

Головнокомандувачу Збройних Сил України
генералу Валерію ЗАЛУЖНОМУ

Щодо результатів досліджень безпілотного літального апарату оперативно-тактичного рівня “Орлан-10” з системою скидання боєприпасів

Відповідно до пункту 4.12 Тимчасової інструкції зі збору та освоєння трофейного озброєння та військової техніки у Збройних Силах України від 14.05.2022 № 1144/С/ДСК Центром досліджень трофейного та перспективного озброєння та військової техніки проведені дослідження та відпрацьовано “Звіт за результатами досліджень безпілотного літального апарату оперативно-тактичного рівня “Орлан-10” з системою скидання боєприпасів” (додається).

За результатами проведених досліджень встановлено:

безпілотний літальний апарат (далі – БпЛА) “Орлан-10” є ефективним засобом повітряної та радіоелектронної розвідки, радіоелектронної протидії та корегування вогню ракетних військ і артилерії. Це досягається завдяки використанню двигуна внутрішнього згоряння в якості силової установки БпЛА, яка дозволяє тривалий час знаходитись у повітрі, та універсальності базової платформи, що дозволяє оперативно змінювати цільове навантаження під польотне завдання;

двигун внутрішнього згоряння БпЛА “Орлан-10” дозволяє йому здійснювати політ на великих висотах (до 5500 м) і, як наслідок, бути візуально непомітним та недосяжним для переносних зенітних ракетних комплексів;

БпЛА “Орлан-10” гарантованого виявляється штатними радіолокаційними засобами підрозділів протиповітряної оборони;

наявні в БпЛА канали керування, передачі даних та супутникового позиціонування демаскують БпЛА для засобів радіоелектронної розвідки та дозволяють здійснити їх радіоелектронне придушення;

існують варіанти виконання БпЛА “Орлан-10” з системою скидання боєприпасів, що робить даний тип БпЛА багатофункціональним. Точність вогневого ураження даної системи потребує подальших досліджень;

більшість радіоелектронних елементів виготовлено в США, Південній Кореї, Японії, Швейцарії, Тайвані, Німеччині, Нідерландах, тільки деякі елементи – в рф.

Звіт пропонується розіслати у відповідності до розрахунку розсилки, що додається.

- Додатки: 1. “Звіт.....”, один прим. на 34 арк., не таємно.
2. “Розрахунок розсилки...”, один прим. на 2 арк., не таємно.

Заступник начальника Генерального штабу
Збройних Сил України
генерал-майор



Володимир КОВАЛЬ

ПОГОДЖЕНО

Начальник Центрального воєнно-наукового управління
Генерального штабу Збройних Сил України
полковник



Микола СЕНЬ

Документ доповідався заступнику начальника Генерального штабу Збройних Сил України особисто командиром військової частини А4629

Командир військової частини А4629
полковник

“03” лютого 2023 року



Сергій БАЧУРІН

Документ підготовлено у військовій частині А4629.

Командир військової частини А4629
полковник

“03” лютого 2023 року



Сергій БАЧУРІН



МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ
УКРАЇНИ
ВІЙСЬКОВА ЧАСТИНА
А4629

Код 26631790

“03” лютого 2023 року

№ 767/277

03168, м. Київ-168

РОЗРАХУНОК РОЗСИЛКИ

звіту за результатами досліджень безпілотного літального апарату
оперативно-тактичного рівня "Орлан-10" з системою скидання боєприпасів

№ з/п	Адреса	Найменування органу військового управління або посади службової, якій надсилається наказ	Кількість примірників, які надсилаються у першу чергу	Кількість примірників усього
1.	м. Київ	Командування Сухопутних військ Збройних Сил України		1
2.	м. Вінниця	Командування Повітряних Сил Збройних Сил України		1
3.	м. Одеса	Командування Військово-Морських Сил Збройних Сил України		1
4.	м. Київ	Командування об'єднаних сил Збройних Сил України		1
5.	м. Київ	Командування Сил підтримки Збройних Сил України		1
6.	м. Київ	Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України		1
7.	м. Київ	Державний науково-дослідний інститут авіації		1
8.	м. Житомир	Командування Десантно-штурмових військ Збройних Сил України		1
9.	м. Бровари	Командування Сил спеціальних операцій Збройних Сил України		1
10.	м. Київ	Головне управління радіоелектронної та кіберборотьби Генерального штабу Збройних Сил України		1
11.	м. Київ	Головне управління розвідки Міністерства оборони України		1
12.	м. Житомир	Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова		1
13.	м. Київ	Головне управління бойових ударних систем Генерального штабу Збройних Сил України		1

№ з/п	Адреса	Найменування органу військового управління або посади службової, якій надсилається наказ	Кількість примірників, які надсилаються у першу чергу	Кількість примірників усього
14.	м. Київ	Командування Сил територіальної оборони Збройних Сил України		1
15.	м. Київ	Управління авіації Департаменту персонального штабу Головного управління Національної гвардії України		1
16.	м. Київ	Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського		1
Всього:				16

Командир військової частини А4629
полковник



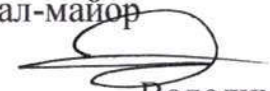
Сергій БАЧУРІН

Згідно з оригіналом

ПОГОДЖЕНО
Начальник Центрального військово-наукового управління Генерального штабу Збройних Сил України
полковник


“03” 02
Микола СЕНЬ
2023 року

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник начальника Генерального штабу Збройних Сил України

генерал-майор

“03” 02
Володимир КОВАЛЬ
2023 року

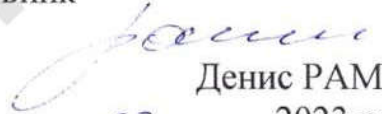
ЗВІТ

за результатами досліджень
безпілотного літального апарату оперативного-тактичного рівня “Орлан-10” з системою скидання боєприпасів

ПОГОДЖЕНО
Командир військової частини А4629
полковник


“03” 02
Сергій БАЧУРІН
2023 року

ПОГОДЖЕНО
Заступник командира військової частини А4629
полковник


“03” 02
Денис РАМШОВ
2023 року

м. Київ – 2023 р.

