0,8 \times 5,1 = 4,57$	3,38	15,45
6	Олово	0,04	0,5	$1,12 \times 0,04 \times 5,1 = 0,23$	3,5	0,80
7	Набивка пенькова, азбестова	2	1	$1,12 \times 2 \times 5,1 = 11,42$	5	57,12
	Всього					523,47

Вартість матеріалів визначалась за діючими ринковими цінами 2000 року.

По зроблених розрахунках основної заробітної плати та вартості матеріалів, необхідних для проведення капітального та поточного ремонту насоса 250 QVD-570-45 встановлюється співвідношення між ними, яке можна використовувати для інших відцентрових насосів при складанні кошторису витрат на ремонт, не розраховуючи вартості необхідних матеріалів за наведеною формулою.

У нашому випадку основна заробітна плата при виконанні капремонту насоса 250 QVD-570-45 складає 128,5 грн., поточного – 31,42 грн.

Частка вартості матеріалів від основної заробітної плати у відсотках складає:

при капітальному ремонті – $523,47 : 128,5 \times 100 = 407 \%$

при поточному ремонті - $290,3 : 31,42 \times 100 = 923 \%$.

Таблиця 19.4

№ п/п	Матеріали	Норма витрат		Кількість, кг $Q = \lambda H_r \alpha R_k$	Ціна, грн/кг	Вартість, грн.
		H_r , кг	α			
1	Чавун	4	0,5	$1,12 \times 4 \times 5,1 \times 0,5 = 11,4$	4,04	46,15
2	Прокат чорних металів	6,5	0,5	$1,12 \times 6,5 \times 5,1 \times 0,5 = 18,6$	4,4	81,68
3	Сталь листова	6,5	0,5	$1,12 \times 4 \times 5,1 \times 0,5 = 18,6$	4,4	81,68
4	Металеві вироби	1,6	0,5	$1,12 \times 1,6 \times 5,1 \times 0,5 = 4,6$	3,4	15,54
5	Електроди зварювальні	0,8	0,5	$1,12 \times 0,8 \times 5,1 \times 0,5 = 2,3$	3,38	7,72
6	Олово	0,04	0,5	$1,12 \times 0,04 \times 5,1 \times 0,5 = 0,1$	3,5	0,40
7	Набивка пенькова, азбестова	2	1	$1,12 \times 2 \times 5,1 = 11,4$	5	57,12
	Всього					290,30

Розрахунки співвідношення основної зарплати й вартості матеріалів зроблені також для іншого енергетичного устаткування з урахуванням діючих тарифних ставок і ринкових цін 2000 р., але за великих обсягів у прикладі не наводяться.

Підсумки розрахунків наведені у таблиці 19.5. Необхідно попередити, що співвідношення основної зарплати й вартості матеріалів не є сталим і залежить від ринкових цін. Тому, при великих коливаннях цін вони повинні перераховуватись.

Таблиця 19.5 - Співвідношення вартості матеріалів і основної заробітної плати при ремонті енергоустаткування (у ринкових цінах 2000 р.)

№ п/п	Устаткування	Вартість матеріалів, % від ОЗ при ремонті	
		Капіталь- ному	Поточ- ному
1	Силові трансформатори без заміни обмоток	770	170
	із заміною обмоток	1050	
2	Розподільче устаткування	160	60
3	Електродвигуни асинхронні низьковольтні без заміни обмоток	630	410
	із заміною обмоток	1270	
4	Електродвигуни асинхронні високовольтні і синхронні при ремонті: без заміни обмоток	325	85
	з заміною обмоток	240	
5	Насоси відцентрові	407	923
6	Компресори	560	1200
7	Трубопровідні мережі	470	1100

19.4.3 Визначення планових витрат (кошторису) на ремонт енергетичного устаткування насосної станції НС-22

Кошторис на ремонт енергетичного устаткування складається за формою 8 і по методиці, що наведені у третьому розділі “Системи...”

Для визначення кошторису витрат на ремонт згрупуємо розрахунки основної заробітної плати таблиці 19.2 по групах устаткування, які мають однакову номенклатуру матеріалів, необхідних для ремонту – силові трансформатори, розподільчі устрої, насоси, компресор, і таке інше. Це робиться для визначення вартості матеріалів по кожній групі через відсоткове співвідношення до основної заробітної плати. Їх співвідношення береться з таблиці 19.5. Складові частини кошторису – додаткова заробітна плата, відрахування, вартість матеріалів, накладні та інші витрати нараховуються у відсотках до основної заробітної плати згідно з діючим порядком на час розрахунку планових витрат.

