ЗАСІБ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ
З БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ
БЛИЖНЬО ДІЇ
«RAD V1.1»

ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Харків, 2024

ЗМІСТ

1. Призначення 3
2. Загальні відомості 3
3. Комплектність 3
4. Принцип роботи 4
5. Технічні характеристики 4
6. Умови експлуатації 5
7. Правила зберігання 5
8. Транспортування 5
9. Вказівки з техніки безпеки 6
10. Встановлення 6
11. Включення та початок роботи 7
12. Завершення роботи 13
13. Обслуговування/ можливі проблеми під час експлуатації 13
14. Ремонт 14
15. Гарантійні обов’язки 14
16. Контакти 14

1. Призначення

Засіб радіоелектронної боротьби з безпілотними літальними апаратами (далі по тексту – БПЛА) ближньої дії «RAD v1.1» (далі по тексту – засіб РЕБ) призначений для виконання завдань по боротьбі з ворожими БПЛА мільтикоптерного типу, в тому числі дронами-«камікадзе» типу «FPV», які можуть загрожувати вогневим ураженням особовому складу Збройних Сил, розташованому в польових умовах, в укриттях, або на відкритій місцевості.

Засіб РЕБ діє шляхом створення радіоелектронних перешкод (придушення) каналам керування та навігації БПЛА, що приводить до їх нейтралізації та аварійної посадки. Засіб РЕБ формує радіочастотний шум кругової дії.

Апаратура управління засобу РЕБ має можливість окремого вмикання кожного діапазону придушення ворожого БПЛА, з метою недопущення придушення каналів управління, навігації та передачі даних своїх БПЛА, які виконують завдання у цьому ж районі.

Засіб РЕБ є автономним та енергонезалежним і може використовуватись на непідготовлених об’єктах та в польових умовах.

Засіб РЕБ не вимагає постійної присутності оператора та технічного обслуговування під час роботи.

2. Загальні відомості

Назва виробу: Засіб РЕБ «RAD v1.1»
Маркування: RAD v1.1
Дата виготовлення: 10.2023
Виробник: НТЕ
Вага зібраного пристрою з антенами 13±1 кг.

3. Комплектність

В комплект постачання засобу РЕБ входить:
- засіб РЕБ – 1 шт.;
- антени кругової дії – 3 шт., на вибір в залежності від обраних діапазонів модулів:

400-500 МГц - 1 шт.
500-600 МГц - 1 шт.
600-700 МГц - 1 шт.
700-850 МГц - 1 шт.
850-950 МГц - 1 шт.
950-1100 МГц - 1 шт.
2400 МГц - 1 шт.
5800 МГц - 1 шт.

- пульт дистанційного управління для вмикання/вимикання засобу РЕБ;
- перехідники для під'єднання антен під прямим кутом – 3 шт.
- паспорт – 1 шт.;
- інструкція експлуатації – 1 шт.
- зарядний пристрій 20,0А, 14,6В.

Опціонально засіб РЕБ може бути укомплектований DC/DC перетворювачем для забезпечення його роботи від живлення від бортової мережі транспортного засобу (11-15 В).

4. Принцип роботи

У засобі РЕБ використаний метод формування шумового сигналу, оснований на керуванні синтезатором керованою напругою (VCO) псевдовипадковими рівнями напруги. Подальший сигнал з VCO посилюється та спрямовується до антен кругової дії.

Засіб РЕБ має 3 таких схеми, налаштованих на різні частотні діапазони.

5. Технічні характеристики

Число незалежних каналів – 3.

Діапазон робочих частот каналів 1 (обирається при замовленні)

Діапазон робочих частот каналів 2 (обирається при замовленні)

Діапазон робочих частот каналів 3 (обирається при замовленні)

Вихідна потужність на кожний канал – не менше 50 Вт.

Коефіцієнт підсилення антен – не менше 3 дБ.

Дальність придушення БПЛА мультиоптерного типу, в тому числі дронів – «камікадзе» типу «FPV» - не менше 200 м (залежить від дальності розташування оператора).

Час безперервної роботи на одному заряді АКБ – не менше 120 хв. при одночасно включених 3 діапазонах. Не менше 200 хв. при роботі безперервно 2 діапазонів, і не менше 300 хв. при роботі одночасно 1 діапазону. При використанні DC/DC для зарядки АКБ РЕБ від автомобіля – безперервна робота складатиме не менше 360 хвилин безперервної роботи одночасно 3 діапазонів РЄБ.