ЗМІСТ

Зміст.....	2
Розділ I. Загальні відомості про безпілотний літальний апарат “Орлан-10”	3
1.1 Обставини заволодіння трофейним зразком безпілотного літального апарату	3
1.2 Ідентифікація безпілотного літального апарату “Орлан-10” з системою скидання боєприпасів.....	3
1.3 Опис конструкції та внутрішнього обладнання трофейного зразка безпілотного літального апарату “Орлан-10” з системою скидання боєприпасів.....	4
Розділ II. Порівняльний аналіз лінійки безпілотних літальних апаратів “Орлан-10”.....	11
Розділ III. Основні технічні характеристики безпілотних літальних апаратів “Орлан-10”	17
Розділ IV. Основні світові постачальники комплектувальних виробів безпілотних літальних апаратів “Орлан-10”.....	18
Розділ V. Пропозиції із розробки в Україні аналогічного безпілотного літального апарата	23
Розділ VI. Рекомендації щодо подальшого використання трофейного зразка безпілотного літального апарату “Орлан-10”.....	24
Розділ VII. Рекомендації з протидії безпілотним літальним апаратам “Орлан-10”.....	25
Висновки.....	29
Джерела інформації.....	31

РОЗДІЛ І

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО БЕЗПІЛОТНИЙ ЛІТАЛЬНИЙ АПАРАТ “ОРЛАН-10”

1.1 Обставини заволодіння трофейним зразком безпілотного літального апарату

Безпілотний літальний апарат оперативного-тактичного рівня “Орлан-10” з системою скидання боєприпасів (далі – БпЛА) досліджувався фахівцями військової частини А4629 спільно з представниками Головного управління радіоелектронної та кіберборотьби Генерального штабу Збройних Сил України. На даний БпЛА (“Орлан-10” № 12796) було здійснено вплив засобами радіоелектронної боротьби на Запорізькому операційному напрямку, в результаті чого БпЛА здійснив посадку земну поверхню.

Загальний вигляд БпЛА “Орлан-10” № 12796 наведено на рисунку 1.



Рисунок 1 – Загальний вигляд БпЛА “Орлан-10” №12796

1.2 Ідентифікація безпілотного літального апарату “Орлан-10” з системою скидання боєприпасів

БпЛА “Орлан-10” є складовою частиною безпілотного авіаційного комплексу (далі – БпАК), який призначений для ведення розвідки в масштабі

часу, близькому до реального, за допомогою камери видимого спектрального діапазону та/або тепловізійної камери, а також обладнання для здійснення радіомоніторингу тактичних радіомереж та/або мереж стільникового зв'язку. Характерною відмінністю даного типу БпЛА від досліджених раніше є те, що в ньому наявна система скидання боєприпасів (без засобів візуального спостереження).

1.3 Опис конструктивних відмінностей та внутрішнього обладнання трофейного зразка безпілотного літального апарату “Орлан-10” з системою скидання боєприпасів

На БпЛА “Орлан-10” № 12796 була встановлена система скидання боєприпасів, опис складових частин якої та порівняння з попередніми аналогами БпЛА “Орлан-10” наведено на рисунках 2 – 11.

