

ПЕРЕДМОВА

Для забезпечення безперервної і високоякісної роботи і ефективності використання засобів зв'язку, утримання обладнання і засобів зв'язку у межах норм і вимог нормативно-технічної документації (НТД), для підвищення якості обслуговування абонентів шляхом удосконалення експлуатації і упровадження нової техніки величезну роль відіграє технічна експлуатація, яка є основним елементом функціонування будь-якої мережі та системи.

Для вирішення проблеми щодо експлуатації великої кількості комутаційних центрів та лінійних споруд телефонних мереж, що розвиваються та ускладнюються, необхідно підвищувати ефективність експлуатаційно-технічного обслуговування мереж. Одним із способів вирішення цієї задачі є автоматизація та централізація процесів обслуговування автоматичних телефонних станцій (АТС), завдяки чому може бути досягнуте значне зменшення кількості персоналу, що обслуговує.

Інтеграція функцій центру технічної експлуатації зв'язку є основним напрямком розвитку системи управління та експлуатації мережі в Україні. Можливість зосередити всі служби та обслуговуючий персонал в центрі технічної експлуатації (ЦТЕ) забезпечує спостереження за станом станції в одному місці під безпосереднім керівництвом телефонної адміністрації, що приводить до зменшення матеріальних та експлуатаційних витрат.

Вивченню основних принципів технічної експлуатації (ТЕ), яка складається з технічного обслуговування (ТО) та управління систем та мереж зв'язку, розгляду питань централізації та інтеграції технічної експлуатації на сучасному етапі розвитку телекомунікаційних мереж і присвячений даний навчальний посібник.

В першому розділі розглядаються загальні відомості щодо понять технічної експлуатації систем комутації, основні методи та способи технічного обслуговування, норми якісних показників при експлуатації як аналогових, так і цифрових систем комутації.

В другому розділі розглядаються питання про необхідність управління мережами телефонного зв'язку, методи та функції управління, основні концепції стратегії управління.

Третій розділ присвячений методам технічного обслуговування координатних АТС на прикладі системи АТСК-У. Приведені схеми станційної сигналізації та розглядаються питання роботи стативної, рядової та виносної сигналізації координатних АТС.

В четвертому розділі приведені особливості технічної експлуатації систем комутації з програмним управлінням та детально розглядається процес технічного обслуговування квазіелектронної АТС типу "Квант".

Даний навчальний посібник надасть можливість отримати поняття про адміністрування та діагностику технічного стану систем, споруд та засобів електрозв'язку за допомогою штатного контрольного обладнання чи програмних засобів, використовуючи знання фізичних та електротехнічних принципів дії обладнання електрозв'язку.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОЗВ'ЯЗКУ

1.1 Організація технічної експлуатації (ТЕ) . Загальні відомості

Під поняттям **технічної експлуатації телефонних мереж** розуміють комплекс технічних та організаційних заходів по підтриманню та відновленню працездатності обладнання та програмного забезпечення, при якому забезпечується обслуговування абонентів з заданою якістю, при умові передавання будь-яких видів інформації, для яких призначена ця мережа. Згідно рекомендацій Міжнародного союзу електрозв'язку (МСЕ) E.410 до функцій технічної експлуатації відноситься:

- технічне обслуговування обладнання зв'язку;
- управління системам та мережами в цілому;
- моніторинг мереж та окремих мережевих елементів;
- виконання спеціальних та статистичних вимірювань;
- обробка та аналіз отриманих при цьому результатів;
- виявлення(в результаті аналізу) тенденцій поведінки контролюємих параметрів.

Метою експлуатації є розв'язання задачі надання користувачам телекомунікаційних мереж всіх необхідних їм послуг з найменшими затратами. Експлуатація споруд зв'язку вимагає, щоб оператор мав можливість зв'язку з кожним задіяним елементом мережі, що позначається *NE (network elements)*. Під елементами мереж розуміють будь-яке обладнання мереж та систем електрозв'язку, починаючи від систем комутації і закінчуючи регенераторами, включаючи комп'ютери, бази даних, термінали і т.д. Ці елементи мережі повинні інформувати оператора про місце та час виникнення будь-якого збою або аварійного стану, про стан різних типів обладнання, забезпечувати оперативну статистику і т.д. Оператор також повинен мати можливість віддавати команди по маршрутизації навантаження та виконанню різних змін в мережі, наприклад, підключенню нових користувачів.

Основними задачами технічної експлуатації засобів зв'язку на міських телефонних мережах(МТМ) та сільських телефонних мережах (СТМ) є:

- забезпечення безперервної і високоякісної роботи і ефективності використання засобів зв'язку;
- утримання обладнання і споруд засобів зв'язку у межах норм і вимог нормативно-технічної документації (НТД);
 - зниження трудових і матеріальних затрат на ТЕ;
 - підвищення якості обслуговування абонентів шляхом удосконалення експлуатації і впровадження нової техніки.

Таким чином, експлуатацію пристроїв зв'язку можна подати як систему, що складається з двох різних за призначеннями частин:

- використання;
- технічної експлуатації.

Перша частина складається з наступних основних робіт:

- установка та дообладнання технічних засобів;
- підготовка обладнання до роботи в заданному режимі;
- виконання обладнанням роботи по встановленню зв'язку і передачі інформації;
- контроль і вимірювання стану каналів (АЛ,ЗЛ), а також режимів роботи основного і допоміжного обладнання;
- супровід та експлуатація програмного забезпечення АТС.

Щодо другої частини, то ТЕ засобів зв'язку є комплекс організаційно-технічних заходів і практичних дій обслуговуючого персоналу по збереженню системи, підтримки її в діючому стані і забезпеченню готовності до надійної роботи. Вплив на технічний стан пристроїв зв'язку мають: температура, вологість, режим використання, зношення, старіння, кваліфікація обслуговуючого персоналу та інше.

Загальна структура технічної експлуатації систем комутації представлена на рис.1.1.

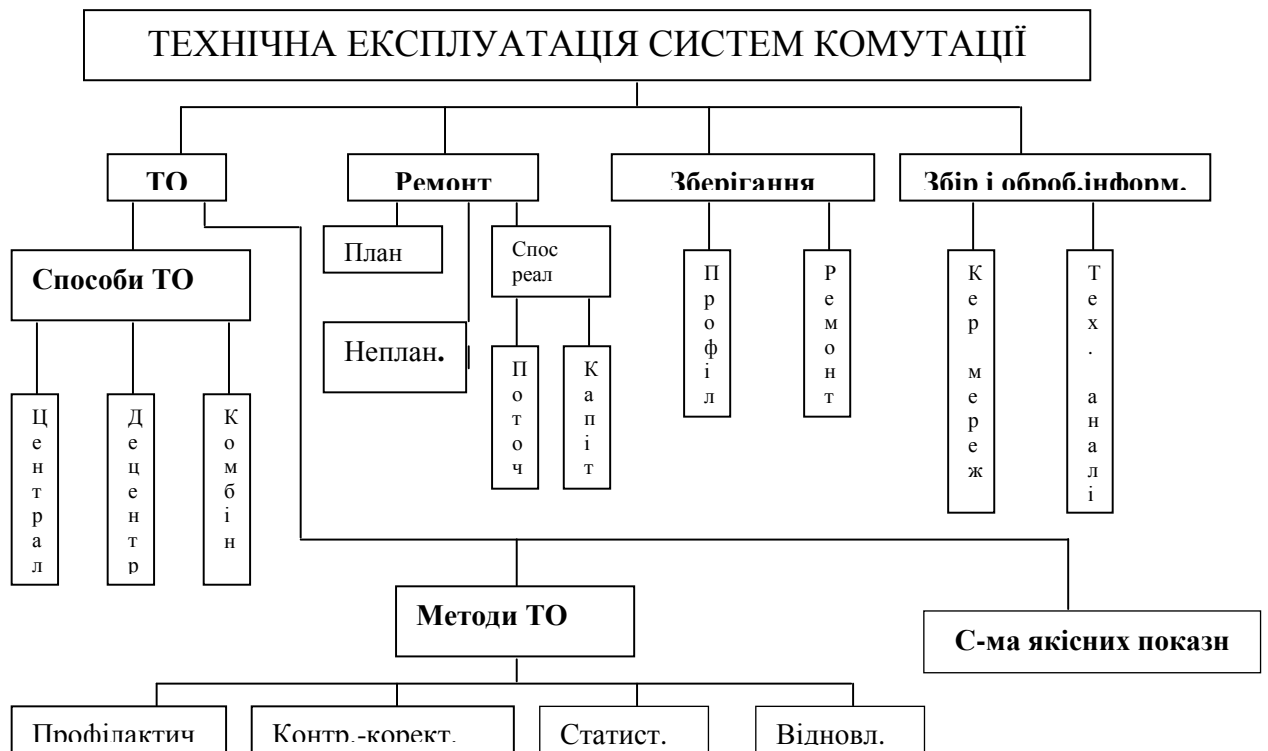


Рис.1. 1 Загальна структура технічної експлуатації систем комутації

Дамо коротке пояснення щодо структури.

