

Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України від 11.07.2019 № 975) [www. economy.nayka.com.ua](http://www.economy.nayka.com.ua) | № 4, 2020 | 30.04.2020 р.

DOI: [10.32702/2307-2105-2020.4.80](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.4.80)

УДК 338.1

*В. Г. Котлярова,
к. е. н., доцент, доцент кафедри управління та економіки підприємства,
Національний фармацевтичний університет, Україна
ORCID ID: 0000-0001-6966-5631*

СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ПІДТРИМКИ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ УСТАТКУВАННЯ НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

*V. Kotlyarova
PhD in Economics, Associate Professor,
National Pharmaceutical University of Ukraine, Kharkiv*

A MODERN APPROACH TO THE ORGANIZATION OF SUPPORTING THE EFFICIENCY OF EQUIPMENT AT THE INDUSTRIAL ENTERPRISE

В ринкових умовах господарювання, коли успішність роботи підприємства визначається можливістю своєчасно виконувати зобов'язання з постачання продукції належної якості підвищуються вимоги до працездатності устаткування. На протязі років працездатність підтримувалася за рахунок організації системи, включає планово-попереджувальні та післяоглядові ремонти. Але, враховуючи старіння устаткування на промислових підприємствах України, а також низький економічний ефект від такої системи, сьогодні все більше підприємств переходять на сучасний підхід до організації підтримки працездатності устаткування – систему технічного обслуговування і ремонту. В статті розглянуті питання організації цієї системи, а саме: види робіт з технічного обслуговування та види ремонтів, послідовність побудови системи підтримки працездатності устаткування, умови її функціонування; запропонована організаційна структура ремонтної служби.

In market conditions, when the success of the enterprise is determined by the ability to timely fulfill obligations to supply products of the right quality, the requirements for the efficiency of the equipment increase. One of the most important economic indicators is reliability. Reliability is comprehensive power, which is irrelevant in terms of purpose and knowledge, freedom in life, maintenance, repair and maintenance, and keeping in hand and power. Throughout the years, performance has been maintained through the organization of the system, including scheduled preventive and post-inspection repairs. But, given the aging of equipment at industrial enterprises of Ukraine, as well as the low economic impact of such a system, today more and more enterprises are moving to a modern approach to the organization of maintenance of equipment efficiency - the system of maintenance and repair. The article deals with the issues of organization of the system of maintenance and repair of equipment, the proposed sequence of development of this system, the necessary conditions for its effective functioning are investigated, it is determined that for the organization of an effective

system maintenance and repairs require appropriate information support, which includes both specialized documentation and government and departmental acts. The maintenance and repair subsystems are considered separately

The maintenance subsystem is a set of organizational, technical and other measures required to maintain equipment in good working order when used for its intended purpose, in standby, waiting, storage and transportation. It is determined that the task of maintenance is to maintain the performance of fixed assets between scheduled repairs. The article describes the main types and methods of maintenance, defines the role of technical technical diagnostics and technical control. The repair subsystem is a complex of operations for restoring the proper condition or operability of an object and restoring the resources of objects or their components.

Ключові слова: *технічне обслуговування, ремонт, устаткування, ремонтна служба.*

Keywords: *maintenance, repair, equipment, repair service.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Виробництво будь-якої продукції передбачає поєднання живої та минулої праці. Іншими словами, сучасне виробництво продукції не можливе без використання засобів праці, які задіяні у виробництві тривалий час. До таких засобів відносяться устаткування. Устаткування – сукупний термін, який включає в себе машини, агрегати, механізми, вузли, а також апарати, колони, установки, технологічні лінії, електротехнічні та теплотехнічні об'єкти, мережі, технологічні та об'язувальні трубопроводи й інші пристрої, які використовуються при виробництві продукції та виконують ті чи інші технологічні функції.

В ринкових умовах господарювання, коли успішність роботи підприємства визначається можливістю своєчасно виконувати зобов'язання з постачання продукції належної якості, підвищуються вимоги до працездатності устаткування – такого його стану, який характеризується здатністю виконувати усі потрібні функції. Працездатність обладнання характеризується цілим набором показників, до яких відносять: надійність, наробіток, наробіток до відмови, призначений ресурс тощо. Одним з найбільш суттєвих показників є надійність, під якою розуміється «властивість об'єкта зберігати в часі в установлених межах значення всіх параметрів, які характеризують здатність виконувати потрібні функції в заданих режимах та умовах застосування, технічного обслуговування, зберігання та транспортування». Надійність є комплексною властивістю, що залежно від призначення об'єкта і умов його застосування, може містити в собі безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність та збережуваність чи певні поєднання цих властивостей.

Надійність експлуатації устаткування на промисловому підприємстві на протязі років забезпечувалася за рахунок системи, яка включала планово-попереджувальні та післяоглядові ремонти. Але, враховуючи старіння устаткування на промислових підприємствах України, а також низький економічний ефект від такої системи, сьогодні все більше підприємств переходять на сучасний підхід до організації підтримки працездатності устаткування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Питанням організації підтримки працездатності устаткування присвячені праці Агаркова А., Бережного А., Войтюка В., Голова Р., Жигинаса В., Кваснікова В., Кіпрова О., Севбо О., Семенюка І., Сороки Б. та ін. Але в їх працях, в основному, розглядаються окремо питання організації ремонтів та технічного обслуговування. Але саме поєднанні цих видів забезпечення працездатності устаткування підвищить її ефективність та результативність.

Формулювання цілей статті. Мета дослідження – розробка методичного підходу до організації підтримки працездатності устаткування, який поєднує роботи з технічного обслуговування та ремонтів устаткування.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Система технічного обслуговування та ремонту устаткування (далі – СТОіР) – сукупності організаційних, технічних та інших заходів, необхідних для відновлення та підтримки в технічно справному стані устаткування при використанні за призначенням, перебуванні в резерві, очікуванні, зберіганні і транспортуванні [].

Призначення системи ТОіР устаткування – запобігання передчасного і прогресуючого зносу, забезпечення можливості виконувати устаткуванням закріплені за ним функції.

СТОіР устаткування орієнтована на виконання вимог:

- підтримання устаткування у працездатному стані;
- забезпечення надійності роботи устаткування;
- нормативних актів з охорони праці;
- захисту навколишнього природного середовища;

- щодо якості продукції, що випускається організацією.

Основні етапи побудови ефективної СТОіР повинні полягати у наступному [1] (рис. 1).