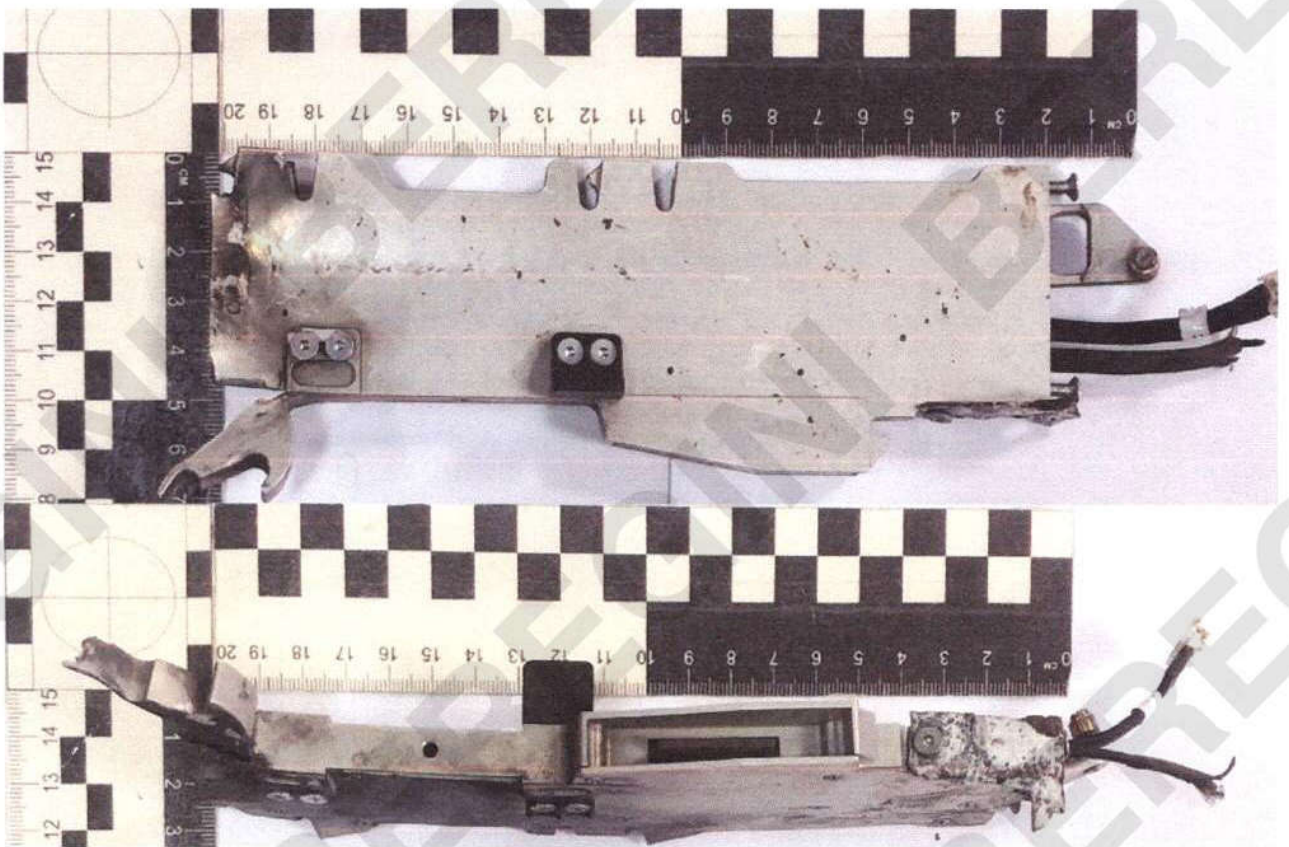


Рисунок 2 – Зовнішній вигляд уламків системи скидання боєприпасів

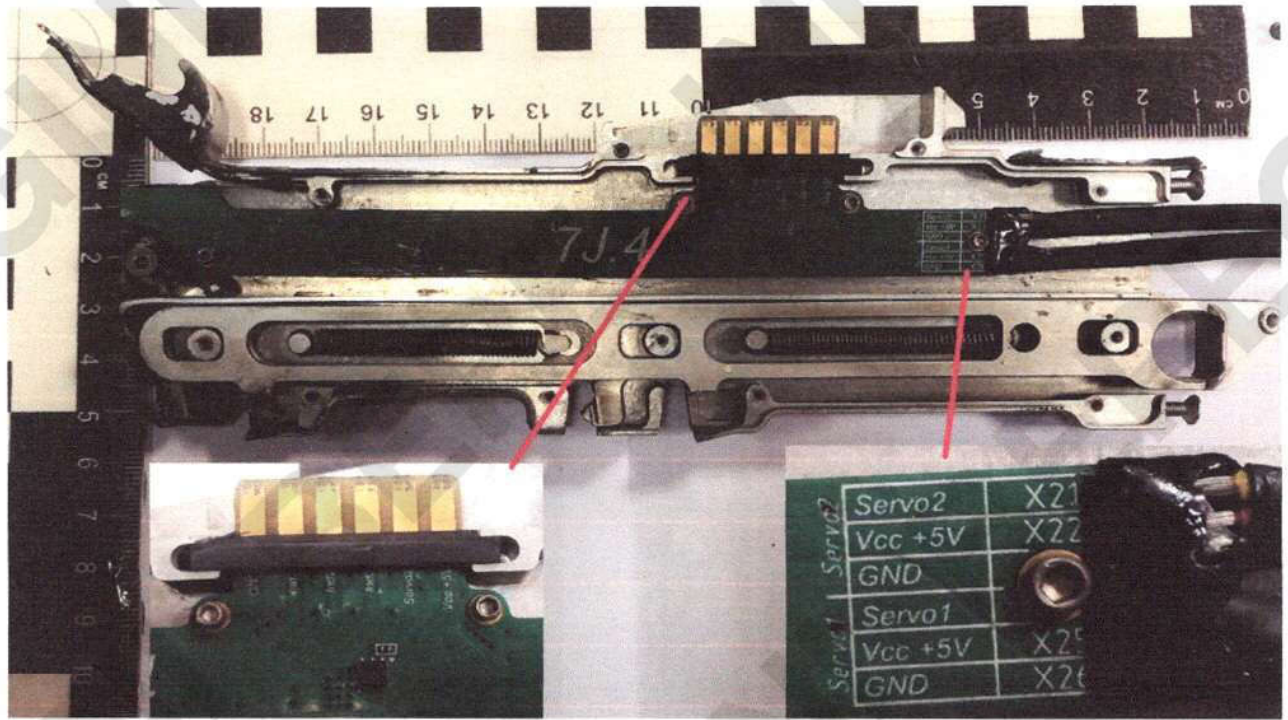


Рисунок 3 – Зовнішній вигляд уламків системи скидання боєприпасів (без верхньої кришки) та маркуванням PIN