Кошторис на обладнання, яке планується ремонтувати на спеціалізованих підприємствах, складається окремо, щоб у розрахунках передбачити порядок визначення кошторису, діючі нормативи нарахування ремонтного підприємства.

Проведені розрахунки кошторису на ремонт енергетичного устаткування насосної станції зведені у таблицю 19.6.

Для виконання ремонту енергетичного обладнання насосної станції НС-22 у 2000 р., що наведено у таблиці 19.1, згідно кошторису необхідно планувати 12999,49 грн., з них для ремонту підрядним способом - 8968,84 грн., а решта – 4021,65 грн. - власними силами.

Необхідно відмітити, що при складанні кошторису на енергоустаткування, яке ремонтується силами експлуатаційного персоналу (господарським способом), нарахування на основну заробітну плату не робляться, крім матеріалів і комплектуючих, тому що визначаються вартісні обсяги ремонту й матеріалів, а не заробітна плата, яку треба сплатити ремонтному персоналу.

Наведені у прикладі розрахунки згідно “Системи технічного обслуговування й ремонту енергетичного устаткування” дають можливість обґрунтовано планувати кошти, необхідні для проведення ремонту енергоустаткування.

Таблиця 19.6 - Кошторис витрат на ремонт енергетичного устаткування НС №22 Ново-Троїцького УЗС

№ п/п	Найменування устаткування	Інвентарний номер	Кількість од.	Загальна ремонтоскладність (о.р.с.)	Місце установки	Трудомісткість год.	Основна зарплата (грн.)	Додаткова зарплата (грн.)	Відрахування (грн)	Вартість матеріалів, покупних та комплектуючих виробів (грн)	Утримання устаткування (грн)	Накладні інші витрати (грн)	Всього витрат (грн)
1	2	3	4	5	9	10	11	12	13	14	15	16	17
						Поточний ремонт							
						(ремонт господарським способом)							
1	Електротехнічне устаткування			209,78		629,35	410,07			553,60	0,00	0,00	963,67
1.1	Силові трансформатори		2	47,00		141,00	56,51			96,07			152,58
1.2	Розподільчі пристрої			56,13		168,40	138,10			82,86			220,97
1.3	Електродвигуни високовольтні		3	75		225,00	156,53			133,05			289,57
1.4	Електродвигуни низьковольтні		15	31,65		94,95	58,93			241,62			300,56
2	Сантехнічне устаткування			38,51		423,61	254,18		0	2606,90	0	0,00	2861,08
2.1	Насоси відцентрові		9	22,2		244,20	141,14			1302,72			1443,86
2.2	Компресори		2	8		88,00	60,74			728,93			789,67
2.3	Арматура регулююча		20	8,31		91,41	52,30			575,25			627,54
	Всього поточний ремонт			248,29		1052,96	664,25	0,00	0,00	3160,50	0,00	0,00	3824,75
						Капітальний ремонт							
1	Електротехнічне устаткування			102,5		1281,25	1664,74	499,42	811,6	3995,38	0	1997,69	8968,84
1.1	Електродвигун НА4		1	102,5		1281,25	1664,74	499,42	811,6	3995,38		1997,69	8968,84
2	Сантехнічне устаткування			7,4		333,00	187,82	0	0	0,00	0	0,00	187,824
2.1	Насоси відцентрові НАЗ,НАБ		2	6,8		306,00	171,36						171,36
2.2	Засувка НА1 (всас)		1	0,6		27,00	16,46						16,46
	Всього капітальний ремонт			109,90		1614,25	1852,57	499,42	811,60	3995,38	0,00	1997,69	9156,67
	у тому числі господарським способом			7,40	0,00	333,00	187,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	187,82
	підрядним способом			102,50	0,00	1281,25	1664,74	499,42	811,60	3995,38	0,00	1997,69	8968,84
	Разом			358,19		2667,21	2516,82	499,42	811,60	7155,88	0,00	1997,69	12981,42
	з них господарським способом			255,69	0,00	1385,96	852,07	0,00	0,00	3160,50	0,00	0,00	4012,57
	підрядним способом			102,50	0,00	1281,25	1664,74	499,42	811,60	3995,38	0,00	1997,69	8968,84