Час, який необхідний для початку ефективної роботи засобу РЕБ після його ввімкнення – 0,5 сек.

Маса комплекту – не більше 15 кг. з урахуванням зарядного пристрою.

Габаритні розміри, Д×Ш×В, не більше 400×470×180 мм (без антен);

400×1090×180 мм (із встановленими антенами).

Ступінь захисту IP43, згідно з ДСТУ EN 60529:2018.

Система охолодження конвективна, з 3-ма кулерами.

АКБ LiFePO4, 10.5-14.6В, 50А/г. Заряджається зарядним пристроєм від мережі змінного струму частотою 50 Гц номінальною напругою 220В з відхиленням від мінус 15% до плюс 10%.

Зарядний пристрій 20А, 14,6В.

6. Умови експлуатації

Засіб РЕБ призначений для експлуатації в польових умовах на відкритому повітрі, три температур навколишнього середовища від мінус 20°С до плюс 50°С і відносній вологості повітря до 85%, при температурі плюс 25°С.

Таблиця 6.1 Граничні параметри, перевищення яких може призвести до виходу з ладу засобу РЕБ

Параметр	Граничне значення параметру
Нижнє граничне значення температури оточуючого повітря при роботі	мінус 20°С
Верхнє граничне значення температури оточуючого повітря при роботі	плюс 50°С
Нижнє граничне значення температури оточуючого повітря при зберіганні	мінус 40°С
Верхнє граничне значення температури оточуючого повітря при зберіганні	плюс 60°С

7. Правила зберігання

Засіб РЕБ повинен зберігатись у складських приміщеннях з повітряним середовищем, вільним від активних хімічних домішок. В складських приміщеннях повинна підтримуватись температура від +0 до +40°С при відносній вологості повітря 85% без різких коливань.

Засіб РЕБ повинен зберігатись на відстані не менше 1 М від системи опалення приміщення.

8. Транспортування

Засіб РЕБ може транспортуватись усіма видами транспорту у відповідності з правилами, діючими на цих видах транспорту.

Розміщення та закріплення упаковки з пристроєм на транспорті повинно забезпечувати захист від атмосферних опадів, а також відсутність зміщень та ударів.

У польових умовах засіб РЕБ може транспортуватись вручну силами особового складу.

9. Вказівки з техніки безпеки

До робіт з приймання, зберігання, транспортування та експлуатації засобу РЕБ допускаються особи, які пройшли інструктаж з техніки безпеки і ознайомлені з паспортом та інструкцією з експлуатації засобу РЕБ.

З метою запобігання нещасних випадків забороняється:

- намагатись розібрати корпус засобу РЕБ або його деталі;
- намагатись розібрати антени;
- намагатись розібрати АКБ або зарядний пристрій;
- виконувати самостійно ремонтні роботи на засобі РЕБ.

У зарядному пристрої засобу РЕБ небезпечна для життя напруга 220В.

10. Встановлення

Конструкція засобу РЕБ передбачає його встановлення горизонтально на грунт, або на будь-яку тверду горизонтальну поверхню. Сторона корпусу засобу РЕБ, куди приєднуються антени, повинна бути зверху. Також можливо встановлювати РЕБ в лежачому положенні для більшої стійкості корпусу. Для цього антени підключаються через кутові перехідники, які йдуть в комплекті.

11.Включення та початок роботи

Рисунок 11.1. Елементи керування засобу РЕБ

Позначення	Елемент РЕБ на рис. 11.1
1.1, 1.2, 1.3	Роз’єми підключення антен
2	Кнопка увімкнення/вимкнення засобу РЕБ
3	Індикатор рівня заряду батареї засобу РЕБ
4	Кнопки включення/відключення каналів засобу РЕБ: «0.4G» - включення каналу 400 МГц; «0.5G» - включення каналу 500 МГц; «0.6G» - включення каналу 600 МГц

5	Роз’єм для підключення зарядного пристрою («Battery charger»)
6	Індикатори перегріву каналів
7	Роз’єм «Remote control» для підключення пульта дистанційного увімкнення засобу РЕБ
8	Вентиляційні отвори системи охолодження

11.1. Після транспортування та зберігання з метою запобігання утворенню конденсату вологи, засіб РЕБ необхідно витримати в умовах експлуатації не менше однієї години.