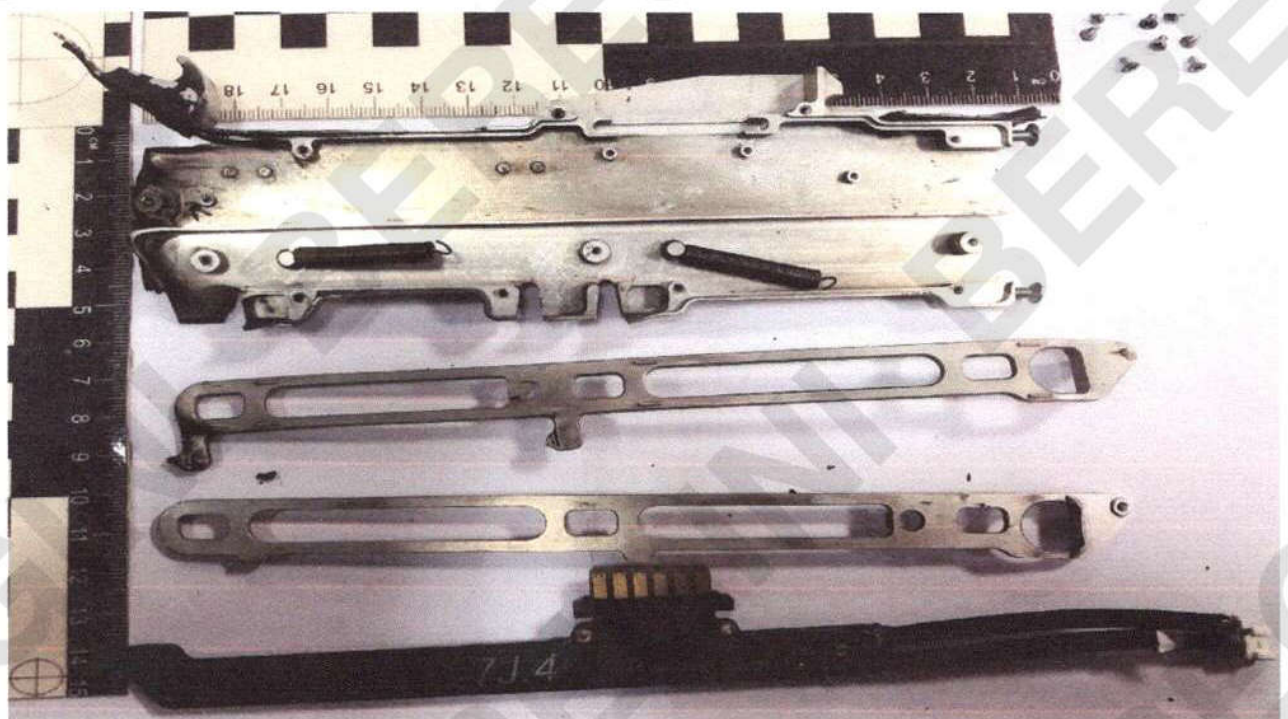


Рисунок 4 – Зовнішній вигляд механічної частини системи скидання боєприпасів



Рисунок 5 – Зовнішній вигляд уламків контейнеру системи скидання боєприпасів

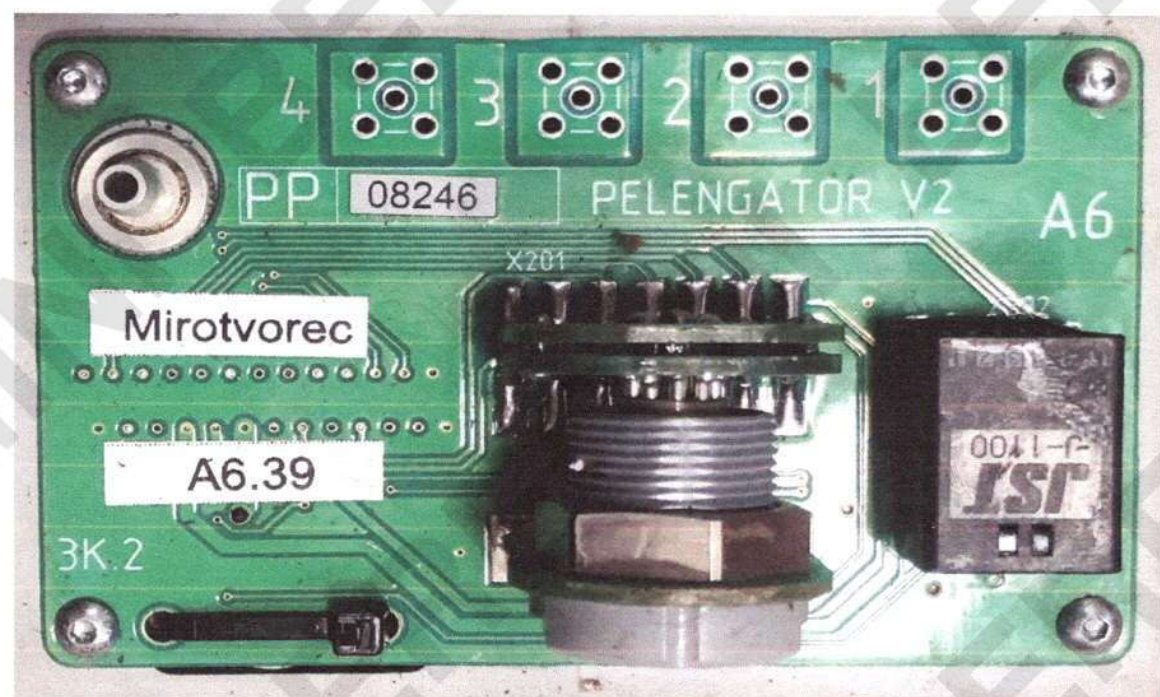


Рисунок 6 – Зовнішній вигляд комутаційної плати центрального БПЛА "Орлан-10" № 12796

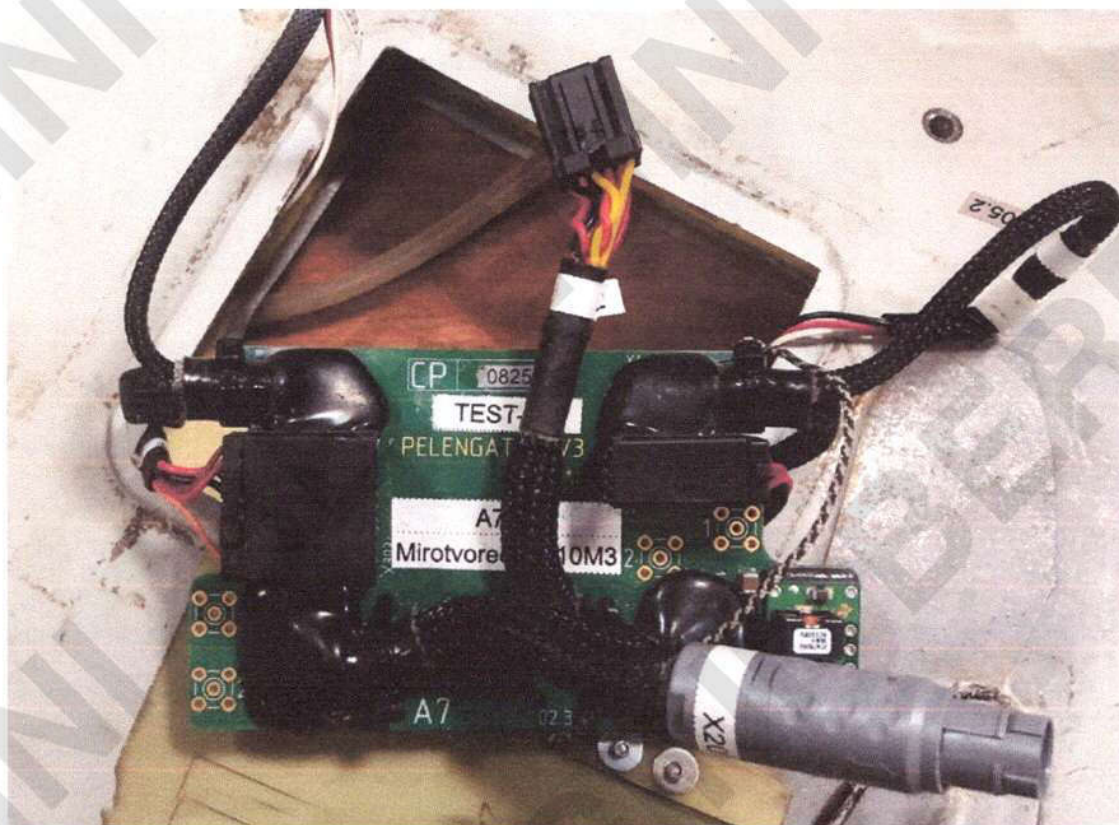


Рисунок 7 – Зовнішній вигляд комутаційної плати центрального БПЛА “Орлан-10” № 12796