**ДОДАТКИ
ОСНОВНИХ ФОРМ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ
НА ЕНЕРГЕТИЧНЕ УСТАТКУВАННЯ**

ІНСТРУКЦІЯ ПО ВЕДЕННЮ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ НА ЕНЕРГЕТИЧНЕ УСТАТКУВАННЯ

1 Загальна частина

1.1 Загальні питання техніки безпеки, такі, як проведення ввідних та щоквартальних інструктажів, оформлення нарядів на виконання монтажних робіт на висоті і т.п., в даній інструкції та у формах не розглядаються. Основну увагу в інструкції приділено експлуатаційним документам на енергетичне устаткування підприємств (організацій).

1.2 Ведення експлуатаційної документації на об'єкти енергетичного господарства кожного підприємства є одним із найважливіших обов'язків всього експлуатаційного і оперативного персоналу служби головного енергетика.

1.3 Відомості про стан енергетичного устаткування, що експлуатується, показники приладів та інше повинні вноситися в документи своєчасно і точно; тільки в такому випадку експлуатаційна документація буде об'єктивно відбивати технічний стан устаткування.

1.4 Якість ведення експлуатаційної документації повинна систематично контролюватися посадовими особами, які відповідають за стан і безпечну експлуатацію об'єктів енергетичного устаткування.

1.5 Запропоновані форми експлуатаційних документів складені з врахуванням експлуатації енергооб'єктів організацій, підприємств системи Держводгоспу України та підприємств інших галузей, а також з врахуванням офіційних видань, затверджених Держнаглядохоронпраці, Енергонаглядом та іншими державними та відомчими організаціями.

1.6 Форми є типовими для всіх підприємств та організацій Держводгоспу України, в необхідних випадках можуть бути уточнені, виходячи з специфіки та кількості енергетичного устаткування на даному підприємстві, місцевих умов, що впливають на об'єм і періодичність заповнення документів, та інших факторів. Однаково в усіх випадках рекомендується зберігати основні елементи форм.

1.7 З метою уніфікації розмірів для виготовлення паспортів, журналів, відомостей, протоколів та інших експлуатаційних документів рекомендується використовувати формат І1 (297×210 мм).

2 Технологічне устаткування

2.1 Насосні станції та гідротехнічні споруди

Мінімально експлуатаційна документація складається з 2-х форм – Вд-1 та Вд-2. Якщо в окремих підприємствах (організаціях) виникає необхідність ведення іншої експлуатаційної документації, то вона погоджується з організацією вищого рівня.

Форма Вд-1. Журнал роботи насосної станції. Містить в собі відомості: характеристика насосно-силових агрегатів, дані про дошувальні машини на системах, градувальні коефіцієнти насосних агрегатів, характеристики вводів, добова відомість роботи НС, про спожиту електроенергію та перекачаний об'єм води, розпорядження диспетчера та зауваження про роботу устаткування. Журнал ведеться відповідальним черговим персоналом. Зберігається на робочому місці чергового.

Форма Вд-2. Журнал оглядів і ремонтів устаткування, споруд, будівель. Журнал зберігається у технічного керівника, відповідального за експлуатацію насосних станцій та споруд. На період проведення оглядів видається керівнику оглядової групи.

2.2 Газове господарство

Експлуатаційна документація включає в себе п'ять форм.

Форма Г-1. Експлуатаційний журнал внутрішнього газоустаткування.

Ведення журналу доручається спеціально підготовленому персоналу. Записи здійснюються в терміни, передбачені інструкцією з експлуатації газопроводів і агрегатів, що використовують паливо. Журнали зберігаються в осіб, відповідальних за безпечну експлуатацію газового господарства цехів і дільниць.

Форма Г-2. Протокол (акт) випробування захисних засобів.

Випробування здійснюються спеціально визначеним для цього інженерно-технічним працівником. Протоколи складаються окремо на кожен групу захисних засобів і зберігаються в особи, що проводила випробування.

Форма Г-3. Протокол перевірки знань “Правил безпеки в газовому господарстві”. Протокол оформляється комісією, яка призначається наказом по підприємству. Зберігається в особи, відповідальної за безпечну експлуатацію газового господарства.

Форма Г-4. Журнал інструктажів із правил безпечного поводження з газовими приладами та інструктажів з техніки безпеки на робочому місці. Журнал зберігається в осіб, відповідальних за безпечну експлуатацію ГРП (ГРУ), котельної, газового устаткування цеху та ін.