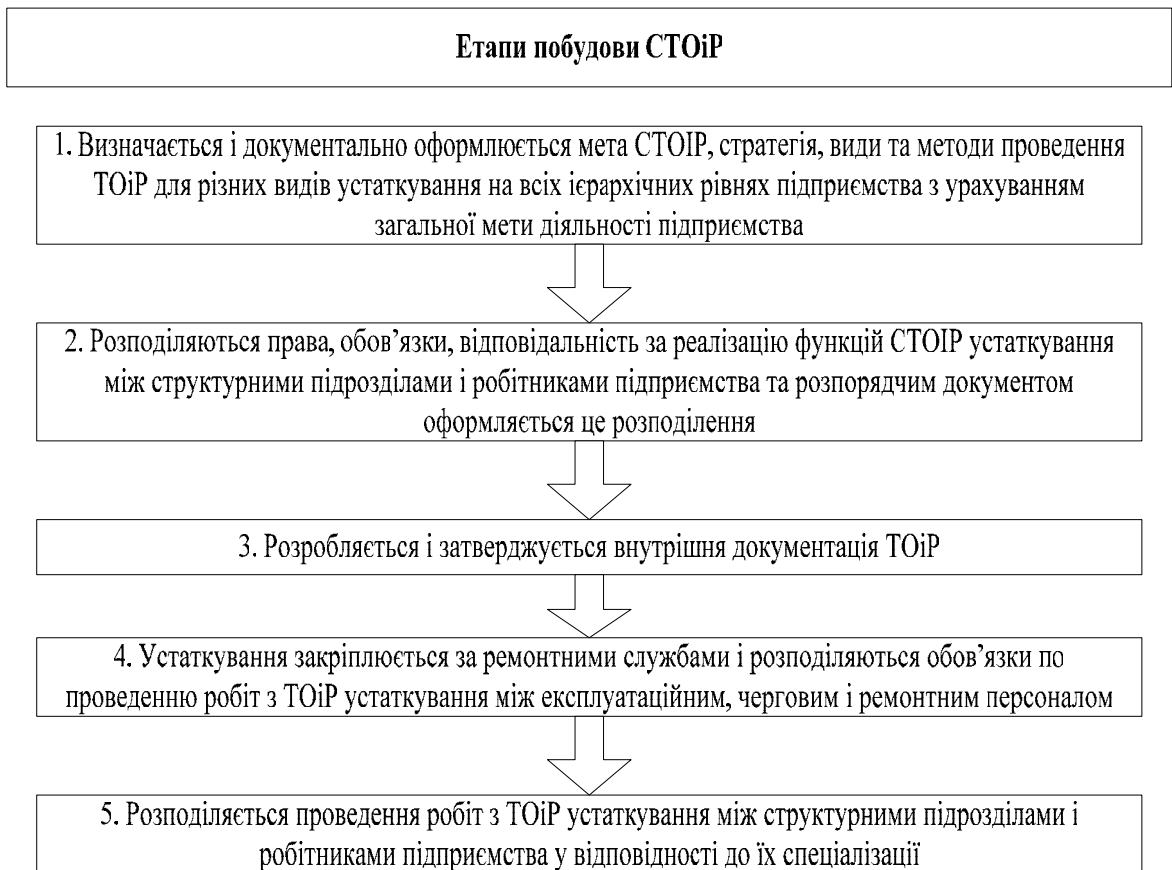


Рис. 1. Запропонована послідовність дій при побудові системи підтримки працездатності устаткування

При функціонуванні системи ТОіР на практиці передбачається виконання певних умов (рис. 2).

При оцінці факторів, що визначають якість системи ТОіР устаткування, враховуються наступні умови:

- забезпечення показників надійності відремонтованого устаткування на рівні показників нового устаткування;
- наявність комплексної ремонтної і експлуатаційної документації, що забезпечує необхідний рівень якості відремонтованого устаткування;
- наявність засобів технічного оснащення ремонтного виробництва;

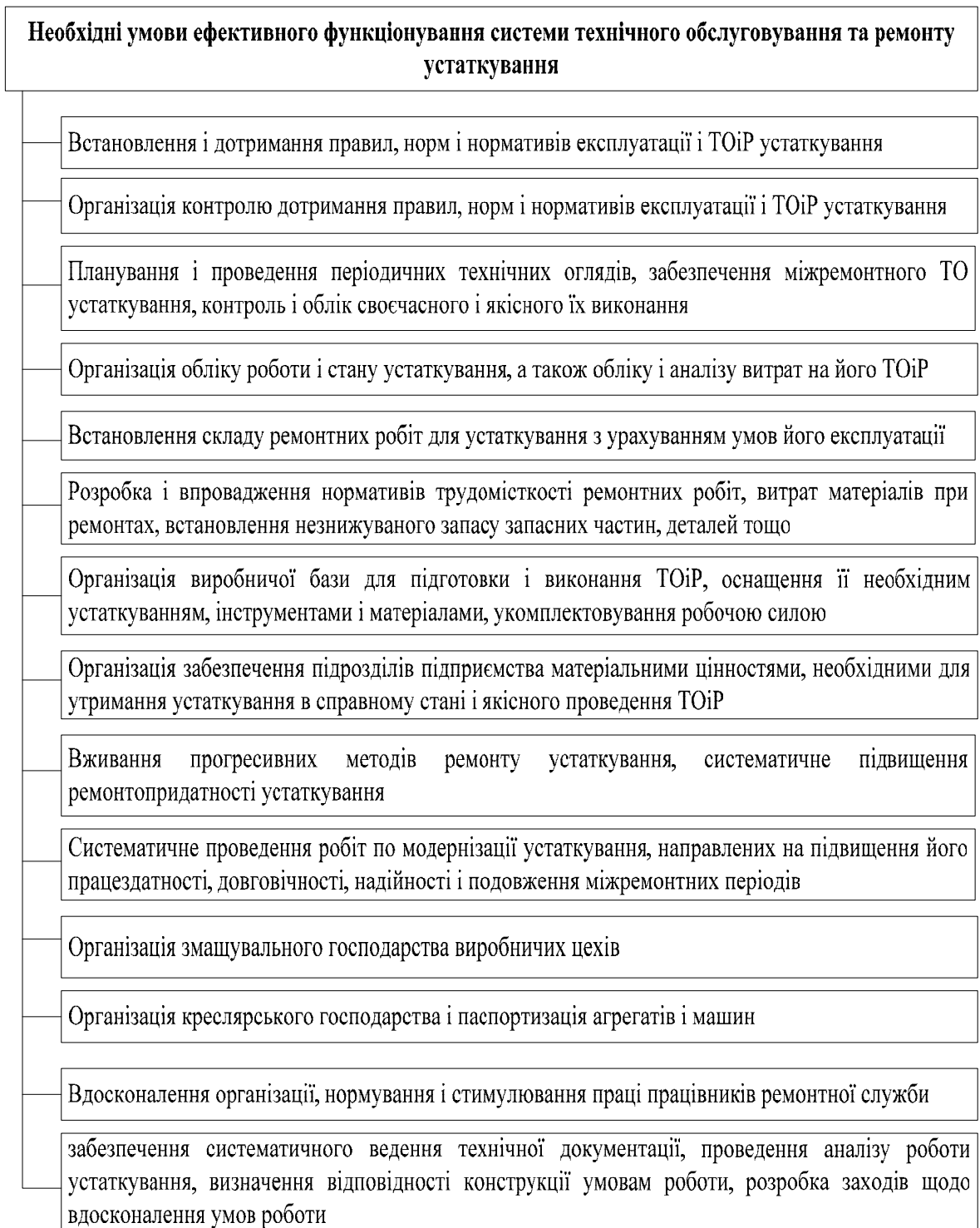


Рис. 2. Умови функціонування системи підтримки працездатності устаткування

- якість праці осіб, що проводять ремонт устаткування і відповідність їх кваліфікації вимогам експлуатаційної документації;
- якість запасних частин, матеріалів і комплектуючих виробів і відповідність їх вимогам технічної документації на ремонт;
- дотримання правил здачі в ремонт і приймання з ремонту устаткування;
- дотримання правил охорони праці.