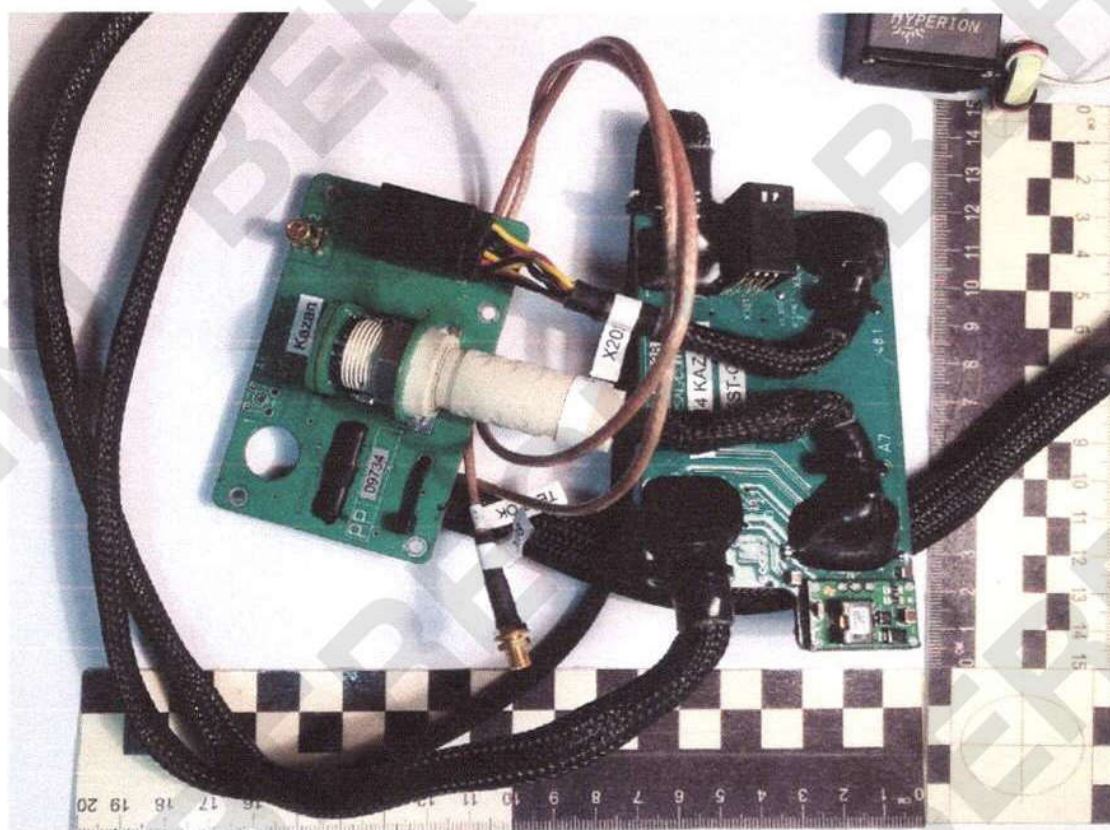


Рисунок 8 – Комутаційна плата БПЛА з попередніх зразків

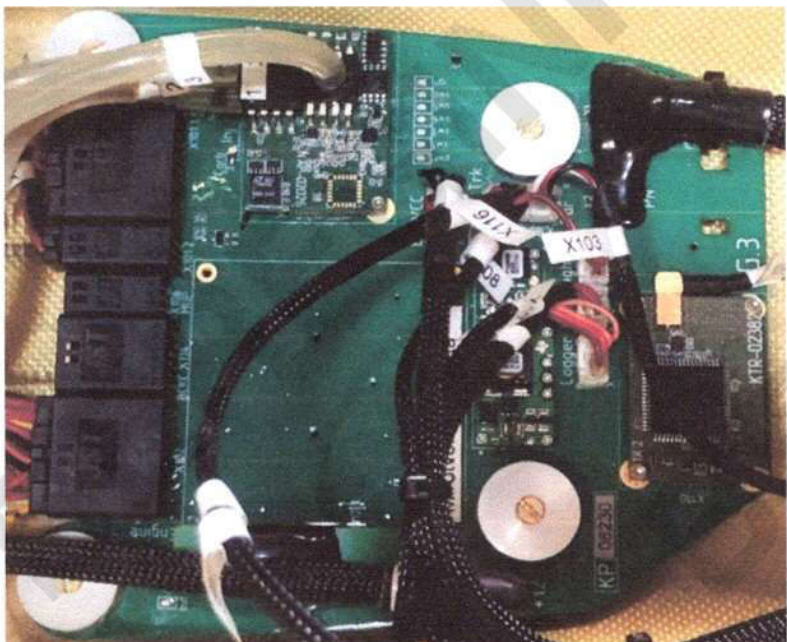


Рисунок 9 – Зовнішній вигляд комутаційної плати центрального БПЛА “Орлан-10” № 12796

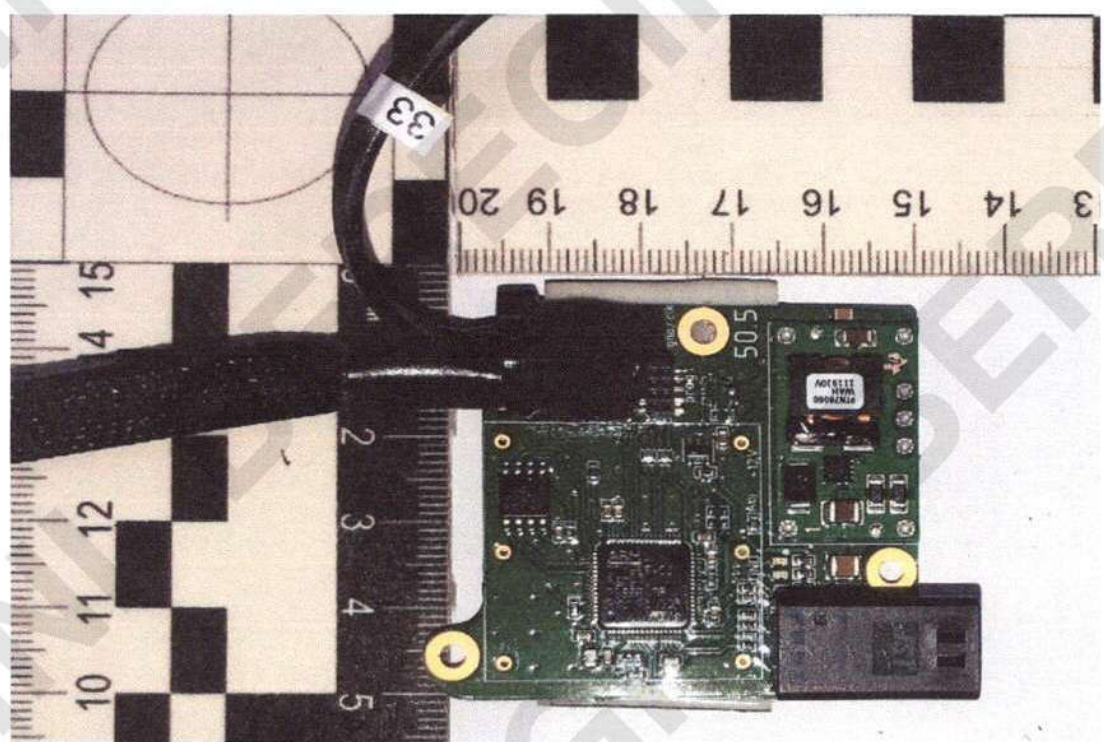


Рисунок 10 – Плата керування контейнерами скидання БПЛА “Орлан-10” № 12796

На рисунку 11 зображена схема електричних з'єднань трофейного зразка БПЛА “Орлан-10” з системою скидання, яка була досліджена та змодельована фахівцями військової частини А4629.

