



ТЕНЕТА WATCH

Детектор-спектроаналізатор



ІНСТРУКЦІЯ З КОРИСТУВАННЯ

ЗМІСТ

1.	Вступ	3
2.	Технічні дані	5
3.	Підготовка до роботи.....	6
4.	Режим «Детектор»	9
5.	Режим «Спектроаналізатор».....	12
6.	Функції зв'язку	15
7.	Системні налаштування	16
8.	Технічне обслуговування.....	18
9.	Можливі несправності та методи їх усунення.....	20

1. Вступ

1.1. Призначення пристрою

«Тенета WATCH» – це детектор та спектроаналізатор у вигляді сучасного смарт-годинника, який поєднує функції виявлення радіочастот та голосового зв'язку в польових умовах. Пристрій призначений для виявлення сигналів керування або телеметрії FPV дронів, будь-яких сигналів за амплітудою у робочому діапазоні. Моніторинг радіоефіру відбувається в двох діапазонах частот: 400 МГц та 900 МГц.

Крім детектування, пристрій працює як спектроаналізатор, відображаючи в режимі реального часу спектр радіочастотних сигналів. Це дозволяє оператору визначити характеристики сигналу, оцінити кількість активних передавачів та проаналізувати загальну електромагнітну обстановку.

Додатково «Тенета WATCH» виконує комунікаційні функції. Він має режим рації (Walkie-Talkie) для голосового зв'язку між аналогічними пристроями та вбудований месенджер для обміну текстовими повідомленнями, а також відображає поточний час і дату. Це дозволяє оператору залишатися на зв'язку з командою без використання додаткових гаджетів. Завдяки компактній будові годинника, малій вазі та тривалій автономній роботі, пристрій зручно носити на руці постійно. «Тенета WATCH» має вологозахист та працює в широкому діапазоні температур, що забезпечує надійну роботу в будь-яких погодних умовах.

1.2. Комплектність постачання

Перед початком експлуатації необхідно перевірити вміст упаковки. До стандартного комплекту постачання входить сам пристрій «Тенета WATCH» (оснащений вбудованою SMD-антенною), кабель для заряджання та передачі даних, ремінець для носіння на руці та транспортна упаковка.

1.3. Заходи безпеки

Для забезпечення тривалої та безвідмовної роботи пристрою, а також для безпеки користувача, слід дотримуватися ряду правил. Необхідно оберегати дисплей та корпус від сильних механічних ударів та падінь на тверді поверхні. Під час використання у вологому середовищі чи під дощем слідкуйте за тим, щоб усі заглушки роз'ємів були щільно закриті для забезпечення герметичності.

Не залишайте пристрій під прямими сонячними променями на тривалий час та уникайте його перегріву, щоб запобігти пошкодженню акумулятора. Забороняється самостійно розбирати пристрій, оскільки це призведе до порушення вологозахисту, можливого пошкодження внутрішньої антени та втрати гарантії. У нічний час рекомендується використовувати мінімальну яскравість екрану або спеціальний режим світломаскування для прихованої роботи.

2. Технічні дані

2.1. Основні характеристики

Детектор та спектроаналізатор «Тенета WATCH» поєднує компактність наручного смарт-годинника, високу чутливість приймального тракту та тривалу автономність. Конструкція приладу забезпечує зручність використання в динамічних умовах без необхідності розгортання громіздкого обладнання.

Пристрій характеризується швидким приведенням у робочий стан – час запуску становить близько 2 секунд. Енергоефективна апаратна платформа дозволяє працювати від одного заряду акумулятора протягом 5–7 годин залежно від інтенсивності використання екрану та режиму роботи. Детальні технічні параметри виробу наведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Технічні характеристики

№з/п	Найменування	Значення
1	Маса пристрою, гр	-
2	Розміри пристрою, мм	-
3	Діагональ дисплею, дюйм	1,28
4	Час роботи від акумулятора, год.	5-7
5	Час заряджання, год	до 2
6	Час запуску, с	2
7	Діапазон частоти 400 МГц	380-520
8	Діапазон частоти 900 МГц	720-1020
9	Чутливість виявлення LoRa у діапазоні 400 МГц та 900 МГц, dBm	-111

2.2. Умови експлуатації

Пристрій розрахований на цілодобову експлуатацію на відкритому повітрі та в приміщеннях. Конструкція корпусу забезпечує захист електронних компонентів від впливу зовнішнього середовища.