Записи в журналі здійснюються особами, які проводять інструктаж і видають посвідчення (див. форму Г-5) та інструкції з безпечних методів роботи по професії. Журнал складається із двох розділів, на кожен розділ відводиться достатня кількість аркушів.

Форма Г-5. Посвідчення про перевірку знань з техніки безпеки. Посвідчення видаються персоналу, який здав екзамен на знання “Правил (назва правил вказується у відповідній графі посвідчення)...”.

При виконанні службових обов'язків посвідчення повинно бути при собі.

2.3 Компресорне устаткування

Експлуатаційна документація включає в себе три форми.

Форма К-1. Журнал обліку роботи поршньового компресора. Форма об'єднує три журнали: журнал приймання і здачі змін, журнал обліку витрат компресорного масла та журнал обліку роботи компресора.

Журнал ведеться на кожен компресор обслуговуючим персоналом. Заповнення показників приладів виконується в терміни, вказані в інструкції з

безпечного обслуговування компресорної установки. Зберігається журнал на робочому місці обслуговуючого персоналу.

Форма К-2. Журнал перевірки знань обслуговуючого персоналу.

В журнал записуються результати перевірки знань обслуговуючого персоналу компресорних, а також інших об'єктів (котельних, посудин, що працюють під тиском, трубопроводів пари та гарячої води та ін.), які підлягають нагляду.

Ведеться особою, відповідальною за безпечну експлуатацію устаткування, яке підлягає нагляду.

Форма Г-5. Посвідчення про перевірку знань з техніки безпеки (див. 2.2, форма Г-5).

2.4 Посудини, які працюють під тиском

Експлуатаційна документація включає в себе чотири форми.

Форма П-1. Паспорт посудини, яка працює під тиском. Зберігається в осіб, відповідальних за її справний стан і безпечну дію.

Форма П-2. Книга обліку та огляду посудин, що працюють під тиском. Книга ведеться особою, яка відповідає за справний стан і безпечну дію посудин.

Після проведення чергового технічного огляду інспектором або власником в книзі робиться відмітка (поруч з плановим терміном вказується фактичний строк), а в послідуєчому ставиться термін (число, місяць, рік) чергового технічного огляду.

Форма К-2. Журнал перевірки знань обслуговуючого персоналу. Журнал ведеться замість протоколу (див. 2.3).

Форма Г-5. Посвідчення про перевірку знань з техніки безпеки (див. 2.2, форма Г-5).

2.5 Трубопроводи пари та гарячої води

Експлуатаційна документація включає три форми.

Форма Тр-1. Паспорт трубопроводу. Зберігається в особи, відповідальної за справний стан та безпечну експлуатацію трубопроводів.

Форма К-3. Журнал перевірки знань обслуговуючого персоналу (див. 2.3, форма К-3).

Форма Г-5. Посвідчення про перевірку знань з техніки безпеки (див. 2.2, форма Г-5).

2.6 Котельні

Експлуатаційна документація включає в себе шість форм.

Форми Кт-1 і Кт-2. Змінні журнали парових та водогрійних котлів. Журнали ведуться обслуговуючим персоналом окремо по кожному котлу. Заповнення граф проводиться в терміни, передбачені інструкцією з безпечного обслуговування котлів. Зберігаються в котельні.

Форма Кт-3. Журнал результатів аналізів води котельної (крім котлової).

Форма Кт-4. Журнал результатів аналізів котлової води й пари. Обидві форми ведуться обслуговуючим персоналом хімводоочистки із заповненням показників в терміни, передбачені інструкцією з водному режиму; зберігаються в хімводоочистці.

Форма К-2. Журнал перевірки знань обслуговуючого персоналу (див. 2.3, форма К-2).

Форма Г-5. Посвідчення про перевірку знань з техніки безпеки (див. 2.2, форма Г-5).

3 Електротехнічне устаткування

Експлуатаційна документація з електротехнічного устаткування включає в себе 21 форму.

Форма Е-1. Експлуатаційний (оперативний) журнал чергового електричного персоналу. Журнал робиться для електроустановок напругою до 1000В і більше 1000В однієї форми. Ведеться черговим персоналом. Зберігається по місцю ведення.

Форма Е-2. Журнал реєстрації видачі нарядів на виконання робіт в електроустановках, на повітряних і кабельних лініях. Наряди оформляються при проведенні робіт в електроустановках, на повітряних і кабельних лініях.