Технічне обслуговування(ТО) - це комплекс технологій та операцій, призначених для забезпечення функціонування та підтримки працездатності обладнання, що відповідає діючим нормативам.

ТО періодично проводиться на засобах зв'язку з метою забезпечення високої якості їх функціонування, запобігання відмов, збільшення міжремонтних ресурсів і строків служби. Концепція ТО МСЕ направлена на „мінімізацію, як випадків виникнення, так і впливу відмов та визначення у випадку відмов необхідного персоналу, необхідної інформації, необхідного часу та необхідних робіт по усуненню пошкоджень, перевірки відновлення працездатності та стану обладнання”. Система ТО включає в себе: класифікацію об'єктів ТО та можливих відмов, які можуть бути ліквідовані автоматичним або ручним способом.

Для визначення причин втрат викликів при міжстанційних з'єднаннях щомісячно при автоматичному способі контролю здійснюється аналіз відмов; розробка доцільних процесів контролю та способів усунення відмов.

Ремонт – має метою відновлення працездатності і запобігання можливостей ушкоджень засобів зв'язку. Ремонт може бути: **плановим і неплановим.**

Плановий ремонт організовується з метою відновлення технічного (міжремонтного) ресурсу. В процесі планового ремонту здійснюється заміна елементів, які відпрацювали свій ресурс, чи елементів, параметри яких не відповідають нормам.

Неплановий ремонт організовується з метою відновлення працездатності після відмов, аварій і таке інше.

По способу реалізації ремонт може бути: **поточним і капітальним.**

Поточний ремонт здійснюється у процесі експлуатації. Звичайно виконуються планові роботи по запобіганню ушкоджень, відновленню працездатності і збереженню обладнання і споруд від завчасного зношування.

Капітальний ремонт – повне відновлення до справного і працездатного стану обладнання і споруд, яке дозволяє довести його до вимоги нормативно-технічної документації. При капітальному ремонті здійснюється заміна чи відновлення будь-яких частин об'єкту (вузлів, блоків, деталей).

Зберігання – це утримання техніки в таких умовах, при яких забезпечується її працездатний стан і надійна робота після введення в експлуатацію.

Збір, обробка і аналіз інформації призначені для розробки та реалізації на цій основі керуючих дій по покращенню експлуатаційних заходів електрозв'язку; передбачає систематичне ведення документації про поточний стан апаратури. На електронних АТС цей процес здійснюється автоматично з записом на НМС(накопичувач на магнітній стрічці), друком на принтері.

В сучасних системах для досягнення ефективності експлуатації

практично всі процеси контролю за станом апаратури і діагностики несправностей – автоматизовані, тобто передбачені на етапі створення системи. Ці процеси складають до 50% і більше ресурсу програмного забезпечення.

Важливою функцією ТЕ і ТО є етап уведення в експлуатацію систем.

Науково обгрунтована організація ТО дозволяє не тільки підтримувати рівень технічної надійності апаратури, але вже передбачена можливість підвищення її за рахунок запобігання частини відмов шляхом своєчасного виявлення і усунення пошкоджень і дефектів. Організація ТО для різних систем різна. Для електромеханічних систем (АТСК-У) – схемно-вмонтована з набором різних комбінацій сигналізації: оптичної і звукової. Для АТС з програмним керуванням система автоматизована на досить високому рівні.

Структуру і методи систем технічного обслуговування комутаційних систем розглянемо в основному для комутаційних систем МТМ.

Ефективне функціонування телефонного зв'язку з заданою якістю обслуговування абонентів забезпечується технічною експлуатацією всього комплексу споруд телефонної мережі, до якого відносяться:

- абонентські пристрої;
- таксофони;
- абонентські лінії та з'єднувальні лінії;
- системи комутації;
- системи електроживлення;
- системи технічної експлуатації.

Розширення мереж зв'язку потребує покращення системи технічної експлуатації, яка дозволяє скоротити чисельність обслуговуючого персоналу при збереженні високих експлуатаційно - технічних характеристик.

Технічне обслуговування комплексу споруд телефонної мережі характеризується такими показниками:

1. Методами ТО.
2. Способами ТО.
3. Системою якісних показників.

1.2 Методи технічного обслуговування

Під методами ТО розуміють сукупність способів організації і прийомів виконання експлуатаційних робіт і використання для цієї мети контрольного, вимірювального, ремонтного і допоміжного обладнання, а також транспортних засобів і засобів механізації.

На міських телефонних мережах здійснюються три принципово різних методи експлуатації[2]:

- Профілактичний – технічне обслуговування здійснюється до виникнення відмов обладнання.

- Відновлюючий – технічне обслуговування виконується в момент виникнення відмов.
- Статистичний – технічне обслуговування здійснюється після виникнення відмов.

При профілактичному методі експлуатації проводяться регулярні планово-попереджувальні роботи, що включають необхідні електричні перевірки та випробування. Труднощі цього методу полягають у необхідності проведення значного обсягу профілактичних робіт, хоча якість функціонування станційного обладнання підвищується.[9]

При відновлюючому методі якість погіршується, але залишається достатньо високою внаслідок того, що відмови, які виникають, негайно ліквідуються.

При статистичному методі експлуатації АТС може функціонувати при наявності визначеної кількості пошкоджень. Але в даному випадку зменшується час відновлення за рахунок ліквідації пошкоджень та більш глибокого (статистичного) аналізу причин відмов.

Таблиця 1.1 Порівняльна характеристика різних методів експлуатації

№	Назва параметру	Значення параметру при методі експлуатації		
		профілактичному	відновлюючому	статистичному
1	Інтенсивність відмов	$\lambda_{\text{п}} = \lambda \cdot \alpha$	λ	λ
2	Кількість відмов за год.	$\alpha \cdot \lambda \cdot t$	$\lambda \cdot t$	$\lambda \cdot (t + t_c)$
3	Середній час відновлення однієї відмови	$1/\nu$	$1/\nu$	β/ν
4	Заг.серед.тр и-валість обслугов.та віднов.	$\alpha \cdot \frac{\lambda}{\nu} \cdot t + q(t)$	$\frac{\lambda}{\nu} \cdot t$	$\frac{\lambda \cdot (t + t_c) \cdot \beta}{\nu}$
5	Коефіцієнт готовності	$1 - \alpha \cdot \frac{\lambda}{\nu} - \frac{q(t)}{t}$	$1 - \frac{\lambda}{\nu}$	$1 - \frac{\lambda}{\nu} \cdot \beta \cdot \left(1 + \frac{t_c}{t}\right)$

В таблиці 1.1 позначено: $q(t)$ - обсяг профілактичних робіт за час t ; t_c - час накопичення інформації до ліквідації відмов при статистичному методі експлуатації; α - доля відмов, що ліквідуються при проведенні

профілактичних робіт ($\alpha \leq 1$); β - коефіцієнт, що показує, наскільки скорочується час відновлення при здійсненні статистичного обліку аналізу ($\beta < 1$); ν - інтенсивність відновлення.