Прилад зберігає працездатність у широкому діапазоні температур навколишнього середовища: від -20°C до $+40^{\circ}\text{C}$. Відносна вологість повітря може становити до 95% при температурі $+25^{\circ}\text{C}$.

Допускається вплив вібраційних навантажень та незначних механічних ударів, характерних для польових умов експлуатації, однак слід уникати прямого механічного пошкодження дисплею. При різкій зміні температур (внесення з морозу в тепле приміщення) рекомендується витримати пристрій вимкненим протягом 30 хвилин для запобігання утворенню конденсату всередині корпусу.

3. Підготовка до роботи

3.1. Будова пристрою

Конструктивно «Тенета WATCH» виконано у захищеному пластиковому корпусі форм-фактору «смарт-годинник». На лицьовій панелі розташовано сенсорний дисплей діагоналлю 1,28 дюйма, який слугує основним засобом відображення інформації та керування функціями. З тильного боку корпусу знаходяться контакти або роз'єм для підключення зарядного пристрою.

На бічній грані корпусу розташовані фізичні органи керування – функціональні кнопки. В залежності від модифікації, пристрій

може бути оснащений однією або декількома кнопками, що відповідають за увімкнення живлення, повернення в попереднє меню або швидкий доступ до окремих режимів. Антена пристрою є вбудованою (SMD-монтаж) і прихована всередині корпусу, тому зовнішні антенні роз'єми відсутні. Для фіксації на руці використовується змінний ремінець, який кріпиться до вушок корпусу.

3.2. Заряджання акумулятора

Перед першим використанням пристрою необхідно повністю зарядити акумулятор. Для цього під'єднайте комплектний кабель до роз'єму на корпусі годинника (або до магнітної площадки), а інший кінець кабелю — до джерела живлення USB (павербанк, ноутбук або мережевий адаптер 5V).

Після підключення на екрані з'явиться індикація процесу заряджання. Час повного відновлення заряду становить до 2 годин. Рекомендується не допускати повного розряду акумулятора "в нуль" для подовження терміну його служби. Під час заряджання пристрій може незначно нагріватися, що є нормальним явищем. Після завершення заряджання від'єднайте кабель та щільно закрийте заглушку роз'єму (якщо така передбачена конструкцією) для забезпечення вологозахисту.

3.3. Увімкнення та вимкнення

Щоб увімкнути «Тенета WATCH», натисніть та утримуйте кнопку живлення (розташовану над входом USB) протягом 2-3

секунд. Після звукового сигналу на дисплеї з'явиться головний екран. Для вимкнення пристрою натисніть та утримуйте кнопку живлення протягом 5 секунд – на екрані з'явиться напис «Вимкнення», після чого пристрій вимкнеться.

3.4. Керування та навігація

Взаємодія з пристроєм здійснюється комбінованим способом: через сенсорний екран (тачскрін) та фізичні кнопки.

Пристрій має кілька основних розділів меню, між якими можна перемикатися горизонтальними свайпами (вліво-вправо):

- головний екран (годинник);
- спектроаналізатор;
- компас;
- налаштування;
- таблиця виявлених пристроїв.

Для переходу в режим рації натисніть та утримуйте нижню кнопку. Для переходу в режим передачі повідомлення виконайте свайп зверху вниз по екрану.