Засіб РЕБ поставляється виробником повністю налаштованим а перевіреним, тому **перед включенням необхідно**:

11.1.1. Провести його візуальний контроль на відсутність дефектів, які можуть виникнути при транспортуванні, наприклад: сліди ударів, подряпини та тріщини на корпусі та пульті управління, пошкодження антен.

11.1.2. Перевірити цілісність всіх роз’ємів.

11.1.3. Встановити засіб РЕБ згідно п. 10 цієї інструкції.

Перед початком роботи зарядіть РЕБ.

Під'єднайте зарядний пристрій до роз'єму РЕБ відповідно до фото на **рис. 11.2.**

Якщо йде процес заряду акумулятора, на зарядному пристрої світяться зелений і червоний світлодіоди, а також працює вентилятор зарядного пристрою. Після досягнення заряду акумулятора 100% на зарядному пристрої червоний світлодіод світиться, а світлодіод зелений вимикається; вентилятор зарядного пристрою автоматично вимикається.

Дочекайтесь, поки на індикаторі рівня заряду батареї засобу РЕБ рівень заряду не становитиме 100% (для контрою рівня зарядку АКБ потрібно вмикати РЕБ). Відключіть зарядний пристрій від РЕБ.

Увага! Після заряджання АКБ до 100% і відключенню зарядного пристрою, навіть якщо не користуватись пристроєм, через 5-10 хвилин на індикаторі заряду АКБ відбуваються невеликий саморозряд акумулятора і індикатор заряду може показувати % заряду, що не дорівнює 100%. Падіння заряду до 70-80% після відключення зарядки та невеликого проміжку часу за часом вважається нормальною роботою, так як номінальна напруга на АКБ являється трохи нижчою ніж напруга повного заряду цієї АКБ.

Рисунок 11.2. Зарядний пристрій приєднаний до засобу РЕБ.

11.1.4. Послідовно приєднати антени (3 шт.) вертикально, кожну до свого роз’єму для приєднання антен (роз’єми позначені **1.1, 1.2, 1.3 на рис. 11.1**). Антени необхідно вкручувати за годинниковою стрілкою вручну, без використання інструментів, до надійної фіксації.

Для приєднання антен під прямим кутом відносно корпусу використовуються перехідники, які спочатку необхідно приєднати до роз’ємів на засобі РЕБ (див. **рис. 11.3**). Після цього до перехідників приєднуються антени.

Кожна антена має маркування (наприклад, «0.4G», або 0.5G», або 0.6G», або інше), яке повинно відповідати маркуванню роз’єму на засобі РЕБ (див. рис. 11.4). Тобто:

антена з маркуванням «0.4G» підключається до роз’єму з маркуванням «0.4G»;

антена з маркуванням «0.5G» підключається до роз’єму з маркуванням «0.5G» і т. д.

Рисунок 11.3. Перехідники, що підключені до роз’ємів засобу РЕБ, призначені для приєднання антен під прямим кутом до корпусу засобу.

Рисунок 11.4. Маркування на антенах, що повинні відповідати маркуванню каналів, до яких під’єднуються антени.

Рисунок 11.5. Засіб РЕБ з антенами, під’єднаними через прямокутні перехідники (зліва), та з безпосередньо під’єднаними вертикально антенами (зправа).

11.2. Заборонено вмикати канал засобу РЕБ без під’єднаних антен або з антенами, під’єднаними до невідповідних каналів, на час, довший, ніж 10 сек., – це може призвести до виходу з ладу каналу.

У засобі РЕБ RAD v 1.1 реалізована можливість включення діапазонів радіоперешкод окремо, попарно або всіх одночасно.

Після під’єднання антен натиснути кнопку увімкнення/вимкнення засобу РЕБ (**«ON/OFF»**, позначення **«2» на рис. 11.1**). Після увімкнення засобу РЕБ ця кнопка світиться світлодіодом зеленого/синього кольору в залежності віз комплектації РЕБ.

Включити канал необхідної частоти: натиснути кнопки включення каналу засобу РЕБ (кнопки позначені **«4» на рис. 11.1**). Маркування кнопок: «0.4G» - включення каналу 400 МГц; «0.5G» - включення каналу 500 МГц; «0.6G» - включення каналу 600 МГц. Кнопка включення каналу світиться світлодіодом зеленого/синього кольору (в залежності від комплектації РЕБ), якщо канал увімкнений.