Позначимо величину $\frac{\lambda}{\nu} = \rho$; фізичний зміст цієї величини полягає в тому, що вона відповідає величині питомого експлуатаційного навантаження (часу, який необхідний для усунення пошкоджень за одиницю часу).

На рис.1.2 приведені графіки залежності коефіцієнта готовності k_A від величини експлуатаційного навантаження для різних методах експлуатації.

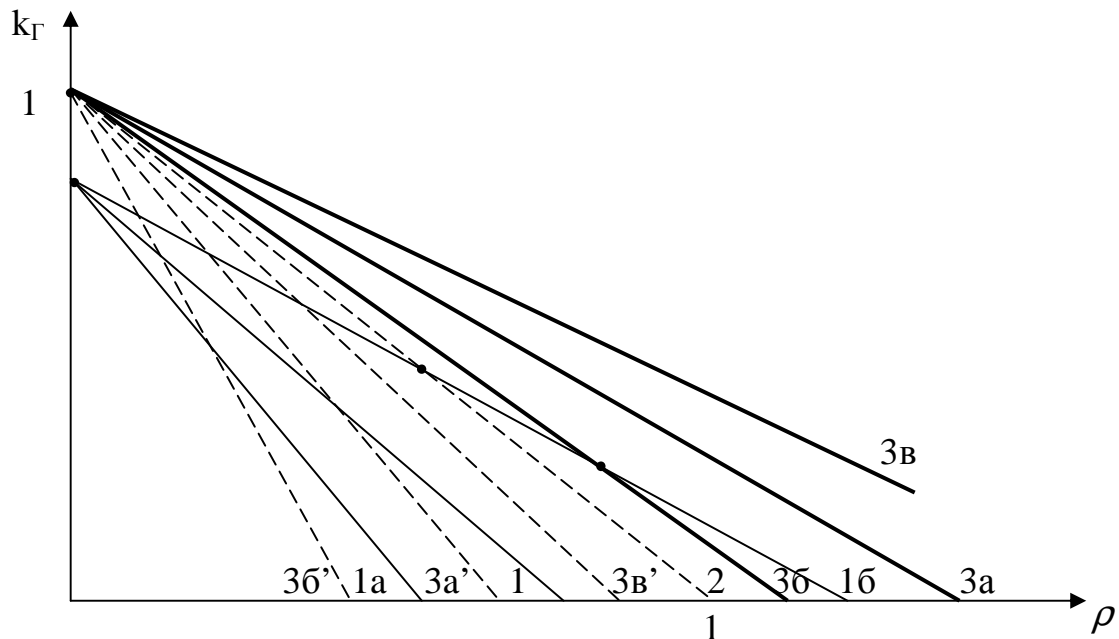


Рис.1.2 Залежність коефіцієнта готовності від експлуатаційного навантаження при різних методах експлуатації

Для відновлюючого метода ця залежність відображається прямою, яка відсікає на осях координат одиничні відрізки (пряма 2). При профілактичному методі у випадку $\rho = 0$ величина k_A буде менше одиниці на величину $q_s(t)/t$, що являє собою об'єм профілактичних робіт, які виконані за одиницю часу (інтенсивність профілактичних робіт). Коефіцієнт готовності при цьому методі експлуатації дорівнює нулю, якщо величина експлуатаційного навантаження:

$$\rho_0 = \frac{1 - q(t)/t}{\alpha}. \quad (1)$$

Звідси видно, що нахил прямої 1 на рис.1.2 визначається величиною коефіцієнта α . Якщо $q(t)/t < 1 - \alpha$, то величина коефіцієнта готовності знаходиться зліва від $\rho_0 = 1$ (пряма 1а), у протилежному випадку $\rho_0 > 1$ і має

місце перетин прямих, що характеризують профілактичний і відновлюючий методи експлуатації (пряма 1б). Вказаний перетин має місце при:

$$\rho_{i/\hat{A}} = q(t)/[t(1-\alpha)]. \quad (2)$$

Звідси випливає, якщо фактична величина експлуатаційного навантаження більше величини, яка виражена правою частиною формули (2), то з точки зору коефіцієнта готовності доцільний профілактичний метод експлуатації; у протилежному випадку переважає відновлюючий метод.

При статистичному методі експлуатації залежність коефіцієнта готовності від величини експлуатаційного навантаження також прямолінійна, причому при $\rho=0$ дотримується рівність $k_{\hat{A}} = 1$.

При порівнянні виразів для коефіцієнта готовності при статистичному і відновлюючому методах випливає, що якщо $\beta(1+t_c/t) > 1$, то пряма для статистичного методу знаходиться нижче, ніж для відновлюючого, а якщо $\beta(1+t_c/t) < 1$, то вище вказаної прямої. Обидві прямі перетинаються тільки в одній точці ($\rho=0$) і співпадають, якщо $\beta(1+t_c/t) = 1$.

Тепер порівняємо статистичний і профілактичний методи експлуатації по величині $k_{\hat{A}}$. Із формул, що приведені у таблиці 1.1, випливає, що прямі, які характеризують вказані залежності, перетинаються при

$$\rho_{i/c} = \frac{qt}{t[\beta(1+t_c/t) - \alpha]}. \text{ Виходячи з цього, можливі шість випадків:}$$

$$\begin{aligned} \beta(1+t_c/t) - \alpha = 0 & \quad \text{прямі 3а, 1б та 3а', 1а паралельні;} \\ \beta(1+t_c/t) - \alpha > 0 & \quad \text{прямі 3б та 1б, 3б та 1а перетинаються при } \rho > 0; \\ \beta(1+t_c/t) - \alpha < 0 & \quad \text{прямі 3в та 1б, 3в та 1в при } \rho > 0 \text{ не перетинаються.} \end{aligned}$$

Прямі 3а, 3б, 3в характеризують описуєму залежність у тому випадку, якщо вони розміщуються вище прямої $k_{\hat{A}} = 1 - \rho$, тобто при $\beta(1+t_c/t) < 1$, а прямі 3а', 3б' та 3в' – нижче цієї прямої, тобто при $\beta(1+t_c/t) > 1$.

Із рис.1.2 випливає, що при інших рівних умовах найбільшу величину коефіцієнта готовності можна отримати при статистичному методі експлуатації, коли (пряма 3в):

$$1 > \alpha > \beta(1+t_c/t). \quad (3)$$

Відмітимо, що пряма 3в проходить вище будь-яких інших прямих незалежно від величини експлуатаційного навантаження ρ , при цьому величина $k_{\hat{A}}$ визначається трьома факторами: коефіцієнтом зменшення часу відновлення при статистичному методі експлуатації β ; часткою часу статистичної обробки інформації у розглянутому періоді t_c/t та експлуатаційним навантаженням ρ . При постійній величині експлуатаційного навантаження потрібно прямувати до зменшення β та відношення t_c/t . Цього можна досягти відповідними технічними засобами, які забезпечують своєчасне

зняття інформації про відмови та проведенням глибокої діагностики пошкоджень, в результаті чого зменшуються працевитрати на проведення відновлювальних робіт силами обслуговуючого або ремонтного персоналу.

В результаті проведеного аналізу різних методів експлуатації [1], можна зробити висновки, що у “чистому” вигляді відновлюючий та статистичний метод експлуатації для обслуговування споруд мережі не може бути використаний. Це пов’язано з недоліками вказаних методів, які полягають у наступному:

- при відновлюючому методі експлуатації не виконується статистичне дослідження пошкоджень, з метою визначення довготривалих діючих тенденцій, вузьких місць, причин відмов, які постійно зустрічаються;
- при статистичному методі експлуатації не виконується негайна ліквідація пошкоджень, наявність якої різко погіршує якість функціонування всієї системи телефонної мережі.