Коротке натискання на іконки на екрані активує відповідну функцію або входить у меню налаштувань. Фізична кнопка на корпусі виконує функцію "Назад" (повернення до попереднього екрану) або "Додому" (повернення на екран годинника). У режимі рації для передачі голосового повідомлення може використовуватися окрема віртуальна кнопка на екрані або утримання фізичної кнопки (функція РТТ - Push-to-Talk).

4. Режим «Детектор»

4.1. Принцип відображення загроз

Режим детектора є основним робочим станом пристрою «Тенета WATCH». Він призначений для постійного сканування радіоефіру в діапазонах 400 МГц та 900 МГц з метою виявлення активності ворожих БПЛА (FPV-дронів).

Після переходу в режим «Детектор» на екрані відображається поточний стан радіоефіру. Інтерфейс розділено на зони, що відповідають контрольованим частотним діапазонам. Пристрій безперервно аналізує рівень сигналу і при виявленні сплесків радіочастотної активності, характерної для каналів керування дронами або телеметрії, сповіщає користувача.

Візуалізація загрози реалізована за допомогою графічних індикаторів (смуг або шкал), які заповнюються кольором залежно від потужності виявленого сигналу. Чим вищий рівень сигналу (ближче джерело випромінювання), тим більша площа індикатора заповнюється. Окрім візуального відображення, пристрій використовує вібрацію та, залежно від налаштувань, звуковий сигнал. Інтенсивність вібрації або частота звукових сигналів може зростати при наближенні до джерела небезпеки. На екрані також може відображатися частота, на якій зафіксовано найпотужніший сигнал, та його рівень у dBm. Це дозволяє оператору миттєво оцінити тип загрози та відстань до неї.

4.2. Загальна будова пристрою

Конструктивно пристрій «Тенета WATCH» виконано у компактному корпусі форм-фактору «смарт-годинник», призначеному для носіння на зап'ясті. Корпус виготовлено з ударостійкого матеріалу, що забезпечує захист внутрішніх електронних компонентів.

При огляді пристрою спереду (рисунок 1) основну площу займає головний екран – сенсорний дисплей круглої форми. Він слугує основним засобом відображення візуальної інформації про радіоелектронну обстановку та інтерфейсом для керування налаштуваннями. Зверху та знизу від екрану розташовані конструктивні виступи – вушка, призначені для фіксації штифтів змінного ремінця.