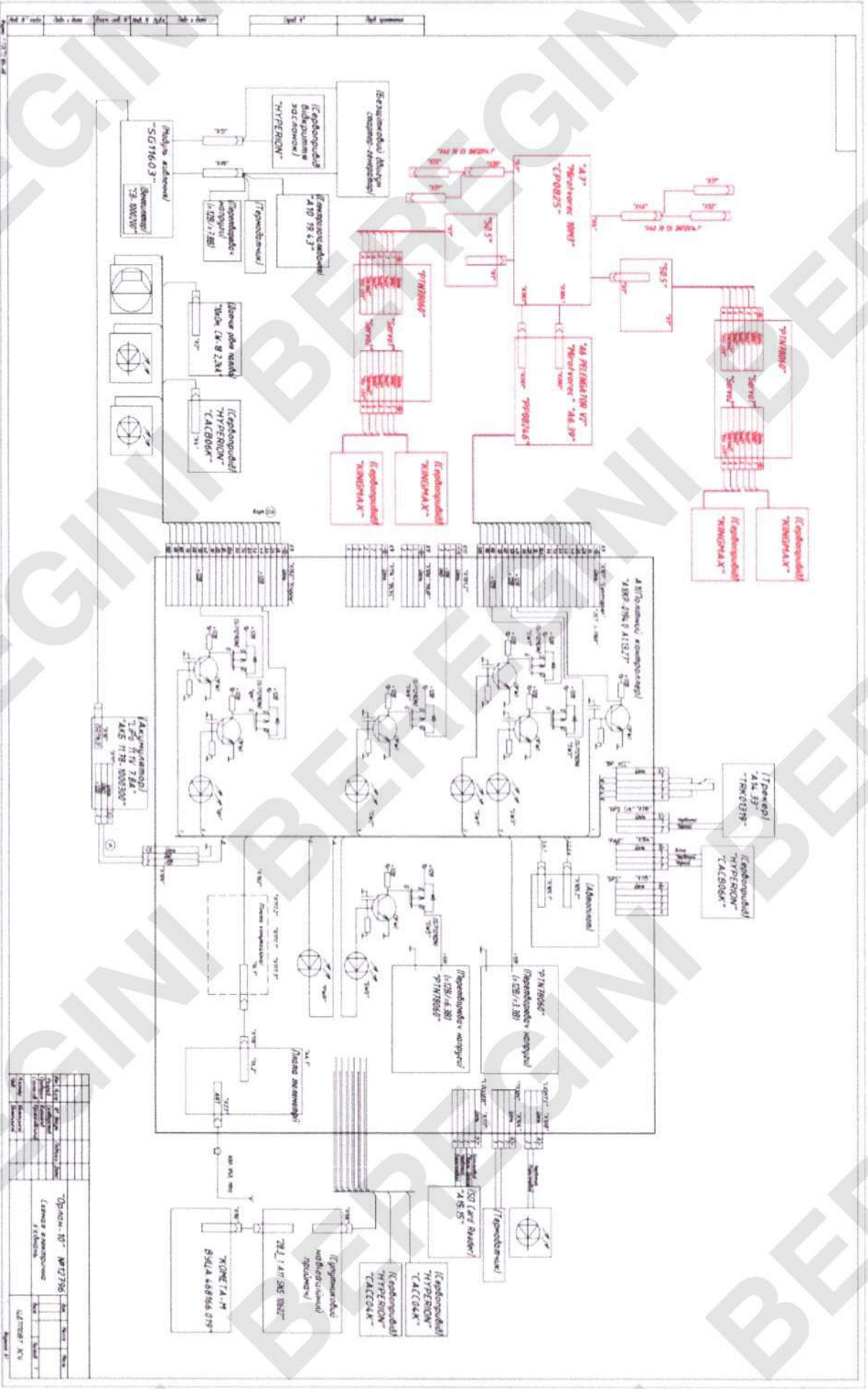


Рисунок 11 – Схема электрических соединений трансформаторной будки «Орган-10» с системой снабжения потребителей

ЗГІДНО З ОРІГІНАЛОМ

Аналіз схеми електричних з'єднань трофейного БпЛА “Орлан-10” з системою скидання боєприпасів дозволяє зробити наступні висновки:

1. БпЛА “Орлан-10” є базовою платформою, яка здатна нести різнотипне уніфіковане цільове навантаження.

2. БпЛА “Орлан-10” з системою скидання № 12796 відрізняється від типових зразків БпЛА “Орлан-10” відсутністю засобів ведення розвідки в видимому та інфрачервоному діапазоні оптичних хвиль.

3. На БпЛА “Орлан-10” № 12796 з системою скидання відсутній перешкодостійкий приймач глобальної системи супутникового позиціонування, що призвело до посадки БпЛА на земну поверхню під впливом засобів радіоелектронної боротьби.

4. Система скидання боєприпасів БпЛА “Орлан-10” № 12796 складається з двох контейнерів з боєприпасами, які монтуються під крилами і приводяться в дію за допомогою сервоприводів.

5. В БпЛА “Орлан-10” № 12796 з системою скидання боєприпасів наявні не використані посадочні місця для встановлення корисного навантаження та не підключені кабелі живлення, керуючі та інформаційні ланцюги.

Характерні відмінності в схемі електричних з'єднань трофейного БпЛА “Орлан-10” з системою скидання від інших аналогічних зразків БпЛА “Орлан-10” наведені на рисунку 11 (виділені червоним кольором).

РОЗДІЛ II

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЛІНІЙКИ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ “ОРЛАН-10”

1. За результатами порівняльного аналізу елементної бази та технічних характеристик складових частин трофейних зразків БпЛА “Орлан-10”, які були досліджені фахівцями військової частини А4629 було встановлено, що за своїм конструктивним виконанням, принципами побудови зазначені БпЛА мають модульну конструкцію, але деякі модулі мають відмінності (за своїми технічними характеристиками).

2. Відсутність апріорної інформації щодо дати виготовлення складових частин БпЛА оперативно-тактичного рівня “Орлан-10” та дати надходження до частин (підрозділів) країни-агресора унеможливило проведення ретроспективного аналізу зміни рівня технічної досконалості та зміни значень технічних характеристик зазначеного типу БпЛА. Відмінність комплектації наявних БпЛА оперативно-тактичного рівня типу “Орлан-10” полягає у наступному:

на БпЛА № 12796 встановлена система скидання боєприпасів, але відсутнє корисне навантаження для оптичного спостереження та фіксації результатів ураження. Імовірно нанесення вогневих ударів здійснюється по завчасно підготовленим координатам, що отримані від інших засобів (комплексів) добування розвідувальної інформації;

на відміну в БпЛА, які досліджувались раніше (№ 11472 та № 13369) встановлена камера видимого спектру SONY (БпЛА № 11472 та № 13369), на БпЛА № 11421 встановлена тепловізійна камера (виробника тепловізійної камери ідентифікувати не вдалося у зв'язку з відсутністю характерного маркування та будь-якого позначення за яким можна ідентифікувати походження та виробника). Зазначена відмінність (камери БпЛА) наведена на рисунках 12 та 13.