В зв’язку з цим, на міських телефонних мережах доцільно використовувати комбінований метод експлуатації, у якого відсутні вказані недоліки. Такий метод отримав назву контрольно-коректуючого та дозволяє:

- ліквідувати пошкодження, що викликають погіршення якості телефонного зв’язку в максимально короткі строки;
- накопичувати статистичні дані для забезпечення аналізу роботи окремих приладів та пристроїв АТС.

Цей метод є основним методом експлуатації цифрових систем комутації (ЦСК).

Таким чином, на мережах зв’язку використовуються такі методи ТО:

- профілактичний;
- статистичний;
- відновлюючий;
- контрольно-коректуючий.

Охарактеризуємо кожний з них:

Профілактичний метод ТО заснований на виконанні профілактичних випробувань, вимірювань, регулювань, які охоплюють всі вузли обладнання по затвердженому плану-графіку незалежно від стану обладнання. ТО здійснюється до виникнення відмов обладнання.

При профілактичному методі експлуатації проводяться регулярні планово-попереджувальні роботи, що включають необхідні електричні перевірки та випробування. Труднощі цього способу полягають у необхідності проведення значного обсягу профілактичних робіт, при витратах до 60% робочого часу не гарантують 100% працездатність перевірених вузлів та ділянок між черговими перевірками. Досвід показав, що підвищення частоти перевірок не завжди покращує якість функціонування обладнання, але може призвести до випадкових пошкоджень та збоїв. Приклад проведення профілактичних робіт для Alcatel 1000E-10 :

Таблиця 1.2-Приклад проведення профілактичних робіт для Alcatel 1000E-10

Задача	Рекомендація по виконанню	виконавець	Періодичність
Наочний огляд		Електромех.	Щоденно
Контроль і аналіз поточних тривог і збоїв	2-4-1 Словник тривог, 2-4-2 – Словник повідомлень	Електромех.	Щоденно 1раз за годину
Збереження архівів на магнітній стрічці		інженер	1 раз на тиждень
Перевірка працездатності систем сигналізації	Імітування	Інженер	25 числа кожного місяця

Профілактичний метод ТО передбачає виконання 3-х видів робіт:

- поточне обслуговування;
- профілактичні перевірки;
- ремонт обладнання(поточний і капітальний).

Розглянемо ці види робіт. *Поточне обслуговування* – це обслуговування за допомогою сигналізації, що забезпечена сигналами(звуковими та оптичними) про ушкодження. Це надає можливість зразу визначити стан системи. Аварійні ушкодження ліквідуються негайно найбільш кваліфікованим персоналом. Окремі прилади ремонтуються з урахуванням їх важливості.

Профілактичні перевірки включають в себе:

- Огляд приладів комутації;
- Регулювання, чистка і змазка;
- Тестовий профілактичний контроль;
- Періодичні вимірювання електричних параметрів обладнання з метою виявлення відхилень від паспортних даних;
- Електричні перевірки на часткове і повне з'єднання.

Ушкодження ліквідуються обслуговуючим персоналом чи черговою зміною; регулювальною бригадою (або відсилаються типові елементи заміни(ТЕЗи) на центр технічної експлуатації(ЦТЕ), а також автоматичним переключенням на резервний(реконфігуруючі схеми).

Профілактичні роботи виконуються в години найменшого навантаження на обладнання. Чергова зміна робить запис в журналі обліку профілактичних робіт, проведених на закріпленому за нею обладнанні.

Ремонт обладнання :

а) Поточний, який включає наступні заходи:

- заміна зношених деталей, типових блоків(ТЕЗів);
- електрична перевірка приладів на пультах (АТСК-У, АТСКЕ);

- механічне регулювання(АТСК-У).

План поточного ремонту обладнання складається у відповідності з інструкцією по обслуговуванню даного обладнання. Поточний ремонт направлений на систематичне і своєчасне зберігання обладнання від передчасного зносу.

б) Капітальний ремонт передбачає заміну зношених чи відпрацювавших належний строк приладів, вузлів, деталей, монтажу та інше. Періодичність капітального ремонту відзначається технічним станом, навантаженням обладнання і встановленим міжремонтним циклом (8-10років) для даного виду обладнання.

Статистичний метод ТО передбачає усунення пошкоджень та втручання в роботу станції тільки при перевершенні порогового значення кількості відмов. Технічне обслуговування здійснюється після виникнення відмов. При статистичному способі експлуатації АТС може функціонувати при наявності визначеної кількості пошкоджень. Але в даному випадку зменшується час відновлення за рахунок ліквідації пошкоджень та більш глибокого (статистичного) аналізу причин відмов.

Відновлюючий метод ТО не передбачає виконання профілактичних робіт, обладнання працює без спостереження до появи відмов. Передбачає втручання у роботу обладнання після виявлення ушкоджень. Він доцільний при високій надійності обладнання, або якщо пошкодження обладнання несуттєво впливають на якість роботи мережі.

Цей метод передбачає:

- відновлюючий ремонт по заявкам;
- капітальний ремонт чи заміну обладнання нового типу.

Заявки на обслуговування поступають від абонентів в бюро ремонту чи від необслуговуваних систем ПСК-1000К, К50/200 на обслуговуванні вузли зв'язку чи ЦТЕ.

Контрольно- коректуючий метод ТО передбачає постійний автоматичний контроль за станом обладнання всієї системи телефонної мережі, за навантаженням для накопичення і аналізу якісних показників функціонування обладнання. Цей метод характерний для АТСКЕ і АТСЕ.

Втручання персоналу допускається при перевершенні нормативних показників якості.

Контрольно-коректуючий метод передбачає:

- поточне обслуговування;
- контроль за станом обладнання;
- накопичення і аналіз якості показників;
- капітальний ремонт.

Поточне обслуговування полягає у визначенні характеру і місця ушкодження по інформації, зафіксованій контрольно-випробувальною апаратурою(КВА) чи програмним методом з заміною окремих блоків, типових елементів заміни(ТЕЗ). В першому випадку накопичення інформації

здійснюється обслуговуючим персоналом(наприклад на АТСК), а в другому – автоматично. Проводиться аналіз показників і робиться висновок про капітальний ремонт.

Заходи контрольно-коректуючого метода ТО забезпечують значне зниження експлуатаційних втрат і підвищує якість обслуговування.

1.3 Способи організації технічних експлуатаційних робіт

Способи організації технічних експлуатаційних робіт:

- централізований;
- децентралізований;
- комбінований.

Децентралізований – (індивідуально для кожної АТС за допомогою ОМС) передбачає закріплення за кожним об'єктом (ділянкою, станцією, спорудами) визначеної групи працівників, виконуючих на цьому об'єкті технічні експлуатаційні роботи. Децентралізоване виконання робіт веде за собою збільшення загальних витрат на 60...70 %. Так як телекомунікаційні мережі мають обладнання різного типу та різних виробників, при такому способі експлуатації з ростом мережі підвищується ступінь витрат на обслуговуючий персонал. При наявності великої кількості телефонних станцій стає громіздкою, з'являється велика кількість різних технічних та адміністративних служб.[17]

Централізований спосіб передбачає виконання усіх чи більшої частини експлуатаційних робіт ТО централізованими підрозділами, бригадами при безпосередньому керівництву адміністрацією. На сьогоднішній день створення центрів технічної експлуатації мають територіальну, а не системну організацію. Використовується дворівнева структура централізованої технічної експлуатації, що забезпечується створенням ЦТЕ, що вирішує задачі на рівні мережі та центрів технічного обслуговування (ЦТО) телефонних вузлів.

Комбінований – передбачає технічну експлуатацію частини обладнання централізованим, а другої частини – децентралізованим способами. Ступінь централізації структури ТО залежить від типів працюючих на мережі АТС. Капітальний ремонт виконується централізованим способом спеціалізованими ремонтними підрозділами (ділянками, бригадами).

Вибір того чи іншого методу визначається структурою мережі, типами обладнання, віддаленням станції і таке інше.