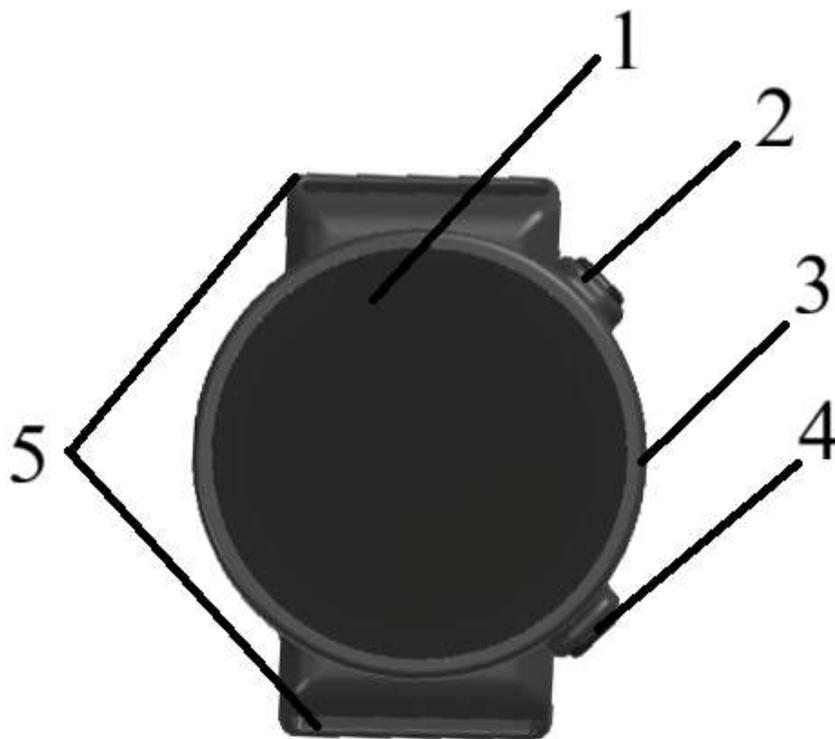
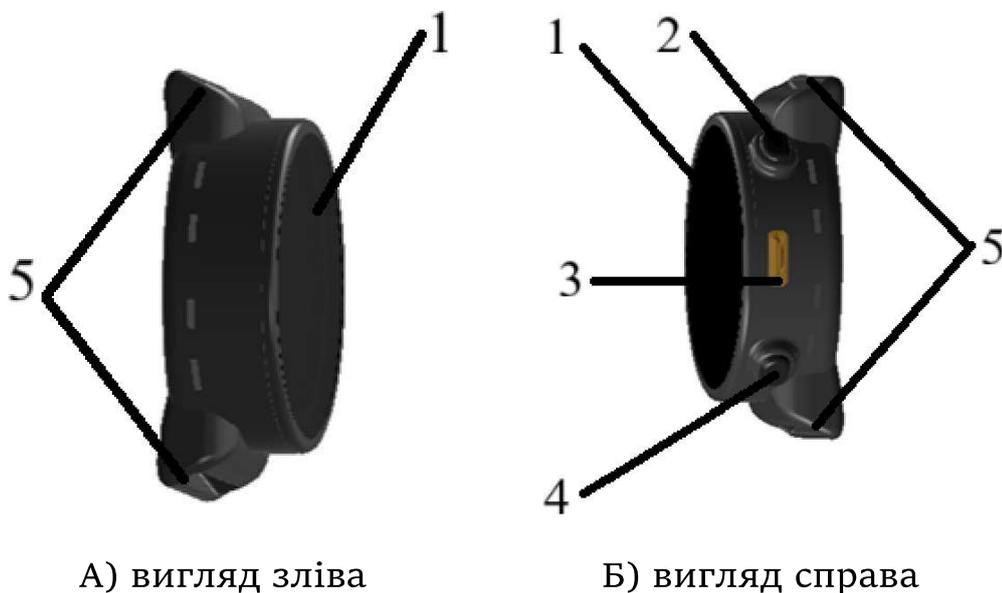


Рис. 1. Загальна будова пристрою, вид спереду

1 – головний екран (сенсорний дисплей); 2 – кнопка живлення / блокування; 3 – інтерфейсний роз'єм USB Type-C; 4 – кнопка керування передачею (РТТ); 5 – вушка для кріплення ремінця.

Всі фізичні органи керування та комунікації винесені на праву бічну грань корпусу (рисунок 2). У верхній частині розташована кнопка живлення, яка відповідає за увімкнення, вимкнення пристрою та активацію екрану. У нижній частині розміщена кнопка керування передачею (РТТ), що використовується для голосового зв'язку в режимі рації. Між кнопками (або поруч із ними) знаходиться інтерфейсний роз'єм USB Type-C, через який здійснюється заряджання вбудованого акумулятора та, за необхідності, дротове підключення до ПК. Ліва бічна грань пристрою вільна від кнопок та роз'ємів.



А) вигляд зліва

Б) вигляд справа

Рис. 2. Загальна будова пристрою, вид збоку

1 – головний екран (сенсорний дисплей); 2 – кнопка живлення / блокування; 3 – інтерфейсний роз'єм USB Type-C; 4 – кнопка керування передачею (РТТ); 5 – вушка для кріплення ремінця.

При погляді на пристрій зверху можна частково побачити верхній край дисплею (рисунок 3), вушка для кріплення ремінця, а також рельєф кнопки живлення, що виступає над поверхнею корпусу для зручності тактильного пошуку. Така компоновка дозволяє оператору інтуїтивно знаходити органи керування навіть в умовах обмеженої видимості.