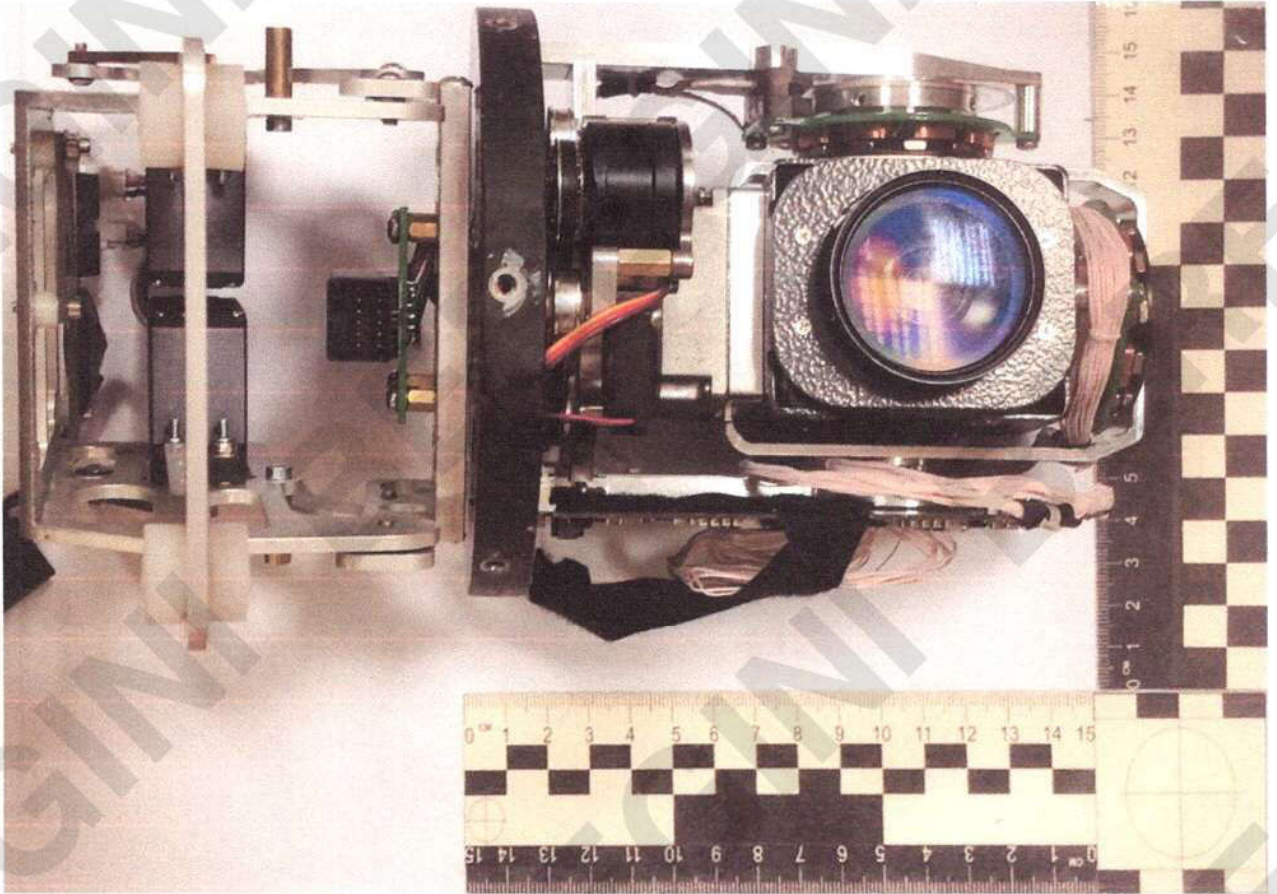


Рисунок 12 – Камера видимого оптичного діапазону SONY з БпЛА № 13369

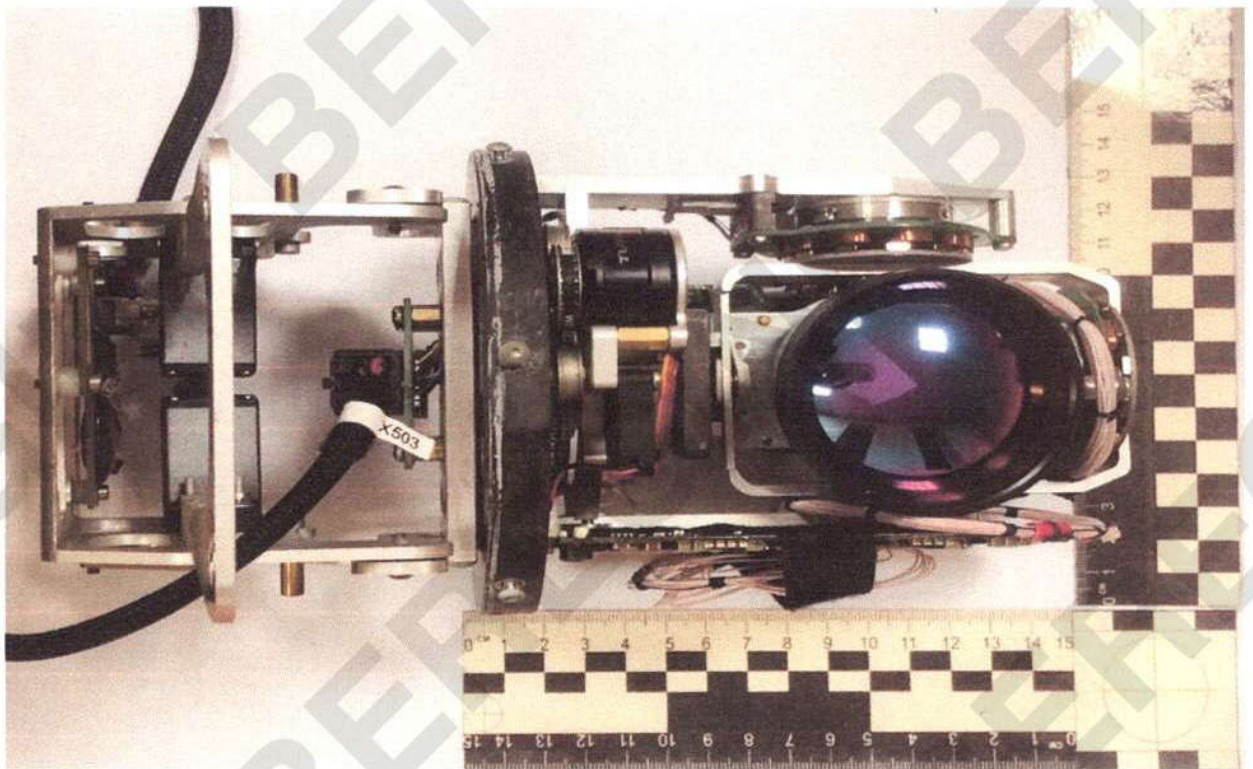


Рисунок 13 – Тепловізійна камера з БпЛА № 11421

Відмінність приймачів глобальних навігаційних систем супутникового позиціонування (далі ГНСС). На БпЛА № 11421 встановлено приймач ГНСС “МНП-М7” з двома приймальними антенами сигналів супутників. На БпЛА № 13369 встановлений приймач ГНСС “Комета-М” з п'ятьма антенами та використанням технології адаптивного формування нулів діаграми спрямованості на джерело перешкоди. Дата виробництва даного приймача серпень 2022 року.