Ефективне функціонування СТОіР устаткування не можливе без відповідного інформаційного забезпечення, яке включає документи таких видів:

- ✓ експлуатаційні та ремонтні документи, які постачаються у комплекті з устаткуванням, розроблені організаціями-виробниками устаткування або виконані на замовлення підприємства-власника устаткування спеціалізованими організаціями;

- ✓ державні та відомчі нормативно-правові та нормативно-технічні акти з охорони праці і навколишнього природного середовища;
- ✓ галузеві стандарти;
- ✓ нормативні документи щодо питань організації, управління та проведення ТОiP видів устаткування;
- ✓ відомчі норми і нормативи на ТОiP устаткування, спеціальні і ремонтно-будівельні роботи;
- ✓ розпорядчі документи;
- ✓ стандарти підприємства, організаційні, конструкторські, технологічні документи на проведення робіт з ТОiP устаткування, документація з ТОiP, інші нормативні документи, які розробляються підприємством.

Не зважаючи на те, що питання організації системи ТОiP регламентуються цілим рядом нормативно-технічних актів [2], конкретну модель системи ТОiP, яка враховує специфічні особливості підприємства, здійснюється власником (або уповноваженими ним особами) самостійно.

Обов'язкова вимога – прийнятий порядок організації ТОiP повинен враховувати обов'язкові вимоги діючого законодавства щодо охорони праці та охорони навколишнього середовища. Особливо важливим це є для організації ТОiP електротехнічного обладнання (яке працює під напругою та для експлуатації, технічного обслуговування якого необхідні спеціальні допуски), а також енергетичного обладнання (котлів, судини під тиском). Саме цією обставиною пояснюється наявність окремих нормативно-технічних актів з технічного обслуговування механічного, енергетичного та електротехнічного устаткування.

Система ТОiP повинна постійно розвиватися та вдосконалюватися [1]. Основними заходами підвищення результативності СТОiP устаткування є:

- удосконалення стратегії ТОiP виду устаткування з урахуванням експлуатаційних даних про його надійність;

- удосконалення методів і способів проведення робіт з ТОiP;
- удосконалення технологічних процесів проведення робіт з ТОiP;
- удосконалення матеріально-технічного забезпечення;
- удосконалення розподілення робіт з ТОiP між виконавцями;
- удосконалення форм і методів контролю заходів СТОiP устаткування;
- удосконалення нормування праці робітників, які займаються ТОiP, нормування витрат матеріальних і технічних ресурсів;

- підвищення кваліфікації робітників організації, які приймають участь у проведенні ТОiP устаткування;

- постійне поліпшення технологічних процесів виготовлення запасних частин і їх відновлення, підвищення міцності та зносостійкості деталей, застосування матеріалів із підвищеними експлуатаційними властивостями.

Це є особливо актуальним в умовах, коли на підприємстві діють системи управління якістю продукції, спрямованих на постійні поліпшення основних та допоміжних процесів.

В рамках системи ТОiP зазвичай виділяють окрему підсистему – систему технічного обслуговування устаткування (сукупність організаційних, технічних та інших заходів, необхідних для підтримки в технічно справному стані устаткування при використанні за призначенням, перебуванні в резерві, очікуванні, зберіганні і транспортуванні).

Найбільш типовими операціями ТО є усунення невеликих пошкоджень, проведення оглядів і обстежень окремих агрегатів, змащування, регулювання, контроль різьбових з'єднань та кінематичних передач.

Як окрема система, система технічного обслуговування (далі – ТО) має свою мету, методи, а також власну термінологію.

До складу системи ТО у якості окремих елементів можуть включатися матеріали, запасні частини, деталі та ін. Тобто, одна з характеристик цієї системи – стан матеріально-технічного забезпечення (можливість обслуговуючої організації надати необхідні ресурси для проведення ТО об'єкта при певних умовах).

Система ТО устаткування повинна охоплювати весь комплекс дій з обслуговування машин і обладнання, включаючи елементи щоденних оглядів, що виконуються до початку роботи. При виконанні ТО перевага надається профілактичним діям шляхом сучасних методів обслуговування, включаючи діагностику. При цьому передбачається чіткий цикл обслуговування устаткування в залежності від ступеню важливості об'єкта в технологічному процесі виробництва продукції. Різноманітність шляхів досягнення мети ТО та напрямків вирішення задачі, визначає його різноманітність видів [4] (рис. 3).

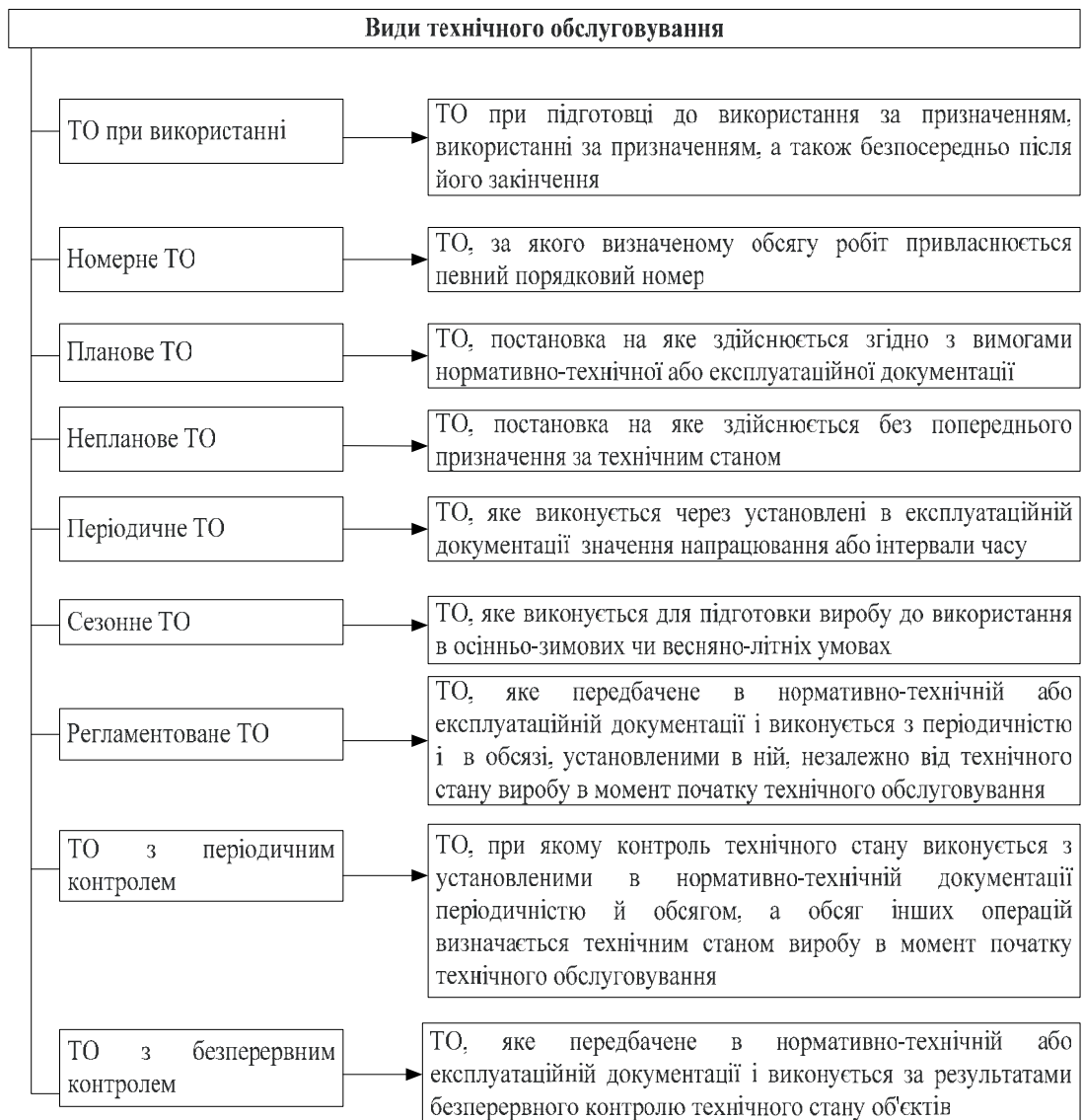


Рис. 3. Різновиди технічного обслуговування, які використовуються на підприємствах

Для визначення призначення ТО, як обов'язкового процесу ефективної виробничої діяльності підприємства, необхідно розглянути його мету і задачі.