Рис. 3. Загальна будова пристрою, вид зверху

1 – головний екран (сенсорний дисплей); 2 – кнопка живлення / блокування; 3 – інтерфейсний роз'єм USB Type-C; 4 – кнопка керування передачею (РТТ); 5 – вушка для кріплення ремінця.

5. Режим «Спектроаналізатор»

Режим спектроаналізатора надає оператору візуальну картину радіоефіру в реальному часі. На відміну від простого детектора, який лише сигналізує про наявність сигналу, спектроаналізатор дозволяє побачити форму сигналу, оцінити його ширину, стабільність та точну частоту. Це критично важливо для розрізнення сигналів керування

дронами (які часто «стрибають» по частотах – FHSS) від постійних перешкод або роботи засобів РЕБ.

5.1. Інтерфейс екрану спектру

Після входу в режим «Спектроаналізатор» на дисплеї відображається графік, побудований у системі координат:

Горизонтальна вісь (X): відповідає за частоту (МГц). Зліва – початок обраного діапазону, справа – кінець.

Вертикальна вісь (Y): відповідає за рівень (потужність) сигналу (dBm). Чим вище піднімається лінія графіка, тим потужніший сигнал.

Основним елементом є динамічна лінія спектру, яка постійно змінює свою форму відповідно до ситуації в ефірі. Піки (гострі вершини) на графіку вказують на наявність активних передавачів на відповідних частотах. У верхній або нижній частині екрану також відображаються цифрові значення поточної центральної частоти та вибраного діапазону огляду.

5.2. Інтерфейс екрану спектру

Оскільки пристрій працює у двох широких діапазонах (400 МГц та 900 МГц), а екран годинника має обмежений розмір, перегляд усього спектру одночасно може бути недостатньо деталізованим. Тому інтерфейс передбачає перемикання між діапазонами та масштабування.

Користувач може вибрати, який саме діапазон відображати на екрані в даний момент (400 або 900 МГц) за допомогою відповідних

іконок або кнопок. Також доступна функція зміни смуги огляду (Span). Це дозволяє «розтягнути» вузьку ділянку спектру на весь екран для детального розгляду конкретного сигналу, або, навпаки, «стиснути» графік, щоб побачити загальну картину у всьому діапазоні.

5.3. Аналіз сигналів

Вміння правильно інтерпретувати зображення на спектроаналізаторі дозволяє ідентифікувати тип загрози:

Сигнали FPV дронів (LoRa/ELRS): Зазвичай виглядають як вузькі вертикальні піки, що швидко з'являються і зникають у різних місцях діапазону (через технологію псевдовипадкового перелаштування робочої частоти – ППРЧ). Якщо ви бачите серію піків, що "бігають" по екрану, це з високою ймовірністю канал керування дроном.

Робота РЕБ (Глушилки): Виглядає як широке "підняття" рівня шуму. Замість окремих піків, весь графік (або значна його частина) піднімається вгору у вигляді "горба" або суцільної "стіни". Це свідчить про те, що ефір зашумлений потужним джерелом завад.

Постійні сигнали: Стабільний пік, який стоїть на одній частоті й не зникає, може належати цивільним радіостанціям, ретрансляторам або телеметрії.

Аналізуючи висоту піку, можна приблизно оцінити відстань до джерела: малий пік ледь виділяється з шуму – джерело далеко; високий пік – джерело близько.

6. Функції зв'язку

Крім функцій радіоелектронної розвідки, «Тенета WATCH» слугує засобом комунікації всередині підрозділу та виконує роль звичайного тактичного годинника. Це дозволяє зменшити кількість гаджетів, які необхідно носити з собою.