Вентилятори охолодження включаються автоматично при досягненні на охолоджувачі модуля температури 35-40°С. Вимкнення живлення модулів при перевищенні температури на охолоджувачах більше 75°С. Кожен канал має власний охолоджувач. Якщо температура на охолоджувачах знижиться нижче 70°С, то модуль включиться автоматично і продовжить випромінювати перешкоди для дронів.

Увага! Система охолодження модулів дозволяє працювати модулям неперервно. Перегрів модулів можливий лише за рахунок несправності вентилятору або самого силового модуля.

Після включення необхідного або всіх діапазонів випромінювання радіоперешкод не рекомендовано знаходитись біля РЕБ на відстані менше 10 метрів для запобігання одержанню електромагнітних опромінень.

Засіб РЕБ можливо увімкнути або вимкнути за допомогою провідного пульта керування. Пульт необхідно підключити до роз'єму «Remote control», який позначений **«7» на рис. 11.1**. Після підключення пульта до засобу РЕБ кнопка пульта з позначенням «I» вмикає РЕБ, кнопка з позначенням «O» вимикає РЕБ (див. **рис. 11.6**).

Рисунок 11.6. Підключений пульт для дистанційного увімкнення / вимкнення засобу РЕБ

Увага! Дистанційна кнопка вмикає тільки загальне живлення РЄБ. Для керування РЕБ дистанційно потрібно на РЕБ включити необхідні або всі діапазони завад (кнопку включення РЕБ не вмикати). Віддалено, при необхідності вмикати загальне живлення РЕБ за допомогою пульта дистанційного керування.

12. Завершення роботи

Для завершення роботи засобу РЕБ необхідно:

Натиснути кнопки відключення працюючих каналів;

Натиснути кнопку відключення живлення.

Після виключення засобу РЕБ світлодіодна індикація на всіх кнопках РЕБ повинна бути відсутня.

Послідовно від'єднати антени (3 шт.) від роз'ємів. Антени необхідно викручувати проти годинникової стрілки вручну, без використання інструментів;

Покласти засіб РЕБ та антени в сумку для транспортування.

13. Обслуговування/ можливі проблеми під час експлуатації

Контролюйте заряд акумулятора, тримайте акумулятор у зарядженому – більше 50% заряду – стані. Не підключайте зарядні пристрої, що не йдуть в комплекті до засобу РЕБ: у РЕБ не передбачено захист від зміни полярності виходу з зарядного пристрою.

Не використовуйте РЕБ під відкритим дощем - у верхній частині корпусу розташовані повітряні канали, які проходять через електроніку РЕБ.

Не закривайте/не накривайте входи (ліва сторона корпусу) та виходи (верхня сторона корпусу) вентиляційних отворів.

Не включайте (на більше 10 секунд) РЕБ без підключених антен або антен підключених неправильно по діапазонах.

Якщо після увімкнення засобу РЕБ індикатор заряду батареї не вмикається – зарядіть акумулятор. Якщо проблема повторюється – звернутися до сервісного інженера.

Якщо заряд розрядженого акумулятора відбувається понад 4 години – перевірити, чи підключена правильна зарядка з вихідним струмом на 20 А. Якщо зарядка правильна – звернутися до сервісного інженера.

Якщо при включенні каналу радіоперешкод відразу загоряється індикатор перегріву модуля – звернутися до сервісного інженера.

Якщо під час роботи загоряється індикатор перегріву певного модуля/двох/всіх: проконтролювати, що не забруднені вхідні та вихідні поролонові фільтри на ґратах. При необхідності промити водою (знімаються за допомогою зняття кришки із зовнішнього боку корпусу). Якщо промивання фільтрів не допомагає, контролювати (на слух або рукою по потоку повітря) обертання вентилятора каналу, з яким виникла проблема. Якщо вентилятор не обертається – звернутися до сервісного інженера.

У разі підсвітки кнопок включення діапазонів при виключених всіх кнопках – від'єднайте за допомогою гайкового ключа одну клему АКБ від РЕБ та зверніться до сервісного інженера.

14. Ремонт

Ремонт засобу РЕБ виконується виробником.

При виявленні несправності засобу РЕБ, він повинен бути знятий з експлуатації, запакований у тару, яка забезпечить його безпечне транспортування, та відправити на адресу виробника.

15. Гарантійні обов’язки

Гарантія від виробника становить 1 рік (не включає механічні пошкодження РЕБ).