Метою ТО устаткування є підтримка його справного стану, попередження передчасного зносу устаткування і його складових частин, забезпечення виконання вимог нормативно-правових актів з охорони праці і навколишнього природного середовища. Досягається ця мета шляхом:

- проведення регулярних технічних обстежень і технічних оглядів, визначення на їх підставі операцій, необхідних для підтримки працездатності устаткування;
- виконання періодичних операцій ТО;
- контролю своєчасності і якості проведення робіт по ТО;
- у випадках, передбачених нормативно-правовими або нормативно-технічними актами - проведення експертної технічної діагностики і технічного огляду.

Задачею ТО є підтримка працездатності основних засобів між плановими ремонтами. Це досягається:

- своєчасним усуненням виникаючих при експлуатації устаткування дефектів і виконанням необхідних регулювань його механізмів;

- якісним змазуванням поверхонь, що труть;

- належним доглядом за устаткуванням, а також строгим дотриманням правил його технічної експлуатації;

- заміною швидкозношувальних частин і змінного устаткування.

Різновиди ТО характеризуються наступними ознаками (табл. 1). ТО містить регламентовані в конструкторській документації операції для підтримки працездатності або справності виробу протягом його терміну

Таблиця 1.
Класифікація видів технічного обслуговування

Класифікаційна ознака	Вид ТО
Залежно від стадії експлуатації	ТО при використанні (при підготовці до використання за призначенням, використанні за призначенням, а також безпосередньо після його закінчення)
	ТО при очікуванні
	ТО при зберіганні (при підготовці до зберігання, зберіганні, а також безпосередньо після його закінчення)
Залежно від регламентації часу проведення	ТО при транспортуванні (при підготовці до транспортування, транспортуванні, а також безпосередньо після його закінчення)
	Планове ТО (постановка на яке здійснюється відповідно до вимог нормативно-технічної або експлуатаційної документації)
	Непланове ТО (постановка на яке здійснюється без попереднього призначення по технічному стану)
	Періодичне ТО (виконується через встановлені в експлуатаційній документації значення напрацювання або інтервали часу)
За обсягом регламентованих операцій	Сезонне ТО (виконуване для підготовки устаткування до використання в осінньо-зимових або весняно-літніх умовах)
	Регламентоване ТО (передбачене в нормативно-технічній або експлуатаційній документації і виконуване з періодичністю і в обсязі, встановленими в ній, незалежно від технічного стану устаткування у момент початку технічного обслуговування)
	ТО з періодичним контролем (при якому контроль технічного стану виконується зі встановленими в нормативно-технічній документації періодичністю і обсягом, а обсяг решти операцій визначається технічним станом виробу у момент початку технічного обслуговування)
	ТО з безперервним контролем (передбачене в нормативно-технічній або експлуатаційній документації, що виконується за наслідками безперервного контролю технічного стану об'єктів)

експлуатації. ТО здійснюється за допомогою різних методів та з визначеним періодом. Згідно з ГОСТ 18322-78 під методом ТО розуміється сукупність технологічних і організаційних правил виконання операцій ТО. Методи, які використовуються при виконанні ТО, наведено на рис. 4 [5].



Рис. 4. Методи технічного обслуговування устаткування

Залежно від виду устаткування, чисельності і кваліфікації працівників, інших технічних, організаційних і економічних факторів ТО може виконуватись:

- спеціалізованими організаціями або підприємствами-виробниками устаткування;
- спеціалізованими ремонтними підрозділами підприємства;
- персоналом підрозділу, в якому експлуатується устаткування.

У разі проведення ТО силами підрозділу, що експлуатує устаткування, операції з ТО виконуються черговим, ремонтним або експлуатаційним персоналом.

ТО устаткування передбачає перевірку технічного стану, виконання робіт для підтримки технічно справного стану і належного зовнішнього вигляду устаткування, усунення виявлених несправностей. Періодичність і тривалість ТО окремих видів устаткування встановлюються керівництвом виробничого підрозділу підприємства. ТО проводиться відповідно до інструкцій (керівництв), які розробляються підприємствами самостійно.

Важливу роль в системі ТО грають технічні огляди, обстеження та опосвідчення, які проводяться з метою нагляду за станом устаткування, виявлення несправностей, які можуть привести до відмови або аварійного виходу з ладу, планування проведення робіт по ТОіР.

Періодичність і склад робіт по технічному огляду, обстеженню і опосвідченню встановлюються нормативними документами, що регламентують технічне обслуговування і ремонт, проектною і експлуатаційною документацією (інструкціями виробників, паспортами та ін.).

При організації робіт з ТО устаткування виділяють різні рівні технічних оглядів (табл. 2).

Таблиця 2.

Види та характеристика технічних оглядів устаткування

Вид технічного огляду	Виконавець та періодичність	Характеристика робіт
Частковий технічний огляд	Експлуатаційний і черговий персонал протягом зміни і при прийманні-здачі зміни	Перевірка деталей і вузлів, механізмів, в роботі яких під час попередньої зміни знайдено дефекти і несправності
		Перевірка надійності кріплення вузлів і деталей, ослаблення яких при подальшій роботі може викликати відмови в роботі або зупинку устаткування
		Перевірка справності мастильних пристроїв і їх герметичність
		Перевірка герметичності ущільнень насосного устаткування, трубопроводів тощо
		Контроль технічного стану устаткування за характером шуму і вібрації
		Перевірка справності захисних огорож
		При потребі – усунення дрібних несправностей і неполадок, що знайдені в процесі перевірки роботи устаткування
		Перевірка наявності інструменту і пристосувань, запасних частин
Повний технічний огляд (обстеження)	Посадові особи підрозділу та підприємства за затвердженим графіком	Виявлення несправностей, які можуть привести до відмови або аварійного виходу устаткування з ладу
		Встановлення технічного стану найвідповідальніших деталей і вузлів машин, уточнення обсягів майбутнього ТО і планових ремонтів

При побудові системи ТО обов'язково враховуються:

- причини виникнення неполадок в роботі устаткування;
- вид і складність устаткування;
- можливість визначення ступеню зносу устаткування за допомогою наявних засобів технічної діагностики;
- економічність використання засобів технічної діагностики;
- тривалість часу усунення неполадок

Тобто, в сучасних системах ТО велика увага приділяється технічній діагностиці, яка є дієвим засобом профілактичного технічного контролю [6].