6.1. Використання рації

Пристрій оснащено функцією цифрової рації, що дозволяє передавати голосові повідомлення іншим користувачам «Тенета WATCH», які знаходяться на одній частоті або в одній групі. Зв'язок працює в симплексному режимі: одночасно говорити може тільки один абонент, інші в цей час слухають.

Для початку сеансу зв'язку перейдіть у меню «Рація». На екрані відобразиться номер поточного каналу або групи. Щоб передати повідомлення, натисніть та утримуйте визначену фізичну кнопку (РТТ — Push-to-Talk) або відповідну сенсорну кнопку на екрані. Говоріть у мікрофон пристрою з відстані 5–10 см. Після завершення фрази відпустіть кнопку, щоб перевести пристрій у режим прийому. Гучність динаміка регулюється у налаштуваннях або швидкому меню. Пам'ятайте, що робота на передачу демаскує вашу позицію в радіоефірі, тому використовуйте рацію лише за необхідності, дотримуючись правил радіодисципліни.

6.2. Обмін повідомленнями

Вбудований месенджер дозволяє обмінюватися короткими текстовими повідомленнями. Цей спосіб зв'язку є більш прихованим, ніж голосовий, оскільки не створює шуму, а передача короткого цифрового пакету в ефір займає частки секунди, що ускладнює його пеленгацію ворогом.

У меню «Месенджер» доступні папки вхідних та вихідних повідомлень. При отриманні нового повідомлення пристрій сповістить користувача вібрацією, а текст з'явиться на екрані. Для відправки повідомлення можна скористатися екранною клавіатурою або вибрати один із попередньо створених шаблонів швидких відповідей (наприклад, «Плюс», «Мінус», «Увага», «Тиша»), що значно економить час у бойових умовах. Історія листування зберігається в пам'яті пристрою до моменту примусового видалення.

Як основний екран за замовчуванням використовується циферблат, що відображає поточний час, дату та день тижня. Точність ходу забезпечується внутрішнім кварцовим резонатором.

7. Системні налаштування

7.1. Екран та звук

Для забезпечення комфортної роботи та дотримання світломаскування користувач може змінювати параметри дисплею та звукового супроводу. У меню налаштувань екрану доступне регулювання рівня яскравості підсвітки. Для економії заряду акумулятора рекомендується встановлювати мінімально

комфортний рівень яскравості та налаштувати тайм-аут екрану (час, через який дисплей автоматично гасне при бездіяльності).

Налаштування сповіщень дозволяють вибрати тип реакції пристрою на події (виявлення сигналу, вхідне повідомлення тощо).

Користувач може повністю вимкнути звукові сповіщення та перейти на режим вібрації, або налаштувати окремі рівні гучності для різних подій: прийому голосових повідомлень, текстових сповіщень, сигналів виявлення тощо.

7.2. Оновлення ПЗ

Виробник постійно вдосконалює алгоритми роботи «Тенета WATCH», додаючи нові сигнатури дронів та покращуючи стабільність системи. Для забезпечення максимальної ефективності рекомендується періодично оновлювати внутрішнє мікропрограмне забезпечення (прошивку).

Оновлення здійснюється через кабельне підключення до комп'ютера. Перед початком процедури оновлення переконайтеся, що акумулятор годинника заряджено щонайменше на 50%. Забороняється від'єднувати кабель або вимикати пристрій під час процесу запису прошивки, оскільки це може призвести до програмного збою та неможливості подальшого запуску. Детальна інструкція по роботі з утилітою оновлення описана у Розділі 9.

7.3. Скидання до заводських налаштувань

У разі некоректної роботи пристрою, програмних збоїв тощо, передбачена функція повного скидання всіх налаштувань до

початкового стану. Ця дія видаляє всі дані користувача, включаючи історію повідомлень, журнал подій та змінені пороги спрацювання, повертаючи пристрій до стану «з коробки».

Для виконання скидання перейдіть у меню системних налаштувань, оберіть пункт «Скидання налаштувань» та підтвердьте дію. Процес займає декілька секунд, після чого пристрій автоматично перезавантажиться.