Форми нарядів наведені в додатках VI, VII, VIII ПТЕ і ПТБ.

Реєстрація нарядів в журналі проводиться відповідальним черговим. Журнал зберігається разом з папкою закритих нарядів. Форма журналу приймається єдиною для електроустановок до 1000В і більше 1000В.

Форма Е-3. Журнал перевірки знань ПТЕ і ПТБ при експлуатації електроустановок споживачів. Ведеться головою кваліфікаційної комісії, у нього ж вона і зберігається. Після кожного засідання комісії під записом останнього перевіряючого в журналі підписуються голова і члени комісії з указуванням посади. За результатами перевірки обслуговуючому персоналу присвоюється кваліфікаційна група і видається посвідчення. Форма посвідчення наведена в додатку VI ПТЕ і ПТБ.

Форма Е-4. Журнал обліку й зберігання захисних засобів, які знаходяться в індивідуальному користуванні цеху (дільниці). Журнал веде особа, відповідальна за електрогосподарство цеху (дільниці).

Форма Е-5. Журнал обліку й утримання захисних засобів цеху, підстанції. Ведеться на кожному з об'єктів, де зберігаються захисні засоби. Для ведення журналу призначається інженерно-технічний робітник енергослужби. В журналі для кожного захисного засобу необхідно відводити 2-3 сторінки. Якщо випробування захисних засобів проводяться в лабораторіях сторонніх підприємств (організацій), то до журналу додається протокол випробувань, який видається лабораторією за формами 1-5, які наведені в додатку 3 (див. XI ПТЕ і ПТБ).

Форма Е-6. Журнал перевірки знань з техніки безпеки персоналу I кваліфікаційної групи. Журнал веде і зберігає особа, відповідальна за електрогосподарство цеху, дільниці.

Форма Е-7. Паспорт заземлювального устрою.

Складається на кожний заземлювальний устрій. Паспорт зберігається у відділі головного енергетика або в цеху (на дільниці) і заповнюється персоналом, який обслуговує ці улаштування.

Форма Е-8. Відомість показників лічильників.

Запис показників веде черговий електротехнічний персонал. Періодичність зняття показників лічильників встановлюється головним енергетиком підприємства. Відомості зберігаються у ВГЕ або в цеху, який обслуговує трансформаторні підстанції.

Форма Е-9. Паспорт силового трансформатора.

Паспорти складаються на кожний трансформатор потужністю 50 кВА й більше, зберігаються у ВГЕ або в цеху (дільниці), який обслуговує трансформаторні підстанції.

Форма Е-10. Паспорт кабельної лінії напругою до 35 кВ (включно). Паспорт складається на кожну кабельну лінію напругою понад 1000В і зберігається у ВГЕ або в цеху (дільниці), який обслуговує кабельні лінії.

Форма Е-11. Паспорт повітряної лінії напругою понад 1000В. Паспорт складається на кожну повітряну лінію напругою понад 1000В, зберігається у ВГЕ або в цеху (дільниці), який обслуговує повітряні лінії.

Форма Е-12. Паспорт високовольтного вимикача. Складається на кожний вимикач (масляний, повітряний та ін.) напругою 1000В.

Паспорт зберігається у ВГЕ або в цеху (дільниці), який обслуговує розподільчі устрої напругою більше 1000В.

Форма Е-13. Паспорт повітряної лінії електропередачі напругою до 1000В, зберігається у ВГЕ або в цеху (дільниці), який обслуговує повітряні лінії.

Форма Е-14. Відомість показників приладів по підстанції (РУ). Відомість веде черговий персонал. Періодичність записів показників приладів необхідно узгодити з енергосистемою. Зберігається відомість на кожній розподільчій підстанції (РУ).

Форма Е-15. Журнал перевірки справності електроінструмента. Журнал веде відповідальний за справний стан інструментів. На кожний електроінструмент в журналі рекомендується виділяти 3-4 сторінки.

Форма Е-16. Протокол вимірів повного опору петель “фаза-нуль” від ТП до струмоприймачів.

Виміри здійснюються кваліфікованим електротехнічним персоналом. Протокол зберігається у ВГЕ або в цеху (дільниці), який обслуговує заземлювальні улаштування, ТП і розподільчі мережі.