Профілактичний контроль за роботою машин і обладнання здійснюється за допомогою спеціальних приладів та інструментів, які дозволяють здійснювати контроль найважливіших характеристик роботи устаткування в період його експлуатації. Це дає можливість практично повністю виключити раптові відмови в роботі устаткування та забезпечити максимально можливий фонд робочого часу. Контроль роботи устаткування виконується через певні проміжки часу, які встановлюються в залежності від часу фактичного відпрацювання. Найпоширенішими методами профілактичного контролю є:

- цільовий, при якому вимір характеристик роботи устаткування виконується постійно, протягом усього періоду його експлуатації; це дозволяє своєчасно виявляти зміни в роботі та попереджати раптові відмови;
- вибіркового, при якому значення окремих характеристик роботи устаткування фіксується через більш тривалі проміжки часу, які визначаються критичною зоною експлуатації (близькою до появи відмови).

Більш ефективним вважається цільовий контроль, який дозволяє постійно слідкувати за характеристиками (параметрами роботи) устаткування та своєчасно приймати заходи щодо попередження відмов в роботі. Але, такий метод більш витратний, через необхідність безперервної роботи контролюючих приладів.

При побудові системи ТО може бути корисним досвід відомих зарубіжних підприємств.

Заслужує на увагу система повної профілактики устаткування, яка використовується у ряді японських фірм. Головною особливістю цієї системи є участь в профілактичних заходах усього персоналу фірми. Так система повної профілактики устаткування передбачає різні східці перевірки устаткування, складання таблиць контролю за його роботою, проведення консультацій для обслуговуючого персоналу по раціональному ТО устаткування.

Впровадження такої системи профілактики устаткування дозволяє суттєво поліпшити діяльність фірми, підвищити якість продукції, виключити виникнення крупних несправностей в роботі устаткування та підвищити ефективність його роботи.

Особливо велика увага в системі ТО устаткування на японських підприємствах приділяється використанню засобів технічної діагностики, за допомогою яких можна судити про стан устаткування безпосередньо на робочому місці. При цьому отриману інформацію можна представити у вигляді деякої кривої, розбитої на три ділянки, що виражають нормальний стан. Використовується апаратура діагностики, оцінюючи стан устаткування, співвідносить його з деякою точкою на цій кривій. У тому випадку, якщо стан устаткування

відповідає ділянці підвищеної небезпеки, подається сигнал попередження. Якщо стан устаткування продовжує погіршуватися, то робота устаткування припиняється. Як діагностична апаратура найчастіше використовуються ультразвукові і рентгеновські дефектоскопи, а також облаштування акустичної діагностики.

На промислових підприємствах США широке поширення отримали так званий фірмовий ремонт і обслуговування устаткування. Система ТО фірмами-виробниками устаткування включає повний комплекс послуг: постачання необхідних запчастин, технічною документацією, виконання робіт з ТО, навчання персоналу, вивчення і аналіз роботи устаткування, вжиття заходів, спрямованих на підвищення ефективності їх роботи. Фірма-виробник в договорах на ТО з підприємствами гарантує роботу устаткування, що поставляється нею, в течії певного терміну, відшкодувавши збитки від недовиробітку продукції у разі, якщо вони відбуваються із-за неполадок в його роботі. Крім того, в договорах обмовляється, що фірма періодично модернізує своє устаткування, замінює деякі його елементи сучаснішими, підвищуючи тим самим його продуктивність. Фірма веде також навчання ремонтного і експлуатаційного персоналу. З метою підвищення ефективності ТО широко практикується створення бригад з спеціалістів, які володіють декількома професіями.

Цікавою формою взаємовідносин фірм-виробників устаткування зі споживачами їх продукції є передача в оренду на тимчасове користування машин і устаткування разом зі своїм обслуговуючим персоналом. В цьому випадку підприємство-споживач устаткування має можливість не лише задовольняти тимчасову потребу в тому або іншому устаткуванні, але й одночасно отримати увесь комплекс послуг з ТОіР орендованого устаткування. При такій формі взаємовідносин фірми зацікавлені в постійному підвищенні якості, надійності, ремонтпридатності і економічності машин, що випускаються, і устаткування.

Другою складовою СТОіР є підсистема ремонтів - комплекс операцій для відновлення справного стану чи працездатності об'єкта та відновлення ресурсів об'єктів чи їх складових частин. Основна відмінність ремонту від операції ТО полягає в тому, що ТО спрямоване на попередження несправності (відмови) устаткування, тоді як операція ремонту – на ліквідацію несправності (відмови). Якщо операція ТО підтримує працездатність устаткування, то операція ремонту – саме відновлює працездатність.

На великих промислових підприємствах передбачено ремонти двох видів: поточні і капітальні.

Поточні ремонти є основним видом ремонту, направленим на відновлення працездатності устаткування. Капітальний ремонт виконується для відновлення справності і повного або близького до повного відновлення ресурсу устаткування із заміною або відновленням будь-яких його частин, включаючи базові.

Капітальним вважається ремонт зі встановленою періодичністю не менше одного року, при якому, як правило, проводиться повне розбирання агрегату, заміна або відновлення всіх зношених деталей, вузлів і інших конструктивних елементів, ремонт базових елементів і фундаментів, збірка, вивіряння, регулювання і випробування устаткування вхолосту і під навантаженням.

Роботи великого об'єму, виконувани з метою поліпшення основних технологічних параметрів агрегату, в результаті яких збільшується термін корисної експлуатації, продуктивність, або стає можливим випуск більш якісної продукції, не відносяться до капітальних ремонтів, а вважаються реконструкцією, модернізацією або технічним переозброєнням.

Для цілей планування і управління ремонтними роботами розрізняють планові і позапланові ремонти.

Планові ремонти у свою чергу діляться на:

- регламентований ремонт (періодичний ремонт) - плановий ремонт, виконуваний незалежно від технічного стану виробу у момент початку ремонту;
- ремонт за технічним станом (післяоглядовий ремонт) - ремонт, при якому контроль технічного стану виконується з періодичністю і в обсязі, встановленому нормативно-технічною документацією, а обсяг і момент початку ремонту визначається технічним станом виробу.
- стандартний ремонт - плановий ремонт, обсяг, зміст і періодичність виконання якого строго регламентовані і не залежать від фактичного стану виробу.

Переваги та недоліки цих видів ремонтів наведено в табл. 3.

Таблиця 3.
Відмінні риси окремих видів ремонтів

Вид ремонту	Переваги системи	Недоліки системи
1	2	3
Післяоглядовий ремонт (ремонт за технічним станом)	Можливість планувати ремонти. Можливість попереджати зношування деталей та механізмів	Визначення необхідності ремонту суб'єктивно суб'єктивне. Система не встановлює критерії для визначення потреби в ремонтах. Складність визначення обсягів ремонтних робіт для великого парку складного обладнання. Велика працесмність
Стандартний ремонт	Усунення суб'єктивності в плануванні ремонтних робіт	Недовикористання ресурсу деталей. Збільшення вартості ремонтів
Регламентований	Стабільна робота устаткування.	Складність визначення переліку робіт до вскривання об'єкту

1	2	3
(періодичний) ремонт	Невисокий відсоток позапланових робіт. Система включає нормативи для планування ремонтів і визначення нормальних обсягів ремонтних робіт	ремонту

Основними особливостями ремонтів за технічним станом (післяоглядових ремонтів) є:

- планування ремонту здійснюється на основі відомостей про стан устаткування, що одержуються шляхом його технічного огляду. При огляді, що супроводжується розбиранням, встановлюється характер необхідного ремонту (поточний або капітальний), терміни його виконання і орієнтовні обсяги;

- періоди, через які повинні виконуватися планові ремонти, їх зміст і планові обсяги ремонтних робіт не регламентуються. Регламентованими є лише періоди між оглядами.