8. Технічне обслуговування

8.1. Догляд за пристроєм

Після завершення роботи в польових умовах необхідно провести зовнішній огляд та чистку пристрою. Корпус та дисплей слід очищати від пилу, бруду та вологи за допомогою м'якої чистої тканини, наприклад, мікрофібри. Для видалення стійких забруднень допускається використання тканини, злегка зволоженої чистою водою. Категорично забороняється застосовувати для чищення агресивні хімічні речовини, розчинники (ацетон, бензин) або спирт у високій концентрації, оскільки вони можуть незворотно пошкодити пластиковий корпус та захисне покриття екрану.

Окрему увагу необхідно приділяти стану контактної групи для заряджання. Накопичення бруду або оксидів на контактах може призвести до проблем із відновленням заряду, тому їх слід регулярно оглядати та за необхідності обережно очищувати сухою м'якою щіткою або ватною паличкою. Також перед кожним використанням варто перевіряти цілісність ремінця та надійність його кріплення до

корпусу годинника, щоб уникнути втрати пристрою під час виконання завдань.

8.2. Зберігання пристрою

У випадку, якщо пристрій не планується використовувати протягом тривалого часу (понад один тиждень), необхідно дотримуватися правил консервації. Не слід залишати прилад із повністю розрядженим або зарядженим на 100% акумулятором. Оптимальний рівень заряду для тривалого зберігання становить 50–60%, що дозволяє запобігти деградації хімічних елементів живлення.

Пристрій повинен зберігатися у вимкненому стані в сухих, провітрюваних приміщеннях при температурі повітря від +5°C до +25°C та відносній вологості не більше 80%. Не допускається зберігання поруч із опалювальними приладами або під прямими сонячними променями. Для контролю працездатності рекомендується раз на 3 місяці вмикати пристрій та перевіряти рівень заряду. Якщо він опустився нижче 20%, необхідно підзарядити акумулятор до рекомендованого рівня зберігання. Транспортування виробу здійснюється у вимкненому стані, бажано у заводській упаковці або спеціальному захисному кейсі, що оберігає екран від пошкоджень.

9. Можливі несправності та методи їх усунення

У процесі експлуатації пристрою можуть виникати ситуації, коли він працює некоректно або не реагує на дії користувача. Більшість з цих проблем не є критичними поломками та можуть бути вирішені оператором самостійно без залучення сервісного центру.

У таблиці 2 наведено перелік типових несправностей, можливі причини їх виникнення та порядок дій для їх усунення.

Таблиця 2. Пошук та усунення несправностей

Несправність	Ймовірна причина	Метод усунення
Пристрій не вмикається	<ol style="list-style-type: none"> 1. Акумулятор повністю розряджений. 2. Системний збій (зависання). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Підключіть зарядний пристрій та зачекайте 15–20 хв. 2. Натисніть та утримуйте кнопку живлення 15–20 сек для примусового перезавантаження.
Не відбувається заряджання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Забруднені контакти на годиннику. 2. Несправний кабель або адаптер. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Очистіть контакти спиртовою серветкою або ластиком. 2. Перевірте кабель, спробуйте інший блок живлення (5В).

<p>Сенсорний екран не реагує</p>	<p>1. Волога або бруд на екрані.2. Програмне зависання.</p>	<p>1. Протріть екран насухо. 2. Виконайте примусове перезавантаження.</p>
<p>Швидкий розряд акумулятора</p>	<p>1. Висока яскравість екрану.2. Низька температура повітря.</p>	<p>1. Зменште яскравість або активуйте автовимкнення екрану. 2. Це нормальна поведінка Li-Ion акумуляторів на холоді.</p>
<p>Немає звуку</p>	<p>Увімкнено режим «Тиша» або «Стелс».</p>	<p>Вимкніть «Стелс-режим» у налаштуваннях звуку.</p>