Форма Е-17. Протокол випробування та виміру опору ізоляції кабелів. Складається персоналом електролабораторії, яка проводила випробування та виміри.

Протокол зберігається разом з паспортом кабелю.

Форма Е-18. Протокол виміру параметрів та випробування електроустаткування. Складають протокол виконавці, які проводили виміри та випробування.

Зберігається він у ВГЕ або у цеху (дільниці), який обслуговує електроустаткування.

Форма Е-19. Протокол випробування трансформаторного масла. Складають виконавці, які проводили випробування масла. Протокол зберігається з паспортом трансформатора.

Форма Е-20. Бланк переключення. По бланках переключення здійснюються складні переключення в схемах напругою більше 1000В, коли розподільчі устрої

не обладнані або обладнані неповністю блокувальними устроями. Бланк заповнюється особою оперативного персоналу, який отримав розпорядження про здійснення переключення від вищестоящого оперативного або адміністративного електротехнічного персоналу.

Після заповнення і виконання переключення бланки на протязі трьох місяців зберігаються в папці разом з експлуатаційним журналом (форма Е-1).

Форма Е-21. Оперативна схема електропостачання підприємства (об'єкта).
Схема розробляється старшим оперативним або адміністративним електротехнічним персоналом і затверджується особою, відповідальною за електрогосподарство підприємства (об'єкта). Приклад схеми додається нижче.

НАСОСНІ СТАНЦІЇ ТА ГІДРОТЕХНІЧНІ СПОРУДИ

ЖУРНАЛ РОБОТИ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ

(найменування НС)

на 200 ____ р.

(найменування системи)

(найменування управління)

(місцезнаходження НС)

Рік введення в експлуатацію _____ р.

ТЕХНІЧНІ ДАНІ

Сумарна продуктивність _____ м³/сек

Встановлена потужність _____ кВт

Питома норма витрат
електроенергії на _____ р. _____ кВт г/тис.м³

Місто _____

Підприємство _____

ЖУРНАЛ

оглядів і ремонтів устаткування, споруд і будівель

	Дата періодичного огляду
	Найменування устаткування, споруд або будівель
	Характер необхідного ремонту (поточний, капітальний), перелік намічених робіт
	Дати передбачуваних початку і закінчення робіт
	Підпис особи, відповідальної за ремонт (підприємство)
	Дати початку і закінчення поточного або капітального ремонту
	Тривалість ремонтів (в днях або годинах)
	№ актів і дата приймання об'єктів капітального ремонту
	Примітка

Виконання робіт

ГАЗОВЕ ГОСПОДАРСТВО

ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ ЖУРНАЛ

внутрішнього газоустаткування

(цех, дільниця, які використовують газ)

Початий “ _____ ” _____ 20 ____ р.
Закінчений ” _____ ” _____ 20 ____ р.

Дата, години	Короткий опис помічених дефектів, виконаних робіт і підпис	Зауваження особи, відповідальної за безпечну експлуатацію газового господарства, підпис



Підприємство _____

ЖУРНАЛ
обліку роботи поршньового компресора

Компресор № _____

Початий “ _____ ” _____ 20 ____ р.
Закінчений ” _____ ” _____ 20 ____ р.

Підприємство _____

ЖУРНАЛ
перевірки знань обслуговуючого персоналу

(компресорної, котельної, цеху, ділянки)

Початий “ _____ ” _____ 20 ____ р.
Закінчений ” _____ ” _____ 20 ____ р.

Прізвище, ім'я, по батькові	Найменування цеху, об'єкта, який нагляда- ється, де працює особа, що перевіряється	Посада і стаж роботи на цій посаді	Дата попередньої перевірки, оцінка знань	Дата поточної перевірки і причина	Оцінка знань	Підпис особи, що перевіряє	№ посвідчення	Дата видачі	Рохзписа в отриманні посвідчення

	Голова екзаменаційної комісії _____ (посада, підпис, прізвище) Члени комісії _____
--	------------------------------------------------------------------------------------------

**ПОСУДИНИ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ
ПІД ТИСКОМ**

Форма П-1

Підприємство _____

ПАСПОРТ

посудини, що працює під тиском

Реєстраційний № _____

Підприємство _____

КНИГА ОБЛІКУ ТА ОГЛЯДУ
посудин, що працюють під тиском

Почата	“	_____”	_____	20	_____	р.
Закінчена	”	_____”	_____	20	_____	р.