Основними принципами регламентованих (періодичних) ремонтів, є наступні [7]:

- основна потреба устаткування в ремонті задовольняється за допомогою планових ремонтів, що проводяться через певну кількість відпрацьованих годин, та які створюють ремонтний цикл, що періодично повторюється;

- кожний плановий ремонт виконується в обсязі, необхідному для усунення всіх дефектів та такому, що забезпечує нормальну роботу устаткування до наступного планового ремонту, термін якого визначається встановленими міжремонтними періодами;

- планування ремонтів і розрахунки витрат праці на їх виконання ґрунтуються на нормальному обсязі ремонтних робіт, виконання якого шляхом проведення періодичних планових ремонтів, забезпечує утримання парку устаткування в працездатному стані;

- обсяг ремонтних робіт визначають виходячи зі встановлених оптимальних періодів між плановими ремонтами і порядку їх чергування;

- між періодичними плановими ремонтами устаткування піддається плановим оглядам і перевіркам, які є засобом організованої профілактики.

Основними особливостями стандартних ремонтів є наступні:

- ремонти виконуються у встановлені терміни з примусовою заміною при кожному ремонті певних деталей незалежно від їх стану і обов'язковим виконанням ремонтних операцій, передбачених для даного виду ремонту устаткування;

- регламентованими є періоди виробництва ремонтних робіт, обсяги і зміст планових ремонтів, що встановлюються нормативно-технічною і експлуатаційною документацією.

Ці ремонти проводяться на устаткуванні, вихід з ладу якого може привести до важких наслідків (людським жертвам, крупним аваріям та ін.).

При організації проведення ремонтних робіт використовуються різні методи їх проведення (рис. 5) [8, 9].

Для забезпечення збереження, належного технічного стану і раціональної експлуатації основних засобів на підприємстві створюється ремонтне господарство (ремонтна служба). Ремонтне господарство є сукупністю загальнозаводських і цехових підрозділів, що здійснюють комплекс заходів щодо ТОїР.



Рис. 5. Методи проведення ремонтів

Зазвичай, на великому промисловому підприємстві ремонтне господарство створюється на принципах централізації, що означає:

- підпорядкування всіх ресурсів для проведення ремонтів механічного устаткування головному механіку підприємства;
- організацію спеціалізованих ремонтних підрозділів і централізованих ділянок у складі виробничих підрозділів;
- централізацію виробництва запасних частин в ремонтно-механічних цехах, підвідомчих головному механіку;
- організацію централізованого складування і зберігання запасних частин;
- організацію забезпечення підприємства покупними запасними частинами і матеріалами.

Основні задачі ремонтної служби наведено на рис. 6.

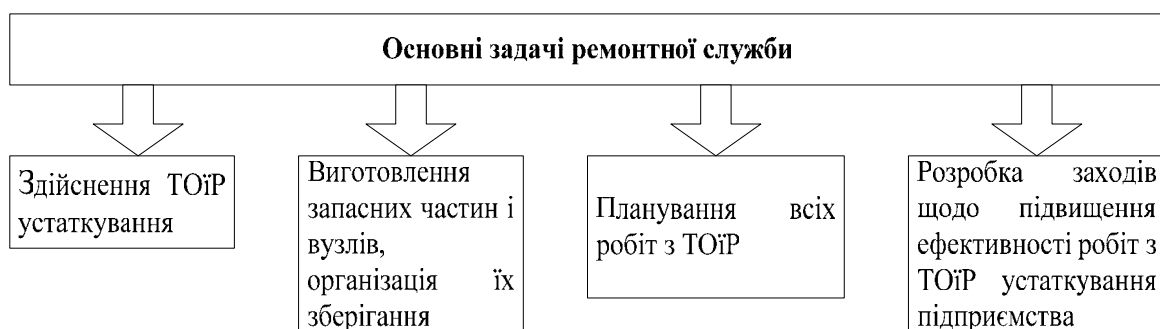


Рис. 6. Основні задачі ремонтної служби

До складу ремонтної служби промислового підприємства зазвичай, включаються:

- відділ головного механіка;
- відділ головного енергетика;
- ремонтні цехи;
- ремонтні служби виробничих цехів;
- склади устаткування і запасних частин.

Організаційна структура ремонтної служби промислового підприємства наведена на рис.7.

Склад ремонтної служби, обов'язку і відповідальності окремих підрозділів і фахівців встановлюється підприємством в положеннях про структурні підрозділи і посадових інструкціях окремих фахівців.

Посадові інструкції окремих фахівців розробляються і затверджуються підприємством з урахуванням положень Довідників кваліфікаційних характеристик професій працівників, затвердженого Мінпраці України.

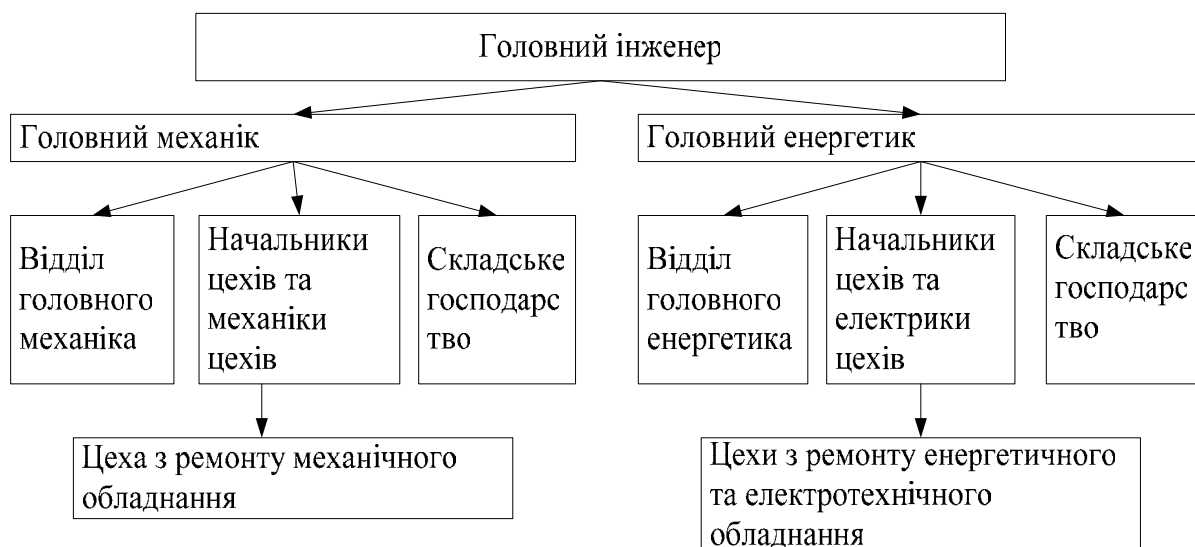


Рис. 7. Організаційна структура ремонтної служби промислового підприємства

Відповідальність за стан устаткування і організацію ремонтного виробництва покладається:

- в цілому по підприємству - на головного інженера і головного механіка підприємства;
- в цехах – на начальника, механіка та електрика цеху.