1.4 Система якісних показників телефонного зв'язку загального користування[10]

Система якісних показників у оцінюється наступними показниками[17]:

- коефіцієнт пошкоджень чи кількість заявок про ушкодження на 100 номерів абонентської ємності;
- відсотком пошкоджень, які були ліквідовані у контрольні строки;
- коефіцієнтом витрат на обслуговування одного номера;
- частотою появи пошкоджень;
- відсотком пошкоджень таксофонів;
- терміном ліквідації пошкоджень;
- тривалістю усунення пошкоджень поверх контрольного строку;
- кількість пошкоджень на 1000 км/пар з'єднувальних ліній;
- середня сумарна трудомісткість техобслуговування одного номера абонентської ємності.

Для прикладу розглянемо різні показники якості на телефонних мережах.

1.4.1 Показники якості міжміського телефонного зв'язку

Показник "Відсоток викликів, які надійшли по автоматичному зв'язку на вихідні напрямки і закінчилися розмовою" визначається за формулою:

$$K = \frac{\text{Кількість викликів, які закінчилися розмовою}}{\text{Кількість викликів, які надійшли по автоматичному міжміському телефонному зв'язку на вихідні напрямки (всього)}} \times 100\%$$

Квартальне значення цього показника визначається із суми трьох значень кількості викликів, які закінчилися розмовою та кількості викликів, які надійшли по автоматичному міжміському телефонному зв'язку на вихідні напрямки(всього), відповідно у чисельнику та знаменнику наведеної формули, які вимірюються у треті середі кожного місяця кварталу.

Для звіту кварталне значення показника визначається за даними вимірів у третю середу другого місяця кварталу.

Показник «Втрати викликів на вихідних магістральних напрямках через відсутність вільних працездатних каналів» визначається як середнє арифметичне значення втрат викликів на всіх магістральних прямих напрямках каналів.

Показник «Втрати викликів на вихідних внутрішньообласних напрямках через відсутність вільних працездатних каналів» визначається як середнє

арифметичне значення втрат викликів на всіх внутрішньообласних (крім місцевих) прямих напрямках каналів.

Дані для розрахунку вищевказаних показників щодо втрат збираються у третю середу кожного місяця кварталу в годину найбільшого навантаження(ГНН) напрямків. Квартальне значення показника щодо втрат визначається, як середнє арифметичне значень, визначених у вказаний період.

Показник «Відсоток вихідних міжміських телефонних розмов, наданих телефоністами з очікуванням до однієї години з моменту прийому замовлення» визначається за формулою:

$$K = \frac{\text{Кількість вихідних міжміських телефонних розмов, наданих телефоністами з очікуванням до однієї години з моменту прийому замовлення}}{\text{Загальна кількість наданих телефоністами вихідних міжміських телефонних розмов}} \times 100\%$$

Облік наданих телефоністами вихідних міжміських телефонних розмов ведеться з урахуванням часу очікування у вузлах зв'язку та на міжміських телефонних станціях. У відділеннях зв'язку такий облік не ведеться. Дані для розрахунків за 1-й та 3-й квартали беруться за будь-які 7 днів один раз у квартал після відпрацьованого періоду (встановлюється дирекцією). У 2-му та 4-му кварталах облік проводиться протягом семи днів другого тижня червня та грудня відповідно до Інструкції статистичного обліку на підприємствах зв'язку.

Облік вихідних розмов, наданих телефоністами, ведеться на підставі замовлень, які оформлюються згідно з отриманими від абонентів по телефону або з переговорних пунктів замовленнями.

Час очікування наданих вихідних міжміських телефонних розмов рахується від моменту прийому замовлень до першого з'єднання, незалежно від часу дії каналів зв'язку(цілодобово чи за розкладом), регулювання замовлень, зайнятості телефону іншими міжміськими телефонними розмовами.

При призначенні абонентом часу надання розмови час очікування визначається від зазначеної абонентом під час замовлення години, на бланку замовлення робиться позначка «Прохання абонента».

Якщо замовлення не було виконано з вини підприємства (вибуття каналів зв'язку з експлуатації через різні причини, погана чутність, велике навантаження на певний канал зв'язку), і на прохання абонента перенесено на наступну добу, час очікування враховується з початку прийому замовлення або призначеного абонентом часу при прийманні замовлення до моменту з'єднання в той день, на який перенесено замовлення. При цьому на бланку замовлення повина бути позначка «Прохання абонента».

Вузли зв'язку та міжміські телефонні станції після закінчення обліку в установлені терміни направляють допоміжну відомість обліку вихідних міжміських розмов дирекції.

Показник "Відсоток викликів, які надійшли по автоматичному зв'язку на вхідні напрямки АМТС і закінчилися розмовою" визначається за формулою:

$$K = \frac{\text{Кількість викликів, які закінчилися розмовою}}{\text{Кількість викликів, які надійшли по автоматичному міжміському телефонному зв'язку вхідні напрямки}} \times 100 \%,$$

1.4.2 Показники якості міського телефонного зв'язку

Значення показника "Відсоток втрат викликів при внутрішньостанційних з'єднаннях (ВСЗ)" визначається за допомогою автоматичного або ручного способу здійснення контрольних викликів (КВ) і розраховується з урахуванням питомої ваги типу обладнання станцій за формулою:

$$K_{\text{ВСЗ}} = K_{\text{АТСДК}} \times U_{\text{АТСДК}} + K_{\text{АТСК}} \times U_{\text{АТСК}} + K_{\text{КЕ,ЕЦАТС}} \times U_{\text{КЕ,ЕЦАТС}},$$

де $K_{\text{АТСДК}}$; $K_{\text{АТСК}}$; $K_{\text{КЕ,ЕЦ АТС}}$ - відсоток втрат викликів при внутрішньостанційних з'єднаннях (ВСЗ) на декадно-крокових АТС, координатних АТС, квазіелектронних та електронно-цифрових АТС відповідно, який визначається за формулою:

$$K_{\text{АТС}} = \frac{\text{Кількість втрат контрольних викликів при ВСЗ на АТС}}{\text{Загальна кількість контрольних викликів при ВСЗ на АТС}} \times 100\%,$$

Наприклад:

$$K_{\text{АТСДК}} = \frac{\text{Кількість втрат контрольних викликів при ВСЗ на АТС ДК}}{\text{Загальна кількість контрольних викликів при ВСЗ на АТС ДК}} \times 100\%,$$

$U_{\text{АТСДК}}$; $U_{\text{АТСК}}$; $U_{\text{КЕ,ЕЦАТС}}$ - питома вага монтованої ємності АТС ДК, АТСК, АТСКЕ та АТСЕЦ, відповідно, яка визначається один раз в квартал за формулою:

$$Y_{\text{АТС}} = \frac{\text{Монтована ємність АТС}}{\text{Загальна монтована ємність всіх типів АТС підприємства}}$$

Наприклад:

$$Y_{\text{АТСДК}} = \frac{\text{Монтована ємність АТС ДК}}{\text{Загальна монтована ємність (АТСДК + АТСК + АТСКЕ, АТСЕЦ)}}$$

У разі коли на мережі працюють АТС з одним типом комутаційного обладнання питома вага АТС буде дорівнювати 1, загальне значення відсотку втрат викликів - відсотку втрат на цій АТС. Наприклад, на МТМ працюють дві станції і обидві АТСДК, тоді: $Y_{\text{АТСДК}}=1$, $K_{\text{всз}}=K_{\text{АТСДК}}$.

У випадках коли на мережі працюють АТС з двома типами комутаційного обладнання (наприклад, АТСДК і АТСК) питома вага буде розраховуватись для цих двох типів ($Y_{\text{АТСДК}}$ і $Y_{\text{АТСК}}$), загальне значення відсотку втрат викликів визначатиметься за формулою:

$$K_{\text{всз}} = K_{\text{АТСДК}} \times Y_{\text{АТСДК}} + K_{\text{АТСК}} \times Y_{\text{АТСК}}$$

Для визначення відсотку втрат викликів при ВСЗ ($K_{\text{АТС}}$) щомісяця проводиться по 100 контрольних викликів на кожні 1000 номерів задіяної абонентської ємності АТС між тисячними групами або в межах тисячної групи.