ТРУБОПРОВИДИ ПАРИ ТА ГАРЯЧОЇ ВОДИ

Підприємство _____

ПАСПОРТ
трубопроводу пари та гарячої води

Реєстраційний № _____

Додаток 7

КОТЕЛЬНІ

Підприємство _____

ЗМІННИЙ ЖУРНАЛ
для парових котлів

Початий “ _____ ” _____ 20 ____ р.
Закінчений ” _____ ” _____ 20 ____ р.

Підприємство _____

ЗМІННИЙ ЖУРНАЛ
для водогрійних котлів

Початий “ _____ ” _____ 20____ р.
Закінчений ” _____ ” _____ 20____ р.

Підприємство _____

ЖУРНАЛ
результатів аналізів води котельної (крім котлової)

Початий “ _____ ” _____ 20 ____ р.
Закінчений ” _____ ” _____ 20 ____ р.

Підприємство _____

ЖУРНАЛ
результатів аналізів котлової води і пари

Початий “ _____ ” _____ 20____ р.
Закінчений ” _____ ” _____ 20____ р.

ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНЕ УСТАТКУВАННЯ

Підприємство _____

**ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ (ОПЕРАТИВНИЙ) ЖУРНАЛ
чергового електротехнічного персоналу гідротехнічної споруди**

Початий “ _____ ” _____ 20 ____ р.
Закінчений ” _____ ” _____ 20 ____ р.

Дата	Час	Відмітки про приймання і здачу змін, опис зроблених переключень, запис розпоряджень керівного технічного персоналу, відмітки про зауваження під час зміни, неполадки і несправності устаткування тощо	Зауваження особи, що перевіряє

Підприємство _____

ЖУРНАЛ
реєстрації видачі нарядів на виконання робіт
в електроустановках, на повітряних і кабельних лініях

Початий “ _____ ” _____ 20 ____ р.
Закінчений ” _____ ” _____ 20 ____ р.

Дата	№ наряду	Прізвище та ініціали особи, на ім'я якої виданий наряд	Посада	Місце роботи. Короткий опис роботи	Підпис в отриманні наряду	Підпис в одержанні закритого наряду

Підприємство _____

ЖУРНАЛ

**перевірки знань правил технічної експлуатації
електроустановок споживачів і правил техніки безпеки
при експлуатації електроустановок споживачів**

Початий “ _____ ” _____ 20 ____ р.
Закінчений ” _____ ” _____ 20 ____ р.

Підприємство _____

ЖУРНАЛ

**обліку та зберігання засобів, які знаходяться
в індивідуальному користуванні цеху, ділянки**

Початий “ _____ ” _____ 20____ р.
Закінчений ” _____ ” _____ 20____ р.

№ захисного засобу	Найменування захисних засобів	Дата чергового випробування	Посада, прізвище, ім'я, по батькові особи, яка отримала захисний засіб	Дата видачі захисних засобів	Розписка і отриманні

Підприємство _____

ЖУРНАЛ**обліку й утримання захисних засобів
цеха (дільниці), підстанції № _____**

Початий	“	_____	”	_____	20	_____	р.
Закінчений	”	_____	”	_____	20	_____	р.

Підприємство _____

ЖУРНАЛ

перевірки знань з техніки безпеки персоналу І-ї кваліфікаційної групи

(найменування цеху, ділянки)

Початий “ _____ ” _____ 20 ____ р.
Закінчений ” _____ ” _____ 20 ____ р.

Прізвище, ім'я, по батькові	Найменування цеха, електро- установки, де працює особа, яку перевіряють	Посада, стаж роботи на цій посаді	Дата попередньої перевірки, оцінка знань	Дата поточної перевірки та її причини	Оцінка знань	Підпис	
						особи, яка перевіряє	особи, яку перевіряють

Підприємство _____

ПАСПОРТ № _____

(інв. № каб. лінії)

кабельної лінії напругою до 35 кВ (включно)

від _____

(ділянки траси кабельної лінії)

Підприємство _____

ПАСПОРТ № _____

(інв. № повітр. лінії)

повітряної лінії напругою більше 1000 В

Підприємство _____

ПАСПОРТ № _____

(інв. № лінії)

повітряної лінії електропередачі напругою до 1000 В

від _____ до _____

Підприємство _____

ЖУРНАЛ**перевірки справності електроінструмента**

Початий	“	_____”	_____	20	_____	р.
Закінчений	”	_____”	_____	20	_____	р.