Ремонти устаткування здійснюються одним із наступних способів (табл. 4).

**Таблиця 4.
Способи виконання ремонтних робіт**

Спосіб виконання ремонтних робіт	Характеристика способу
Господарський	Форма організації, при якій роботи виконуються персоналом підприємства
Підрядний	Форма організації, при якій для їх проведення притягуються спеціалізовані ремонтні організації
Змішаний	Форма організації, при якій роботи виконуються одночасно персоналом підприємства і спеціалізованими ремонтними організаціями

Вибір способу, форми організації і методу виконання робіт здійснюється головним механіком (головним енергетиком) підприємства виходячи з виду робіт, наявних матеріально-технічних ресурсів, кваліфікації персоналу, завантаженості ремонтних підрозділів.

Для систематизації планування поточних і капітальних ремонтів підприємство самостійно: встановлює форми внутрішніх документів, встановлює терміни і порядок подачі, розгляду і затвердження внутрішніх документів.

Планування поточних і капітальних ремонтів здійснюється виходячи з даних про технічний стан і експлуатаційні показники устаткування, що відображені в виробничих журналах та заявок підрозділів на проведення ремонтів і відомостей дефектів.

Планування поточних і капітальних ремонтів здійснюється в наступній послідовності (рис. 8).

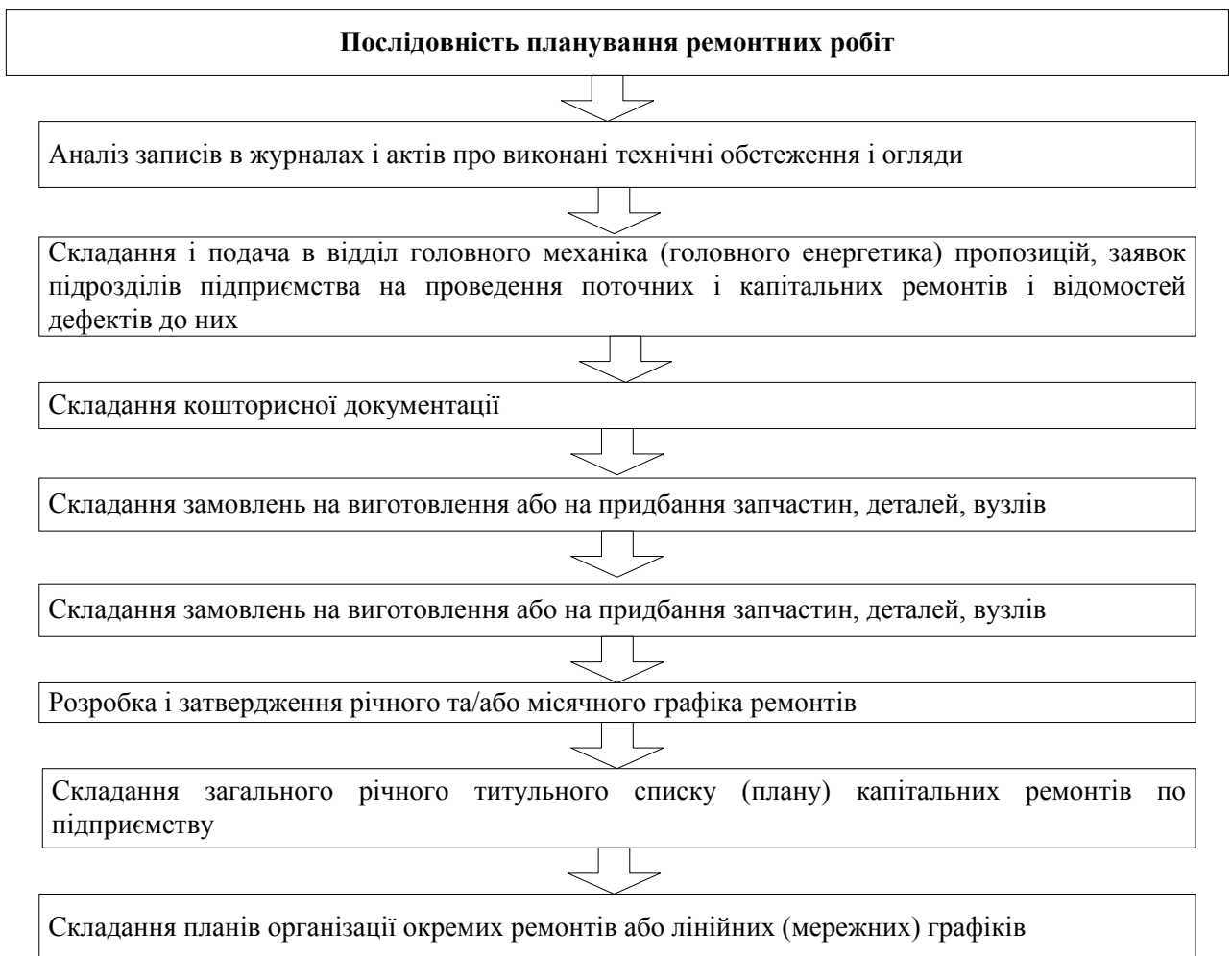


Рис. 8. Послідовність розробки плану підприємства з ремонтних робіт

Важливою складовою системи організації ремонту є інформаційне забезпечення, яке можна класифікувати наступним чином (табл. 5).

Таблиця 5.

Інформаційне забезпечення системи технічного обслуговування та ремонту устаткування

Вид документу	Характеристика
Експлуатаційні та ремонтні документи	постачаються у комплекті з устаткуванням, розробляються організаціями-виробниками устаткування або на замовлення організації-власника устаткування спеціалізованими організаціями
Нормативно-правові та нормативно-технічні акти з охорони праці	Правила пожежної безпеки промислових підприємств; Правила експлуатації піднаглядового обладнання (судини під тиском, котли, трубопроводи тощо)
Нормативно-правові та нормативно-технічні акти з охорони навколишнього природного середовища	Порядок отримання дозволів на забруднення навколишнього середовища; Порядок поводження з відходами;
Галузеві стандарти	Стандарти організацій України
Нормативні документи щодо питань організації, управління та проведення ТОіР видів устаткування	Наприклад Положення з технічного обслуговування
Відомчі норми і нормативи на ТОіР устаткування, спеціальні і ремонтно-будівельні роботи	Наприклад Положення з технічного обслуговування і ремонту устаткування
Розпорядчі документи підприємства	Стандарти підприємства, організаційні, конструкторські, технологічні документи на проведення робіт з ТОіР устаткування, документація з ТОіР

В рамках інформаційного забезпечення важливу роль грає внутрішньогосподарська документація з технічного обслуговування та ремонту. Основні види внутрішньогосподарських документів наведено в табл. 6.