Контроль ВСЗ повинен виконуватись на проходження з'єднання контрольних викликів до вільних номерів (наприклад, до перевірочних 99 кожної сотенної групи) або до автовідповідачів, з відповіддю і роз'єднанням після надання відбою стороною, яка викликала, з включенням витримки часу на регістрах, тобто з точки зору абонента.

На електронно-цифрових АТС типу 5ESS, EWSD, 1000E-10, SI-2000 і т.п. контрольні виклики ручним способом не виконуються, а при розрахунку значення показника «Відсоток втрат викликів при внутрішньостанційних з'єднаннях з урахуванням питомої ваги» відсоток втрат викликів на цих АТС - $K_{\text{ке,еЦ АТС}}$, приймається рівним "0".

Показник «Відсоток втрат викликів при міжстанційних з'єднаннях (МСЗ)» визначається за допомогою здійснення контрольних викликів (КВ) автоперевірці не менше 20 напрямків шляхом виконання 200 контрольних викликів (КВ) у кожному напрямку, при ручному контролі перевіряється не менше 5 напрямків виконанням 100 КВ у кожному напрямку.

Контроль якості встановлення з'єднань на вузол спецслужб (ВСС) проводиться один раз в квартал шляхом виконання 50 ручних КВ з кожної АТС.

Якість встановлення з'єднань до підстанцій контролюється не менше двох разів на рік виконанням 100 КВ з підстанцій до опорної АТС та з цієї ж АТС до підстанції. Результати враховуються в показнику втрат МСЗ опорної АТС як двох напрямків зв'язку типу АТС-АТС.

Всі виклики виконуються без з'ясування причин втрат.

Розрахунок показника виконується за формулою:

$$K_{\text{МСЗ}} = \frac{\text{Загальна кількість втрат контрольних викликів при МСЗ}}{\text{Загальна кількість контрольних викликів при МСЗ}} \times 100\%$$

Загальна кількість контрольних викликів визначається як сума викликів на всіх типах міжстанційних напрямків: внутрішньовузлових, міжвузлових, викликів на спецвузол, з АТС на підстанції та з підстанцій на опорну АТС. Загальна кількість втрат викликів визначається як сума втрат викликів по напрямках зв'язку, перелічених вище.

Показник «Відсоток втрат викликів при виході до АМТС» оцінює якість встановлення з'єднань при вихідному міжміському зв'язку АТС-АМТС за допомогою виконання ручних контрольних викликів з кожної міської АТС до автовідповідачів, які встановлені на АМТС або іншим методом за погодженням з Генеральною дирекцією ВАТ "Укртелеком".

Значення показника розраховується за формулою:

$$K_{\text{АМТС}} = \frac{\text{Кількість втрат контрольних викликів при виході до АМТС}}{\text{Загальна кількість контрольних викликів при виході до АМТС}} \times 100\%$$

Кількість контрольних викликів протягом кварталу розраховується, як співвідношення - 6 наборів на 1 тисячу номерів задіяної абонентської ємності, але загальна кількість викликів з однієї міської АТС до АМТС повинна бути не менше 30 КВ в квартал.

Контрольний виклик складається з набору:

цифри «0» і номера автовідповідача АМТС.

Виклик вважається успішним, якщо після повного набору буде отримано зумер відповіді АМТС і акустичний сигнал відповіді від автовідповідача АМТС. В інших випадках виклики вважаються втраченими.

До втрат контрольних викликів при виході з АТС до автовідповідача АМТС відносяться:

- після набору «0» - зумер «зайнято»;
- після набору «0» - немає з'єднання («тиша»);
- після набору «0» - невизначення на АМТС перевірконого номера;
- під час набору номера автовідповідача або номерів автовідповідача - роз'єднання («скид»);
- після повного набору номера (автовідповідача або номерів автовідповідача) - немає з'єднання («тиша»);
- після повного набору номера зумер «зайнято» (при умові, що автовідповідач не зайнятий вхідними наборами з іншої АТС, та немає пошкоджень);
- інші сторонні сигнали в розмовному тракті (стороннє підключення абонентів, «триск») та інше;
- після роз'єднання зі сторони автовідповідача АМТС немає зумеру «зайнято».

Результати контрольних викликів та причини втрат вносяться до форм №19, 31 Правил технічної експлуатації міжміських і внутрішньозонових телефонних мереж зв'язку.

Контроль якості обслуговування викликів виконується за графіком, в якому вказано час, періодичність та черговість контролю окремих пучків ЗЗЛ.

Показник «Відсоток втрат викликів при виході на довідкову службу» визначається за допомогою здійснення ручних контрольних викликів (КВ).

Значення показника розраховується за формулою:

$$K_{дс} = \frac{\text{Кількість втрат контрольних викликів при виході на довідку службу}}{\text{Загальна кількість КВ при виході на довідкову службу}} \times 100\%.$$

Кількість контрольних викликів протягом кварталу розраховується, як співвідношення - 1 набір на 1 тис. номерів задіяної абонентської ємності, але загальна кількість викликів на довідкову службу повинна бути не менше 60 КВ в квартал.

Контрольні виклики виконуються протягом року в різні дні тижня і в різні години роботи довідкової служби (денний та вечірній час). Кількість контрольних викликів повинна бути розподілена рівномірно між усіма АТС.

Виклик вважається успішним, якщо після набору номеру довідкової служби («109», тощо) буде отримана відповідь працівника цієї служби. В інших випадках виклики вважаються втраченими.

До кількості втрат також повинні включатися випадки, коли:

- з'єднання з робочим місцем оператора здійснено, але вести розмову

неможливо через несправність стану розмовного тракту з причини пошкодження в обладнанні довідкової служби;

- виникає роз'єднання («скид») під час підключення оператора або в момент надання довідки.

Показник «Відсоток втрат викликів при виході до бюро ремонту» визначається за допомогою виконання ручних контрольних викликів до операторів бюро ремонту. Значення показника розраховується за формулою:

$$K_{БР} = \frac{\text{Кількість втрат контрольних викликів при виході на бюро ремонту}}{\text{Загальна кількість КВ при виході на бюро ремонту}} \times 100\%.$$

Кількість контрольних викликів залежить від ємності РАТС, включених в бюро ремонту – 10 викликів на 10 тисяч номерів щомісяця, але загальна кількість викликів на бюро ремонту повина бути не менше 60 КВ в квартал.

Виклики виконуються в будь-який день тижня рівномірно протягом робочого часу бюро ремонту (з 8-00 до 20-00) зі станцій зони дії цього бюро. Допускається проведення контрольних викликів з інших АТС, не включених в зону дії бюро ремонту, при умові, що вони відносяться до того ж вузлового району. Додатково, один раз в місяць, виконується по 5 контрольних викликів до кожного бюро ремонту в суботній день.

Виклик вважається успішним, якщо після набору номера бюро ремонту буде отримано відповідь працівника цієї служби. В інших випадках виклики вважаються втраченими. До кількості втрат також включаються випадки, коли:

- з'єднання з робочим місцем бюро ремонту здійснено, але вести розмову неможливо через несправність стану розмовного тракту з причини пошкодження в обладнанні бюро ремонту;
- виникає роз'єднання («скид») під час очікування абонентом обслуговування або під час тривалого контролю посилки виклику.

Показник «Відсоток пошкоджень, які усунуто в контрольні строки» відображає якість роботи підприємства з додержання контрольних термінів при усуненні пошкоджень МТЗ і визначається за формулою:

$$K_{КС} = \frac{\text{Кількість пошкоджень, які усунуто в контрольні строки}}{\text{Загальна кількість виявлених пошкоджень МТЗ}} \times 100\%$$

Пошкодженням вважається порушення нормальної роботи телефонного зв'язку, підтвержене перевіркою вимірювальними пристроями та опитуванням

абонента. До загальної кількості виявлених пошкоджень міського телефонного зв'язку (МТЗ) відносяться: апаратні, станційно-абонентські, кабельні, лінійно-абонентські, пошкодження таксофонів.

Для визначення кількості пошкоджень, усунутих в контрольні терміни, в документації первинного обліку робиться позначка (в колонці «Примітка») щодо виконання або невиконання контрольного терміну усунення пошкодження.

Контрольний термін усунення станційно- та лінійно-абонентських пошкоджень враховується з моменту надходження заявки абонента до бюро ремонту; кабельних пошкоджень - з моменту передачі інформації про пошкодження в структурний підрозділ, який займається усуненням цих пошкоджень; пошкодження телефонів, абонентські картки яких відкладені до другої заявки (шифр «ДЗ») - після подачі абонентом повторної заявки, за домовленістю з абонентом на прибуття електромонтера в будь-який день тижня з визначеного кінцевого терміну. В разі затримки усунення пошкоджень з причин вихідного дня на підприємстві контрольний термін визначається з часу початку роботи цього підприємства.

Показник «Кількість пошкоджень МТМ на 100 телефонних апаратів» оцінює якість роботи підприємства з позиції щільності пошкоджень засобів та споруд зв'язку, які знаходяться на балансі міської телефонної мережі (МТМ). Значення показника розраховується за формулою:

$$K_{100т/а} = \frac{\text{Загальна кількість пошкоджень МТЗ} - \text{Кількість пошкоджень т/а МТМ з вини абонента}}{\text{Середньоквартальна кількість телефонних апаратів МТМ}} \times 100$$

До загальної кількості пошкоджень міського телефонного зв'язку (МТЗ) відносяться: апаратні, станційно-абонентські, кабельні, лінійно-абонентські, пошкодження таксофонів.

До кількості пошкоджень т/а МТМ з вини абонента відносяться пошкодження: кімнатної проводки, розетки (шифр «ЛАК»), телефонних апаратів та інших абонентських пристроїв (шифр «А»), які підтверджені актом. Ці пошкодження не повинні впливати на оцінку якості роботи засобів та споруд зв'язку міської телефонної мережі. Згідно з Законом України «Про захист прав споживачів» - «виконавець не несе відповідальності за недоліки у наданих послугах, якщо доведе, що вони виникли з вини самого споживача».

При розрахунку кількості пошкоджень необхідно враховувати зауваження, надані в примітці до показника «Відсоток пошкоджень, які усунуто в контрольні строки».

Середньоквартальна кількість телефонних апаратів МТМ розраховується за формулою:

Середньо-квартальна кількість т/а МТМ	=	Кількість т/а МТМ на кінець кварталу	+	Кількість т/а МТМ на кінець звітнього кварталу
---------------------------------------	---	--------------------------------------	---	--

2

Загальна кількість телефонних апаратів, які знаходяться на обслуговуванні міської телефонної мережі, беруться за звітний та попередній квартали.

Показник «Кількість телефонів, які не працювали понад 5 діб (з вини підприємства), у розрахунку на 100 телефонних апаратів» визначається за формулою:

$$K_{5д. на 100т/а} = \frac{\text{Кількість телефонів, які не працювали понад 5 діб}}{\text{Середньоквартальна кількість телефонних апаратів МТМ}} \times 100т/а$$

Дані щодо загальної кількості телефонів, які не працювали понад 5 діб беруться з підсумкової таблиці, яка складається з даних списку телефонів, що не працювали 5 діб і більше. Кількість діб, протягом яких не працював телефон, визначається з часу надходження інформації про порушення телефонного зв'язку до моменту його відновлення, з урахуванням нічного часу, вихідних та святкових днів.

При розрахунку показника якості в кількість телефонів, які не працювали понад 5 діб (з вини підприємства), враховуються випадки відсутності телефонного зв'язку понад 5 діб з причин:

- пошкоджень (зловмисних та експлуатаційних);
- поточного, капітального ремонту та реконструкції мережі;
- наслідків дії стихії, якщо зв'язок буде відновлено починаючи з 32 доби з початку пошкодження.

Відключення телефонного зв'язку через планові роботи (поточний та капітальний ремонт, профілактичні виміри реконструкцію мережі та інші ремонтно-налагоджувальні роботи) дозволяється на термін не більше 5 діб.

В випадку, якщо планові роботи не будуть закінчені в установлені терміни, щодо яких попереджені абоненти, то по закінченню цього строку, непрацюючі телефони вважаються пошкодженими. Початок пошкодження рахується з запланованого моменту закінчення робіт. Час перевищення дозволеної тривалості робіт, відведеної на поточний, капітальний ремонт, враховуються в пошкодження засобів та споруд зв'язку, на якому виконувались роботи.

Підсумкова таблиця повинна мати наступну форму:
Таблиця 1.3 — Підсумкова таблиця

	Кількість телефонів
Загальна кількість телефонів, які не працювали понад 5 діб (залишилися непрацюючими з попереднього місяця + не працювали починаючи зі звітнього місяця)	
Кількість телефонів, які не працювали понад 5 діб і відновили зв'язок в звітньому місяці	
Кількість телефонів, які непрацюювали в звітньому місяці і перейшли в наступний місяць	
З загальної кількості не працювали телефони понад 5 діб з причин:	
- зловмисних пошкоджень	
- експлуатаційних пошкоджень	
- поточного, капітального ремонту або реконструкції мережі	
- наслідків дії стихії (починаючи з 32 доби з початку пошкодження)	
- наслідків дії стихії (протягом місяця – 31 добу)	
- аварійних пошкоджень та відключень електроживлення РЕМ	
- надзвичайних обставин, проведення спеціальних заходів, заборони на проведення відновлювальних робіт та інші	

Кількість пошкоджених таксофонів, які не працювали протягом 5 діб враховується в загальній кількості пошкоджень тривалістю понад 5 діб згідно з встановленим порядком.

Кількість телефонів, які не працювали понад 5 діб і були перехідними – враховувались в кожному місяці протягом яких не працював телефон - в підсумок за квартал враховуються лише один раз.

До пошкоджень, які не враховуються при оцінці якості роботи підприємства чи структурного підрозділу відносяться випадки відсутності зв'язку з причин:

- наслідків дії стихії протягом місяця з початку пошкодження (31 доби);
- аварійних пошкоджень ЛЕП та відключень електроживлення РЕМ;
- надзвичайних обставин, проведення масових спеціальних заходів, заборони правоохоронних органів та інших установ на проведення відновлювальних робіт;
- якщо телефон та інші абонентські пристрої не працювали понад 5 діб з вини абонента.

Розрахунок середньоквартальної кількості телефонних апаратів МТМ виконується за формулою, наведеною для показника «Кількість пошкоджень на 100 телефонних апаратів». За середньомісячну кількість телефонних апаратів МТМ приймається середньоквартальна кількість т/а попереднього кварталу.

1.4.3 Показники якості сільського телефонного зв'язку(СТЗ)

Значення показника «Відсоток врат викликів при міжстанційних з'єднаннях: центральна станція (ЦС) - кінцева станція (КС)» визначається за формулою:

$$K_{\text{ЦС-КС}} = \frac{\text{Кількість врат викликів ЦС - КС}}{\text{Загальна кількість контрольних викликів ЦС-КС}} \times 100\%$$

Для визначення показника втрат викликів при міжстанційному зв'язку від центральної станції до кінцевої станції щомісячно підлягають контролю:

- на центральних АТС, де контроль здійснюється автоматичним способом всі напрямки від ЦС до КС, виконанням не менше 100 контрольних викликів;
- на центральних АТС, де контроль якості здійснюється ручним способом - не менше 5 напрямків, виконанням не менше 50 контрольних викликів.

Значення показника «Відсоток врат викликів при виході від сільської АТС до АМТС» визначається за формулою:

$$K_{\text{АМТС}} = \frac{\text{Кількість врат викликів при виході від сільської АТС до АМТС}}{\text{Загальна кількість викликів при виході від сільської АТС до АМТС}} \times 100\%$$

Контроль встановлення з'єднань при вихідному міжміському зв'язку сільська АТС-АМТС здійснюється з кожної сільської АТС (кінцевої, вузлової) шляхом виконання ручних контрольних викликів або іншим методом за погодженням з Генеральною дирекцією ВАТ "Укртелеком".