Таблиця 6.
Основні документи з організації та проведення робіт з технічного обслуговування та ремонту устаткування

Вид документу	Визначення
Журнал приймання та здавання змін експлуатаційним персоналом	Документ, призначений для обліку і контролю роботи експлуатаційного персоналу, а також для фіксації технічного стану та працездатності об'єкта
Агрегатний журнал	Документ, у якому фіксуються всі дані про технічний стан і працездатність об'єкта і його складових частин. Є основним документом для встановлення характеру та обсягу ремонтних робіт, термінів служби вузлів і деталей устаткування. У журналі фіксуються дефекти і несправності, а також роботи з їх усунення
Графік проведення технічного обслуговування (ремонту)	Документ, який містить види, строки і тривалість технічного обслуговування (ремонту) протягом визначеного календарного часу
Відомість обсягів робіт	Документ, який містить зміст, обсяги, умови і особливості проведення робіт з ТО, перелік змінного устаткування і швидкозношуваних частин, при необхідності - перелік необхідних для виконання робіт матеріально-технічних ресурсів
Відомість дефектів	Документ, який містить зміст, обсяги, умови і особливості проведення ремонтних робіт, перелік встановлюваного чи замінюваного устаткування і запасних частин, при необхідності - перелік необхідних для виконання робіт матеріально-технічних ресурсів
Кошторисна документація	Документація, яка являє собою сукупність розрахунків, що визначають планові витрати ресурсів та прогнозовану вартість коштів для виконання запланованих робіт
Акт	Документ, затверджений зацікавленими сторонами і фіксує стан об'єкта, або роботи, проведені на об'єкті, або передачу (у тому числі тимчасову) об'єкта чи його частини, або передачу матеріально-технічних засобів від однієї зацікавленої сторони іншій

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Таким чином, технічне обслуговування і ремонт устаткування – складна соціально-економічна система, яка охоплює у якості елементів та підсистем як основні складові процесу управління (планування, облік, контроль, звітність), так і різні ресурси (матеріальні, людські, інформаційні).

Системне поєднання усіх цих елементів та підсистем дозволяє організувати довгострокову та ефективну роботу устаткування з необхідною продуктивністю т з випуском продукції належної якості.

Напрямом подальшого дослідження є визначення впливу галузевих особливостей на організацію системи технічного обслуговування та ремонту фармацевтичного підприємства.

Список літератури.

1. Морозов О. О. Методика визначення параметрів системи технічного обслуговування і ремонту технічних систем / О. О. Морозов // Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України. – 2018. – Вип. 1. – С. 66-72.

2. Квасніков В. П. Система керування якістю ремонту та технічного обслуговування / В. П. Квасніков, О. В. Кіпров, В. В. Жигинас, Б. М. Сорока // Вісник Інженерної академії України. – 2012. – Вип. 1. – С. 127-129.

3. [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=njuu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21COLORTERMS=0&S21P03=I=&S21STR=Ж16306/2009/12/3](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=njuu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21COLORTERMS=0&S21P03=I=&S21STR=Ж16306/2009/12/3Бережний)Бережний А. І. Розробка вимог до використання імовірнісних методів для оптимізації технічного обслуговування та ремонтів обладнання / А. І. Бережний, О. Є. Севбо, І. О. Семенюк // Ядерна та радіаційна безпека. - 2017. – Т. 12, Вип. 3. – С. 40-45.

4. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=njuu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21COLORTERMS=0&S21P03=I=&S21STR=Ж100381/2014/4Войтюк В. Енергозабезпечення технологічних процесів і тривалість виконання обслуговочо-ремонтних робіт / В. Войтюк // Техніка і технології АПК. – 2014. – № 4. – С. 32-35.

5. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=njuu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21COLORTERMS=0&S21P03=I=&S21STR=Ж70761/2014/22 Корчак М. М. Вдосконалення системи технічного обслуговування і ремонту енергетичного обладнання на підприємстві / М. М. Корчак // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. - 2014. – Вип. 22. – С. 437-441.
6. Савенко І. І. Теоретико-правові основи організації технічного обслуговування та ремонту техніки / І. І. Савенко, Ю. Г. Неустроєв // Економіка харчової промисловості. – 2016. – Т. 8, Вип. 1. – С. 45–49.
7. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=njuu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21COLORTERMS=0&S21P03=I=&S21STR=Ж69410/Сер.1/2017/2 Ленков Є. С. Узагальнена математична модель процесу технічного обслуговування і ремонту складної техніки / Є. С. Ленков // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2017. – № 2. – С. 186-191.
8. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=njuu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21COLORTERMS=0&S21P03=I=&S21STR=Ж24201/2009/2 Перерва П. Г. Підвищення ефективності систем організації ремонтно-технічного обслуговування обладнання на машинобудівних підприємствах / П. Г. Перерва, В. А. Кучинський // Економіка розвитку. – 2009. – № 2. – С. 52-56.
9. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=njuu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21COLORTERMS=0&S21P03=I=&S21STR=Ж29210/Техн.прогрес./2013/20 Погорелов М. І. Розробка методики планування і організації ремонтного виробництва на основі регресійних моделей / М. І. Погорелов, С. М. Погорелов // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Технічний прогрес та ефективність виробництва. – 2013. – № 20. – С. 3-11.

References.

1. Morozov, O.O. (2018), "Technique for determining the parameters of the system of maintenance and repair of technical systems", *Zbirnyk naukovykh prats' Natsional'noi akademii Natsional'noi hvardii Ukrainy*, vol. 1, pp. 66-72.
2. Kvasnikov, V.P. Kiprova, O.V. Zhyhynas, V.V. and Soroka, B.M. (2012), "Quality management system for repair and maintenance", *Visnyk Inzhenernoi akademii Ukrainy*, vol. 1, pp. 127-129.
3. Bereznyj, A.I. Sevbo, O.Ye. and Semeniuk, I.O. (2017), "Development of requirements for the use of probabilistic methods to optimize the maintenance and repair of equipment", *Yaderna ta radiatsijna bezpeka*, vol. 12, pp. 40-45.
4. Vojtiuk, V. (2014), "Energy supply of technological processes and duration of maintenance and repair work", *Tekhnika i tekhnolohii AIK*, vol. 4, pp. 32-35.
5. Korchak, M.M. (2014), "Improvement of the system of maintenance and repair of power equipment at the enterprise", *Zbirnyk naukovykh prats' Podil's'koho derzhavnoho ahrarno-tekhnichnoho universytetu*, vol. 22, pp. 437-441.
6. Savenko, I.I. and Neustroiev, Yu.H. (2016), "Theoretical and legal foundations of the organization of maintenance and repair of equipment", *Ekonomika kharchovoi promyslovosti*, vol. 8, pp. 45-49.
7. Lienkov, Ye.S. (2017), "Generalized mathematical model of the process of maintenance and repair of complex equipment", *Visnyk Khmel'nyts'koho natsional'noho universytetu. Tekhnichni nauky*, vol. 2, pp. 186-191
8. Pererva, P.H. and Kuchynskij, V.A. (2009), "Improving the efficiency of systems of organization of repair and maintenance of equipment at machine-building enterprises", *Ekonomika rozvytku*, vol. 2, pp. 52-56.
9. Pohorielov, M.I. and Pohorielov, S.M. (2013), "Development of methods of planning and organization of repair production on the basis of regression models", *Visnyk Natsional'noho tekhnichnoho universytetu "KhPI". Ser. : Tekhnichnyj prohres ta efektyvnist' vyrobnytstva*, vol. 20, pp. 3-11.

Стаття надійшла до редакції 14.04.2020 р.