Контроль якості обслуговування викликів здійснюється щоквартально виконанням групою контролю не менше 10 контрольних викликів з кожної сільської АТС (кінцевої, вузлової) до автовідповідачів, які встановлені на АМТС.

Виклик вважається успішним, якщо після повного набору буде отримано зумер відповіді АМТС і акустичний сигнал відповіді від автовідповідача

АМТС. В інших випадках виклики вважаються втраченими.

До втрат контрольних викликів при виході з сільської АТС до автовідповідача АМТС відносяться :

- після набору «0» - зумер «зайнято»;
- після набору «0» - немає з'єднання («тиша»);
- після набору «0» - невизначення на АМТС перевірконого номера;
- під час набору номера автовідповідача або номерів автовідповідача - роз'єднання («скид»);
- після повного набору номера (автовідповідача або номерів автовідповідача) - немає з'єднання («тиша»);
- після повного набору номера зумер «зайнято» (при умові, що автовідповідач не зайнятий вхідними наборами з іншої АТС, та немає пошкоджень);
- інші сторонні сигнали в розмовному тракті (стороннє підключення абонентів, «триск») та інше;
- після роз'єднання зі сторони автовідповідача АМТС немає зумеру «зайнято».

Показник «Відсоток пошкоджень, які усунуто в контрольні строки» відображає якість роботи підприємства з додержання контрольних термінів при усуненні пошкоджень засобів та споруд зв'язку, які знаходяться на балансі міської мелефонної мережі, і тих, які є власністю абонента (апаратних тощо).

Значення показника розраховується за формулою:

$$K_{KC} = \frac{\text{Кількість пошкоджень, які усунуто в контрольні строки}}{\text{Загальна кількість виявлених пошкоджень СТЗ}} \times 100\%$$

До загальної кількості виявлених пошкоджень сільського телефонного зв'язку (СТЗ) відносяться: апаратні, станційно-абонентські, кабельні, лінійно-абонентські, пошкодження таксофонів.

Показник «Кількість пошкоджень СТМ на 100 телефонних апаратів» оцінює якість роботи підприємства з позиції щільності пошкоджень засобів та споруд зв'язку сільської телефонної мережі (СТМ).

До загальної кількості пошкоджень сільського телефонного зв'язку (СТЗ) відносяться: апаратні, станційно-абонентські, кабельні, лінійно-абонентські, пошкодження таксофонів.

До кількості пошкоджень т/а СТМ з вини абонента відносяться пошкодження: кімнатної проводки, розетки (шифр «ЛАК»), телефонних апаратів та інших абонентських пристроїв (шифр «А»), які підтверджені актом. Ці пошкодження не повинні впливати на оцінку якості роботи засобів та споруд зв'язку сільської телефонної мережі.

Значення показника розраховується за формулою:

$$K_{\frac{100}{\text{т/а}}} = \frac{\text{Загальна кількість пошкоджень СТЗ}}{\text{Кількість пошкоджень т/а СТМ з вини абонента}} \times 100$$

Середньоквартальна кількість телефонних апаратів СТМ

Загальна кількість телефонних апаратів СТМ за звітний та попередній квартали беруться з форми статзвітності 14-зв'язок (позиція 008/3), на основі чого розраховується їх середньоквартальна величина за формулою:

$$K_{\frac{100}{\text{т/а}}} = \frac{\text{Середньоквартальна кількість т/а СТМ на кінець кварталу} + \text{Кількість т/а СТМ на кінець звітнього кварталу}}{2}$$

При підрахунку значення показника якості за місяць за середньомісячну кількість телефонних апаратів СТМ приймається значення середньоквартальної кількості телефонних апаратів попереднього кварталу.

Показник «Кількість телефонів, які не працювали понад 5 діб (з вини підприємства), у розрахунку на 100 телефонних апаратів» визначається за формулою:

$$K_{\frac{5\text{д. на } 100}{\text{т/а}}} = \frac{\text{Кількість телефонів, які не працювали понад 5 діб}}{\text{Середньоквартальна кількість т/а СТМ}} \times 100$$

Дані щодо кількості телефонів, які не працювали понад 5 діб підраховуються за методикою наведеною для аналогічного показника міської телефонної мережі. Розрахунок середньоквартальної кількості телефонних апаратів СТМ виконується за формулою, наведеною в попередньому показнику. При підрахунку значення показника якості за місяць за середньомісячну кількість телефонних апаратів СТМ приймається значення середньоквартальної кількості телефонних апаратів попереднього кварталу.

Для прикладу розглянемо показники якості послуг для Міжміського телефонного зв'язку, Міського телефонного зв'язку та Сільського телефонного зв'язку.

Таблиця 1.4 - Міжміський телефонний зв'язок

Найменування одиничного показника	Граничні рівні показників якості
1. Відсоток викликів, які надійшли по автоматичному зв'язку на вихідні напрямки і закінчились розмовою	40% та більше
2. Відсоток викликів, які надійшли по автоматичному зв'язку на вхідні напрямки і закінчились розмовою	20% та більше
3. Втрати викликів на вихідних магістральних напрямках через відсутність вільних працездатних каналів, %	7 % та менше
4. Втрати викликів на вихідних внутрішньо обласних напрямках через відсутність вільних працездатних каналів, %	7% та менше
5. Відсоток вихідних міжміських телефонних розмов, наданих телефоністами з очікуванням до однієї години з моменту прийому замовлення	96% та більше

Таблиця 1.5 - Міський телефонний зв'язок

Найменування одиничного показника	Граничні рівні показників якості
1. Відсоток втрат викликів при внутрішньостанційних з'єднаннях	7 % та менше
2. Відсоток втрат викликів при міжстанційних з'єднаннях	7 % та менше
3. Відсоток втрат викликів при виході до АМТС	11 % та менше
4. Відсоток втрат викликів при виході до бюро ремонту	25 % та менше
5. Відсоток втрат викликів при виході на довідкову службу	30 % та менше
6. Відсоток пошкоджень, які усунуто в контрольні строки	94,5 % та менше
7. Кількість пошкоджень МТМ на 100 телефонних апаратів	15 % та менше

Таблиця 1.6 - Сільський телефонний зв'язок

Найменування одиничного показника	Граничні рівні показників якості
1. Відсоток втрат викликів при міжстанційних з'єднаннях: центральна станція(ЦС), кінцева станція (КС)	15,5 % та менше
2. Відсоток втрат викликів при виході від сільської АТС до АМТС	30,0% та менше
3. Відсоток пошкоджень, які усунуто в контрольні строки	92,5 % та більше
4. Кількість пошкоджень СТМ на 100 телефонних апаратів	20% та менше
5. Кількість телефонів, які не працювали понад 5 діб(з вини підприємства) у розрахунку на 100 телефонних апаратів	8% та менше

Контрольні запитання для самооцінки рівня знань

1. Що відноситься до основних задач технічної експлуатації засобів зв'язку місцевих телефонних мереж?
2. З яких основних частин складається структура технічної експлуатації систем автоматичної комутації? Приведіть коротку характеристику щодо структури.
3. Що відноситься до комплексу споруд телефонної мережі?
4. Методи технічного обслуговування та їх коротка характеристика.
5. Профілактичний метод ТО. Характеристика основних робіт.
6. Відновлюючий метод ТО. Характеристика основних робіт.
7. Статистичний метод ТО. Характеристика основних робіт.
8. Контрольно-коректуючий метод ТО. Характеристика основних робіт.
10. Приведіть основні параметри для порівняння різних методів експлуатації.
11. Способи організації технічних експлуатаційних робіт і їх характеристика.
12. Якими показниками якості характеризується міжміський телефонний зв'язок та їх граничні значення.
13. Якими показниками якості характеризується міський телефонний зв'язок та їх граничні значення?
14. Якими показниками якості характеризується міжміський телефонний зв'язок та їх граничні значення?