Також на підставі інформації, яка була викладена в звіті від 21.07.2022 року вих. № 767/393 був проведений порівняльний аналіз ГНСС “Комета-М” з приймачем ГНСС “Комета-М-ВТ”. Результатом порівняльного аналізу є гіпотеза, що приймач ГНСС “Комета-М” став доопрацьованою версією “Комета-М-ВТ” виходячи з аналізу відкритих джерел інформації. Приймачі ГНСС наведені на рисунках 14–16.

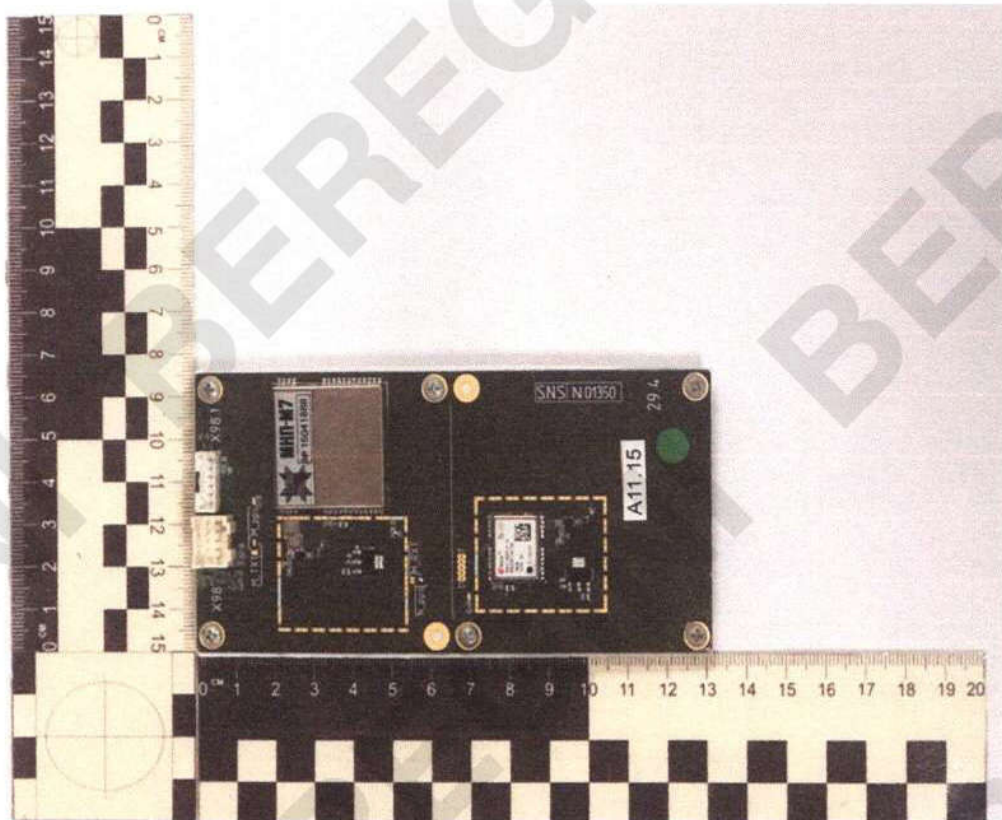


Рисунок 14 – Приймач ГНСС “МНП-М7” з БпЛА № 11421

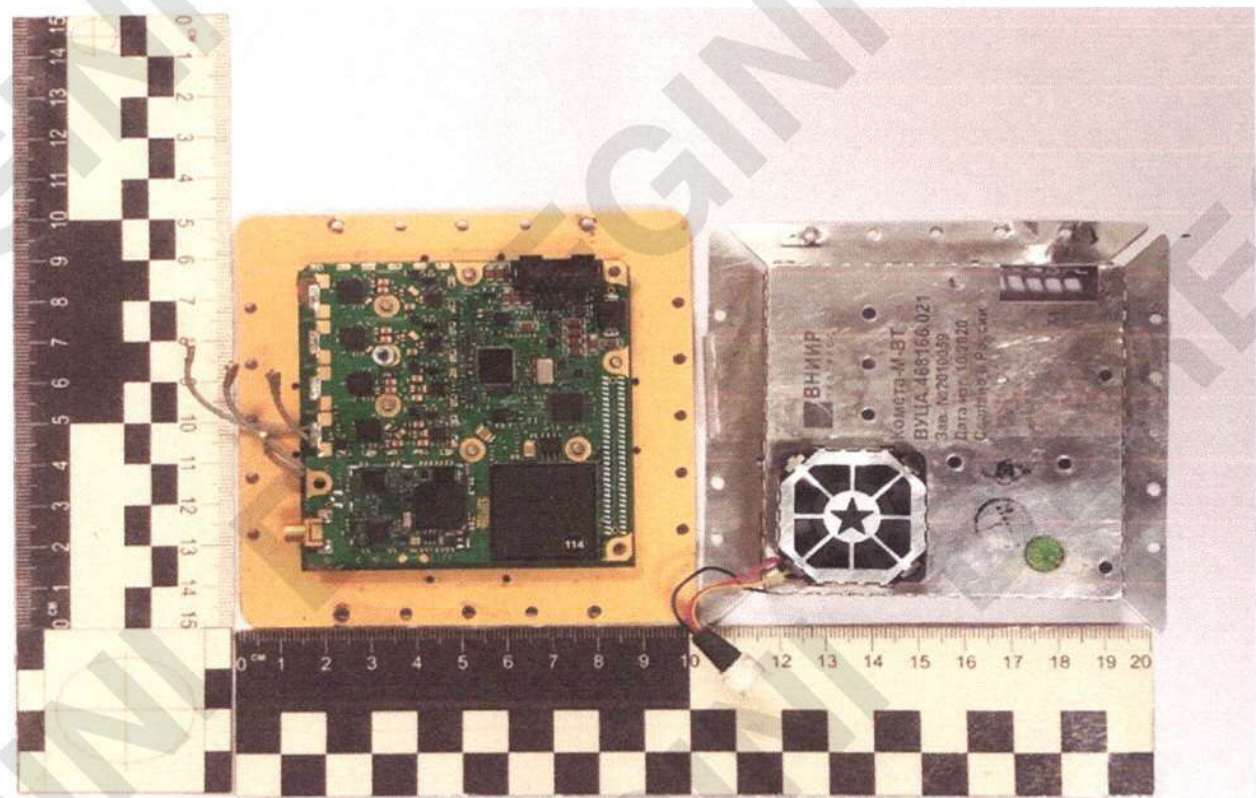


Рисунок 15 – Приймач ГНСС “Комета-М-ВТ”

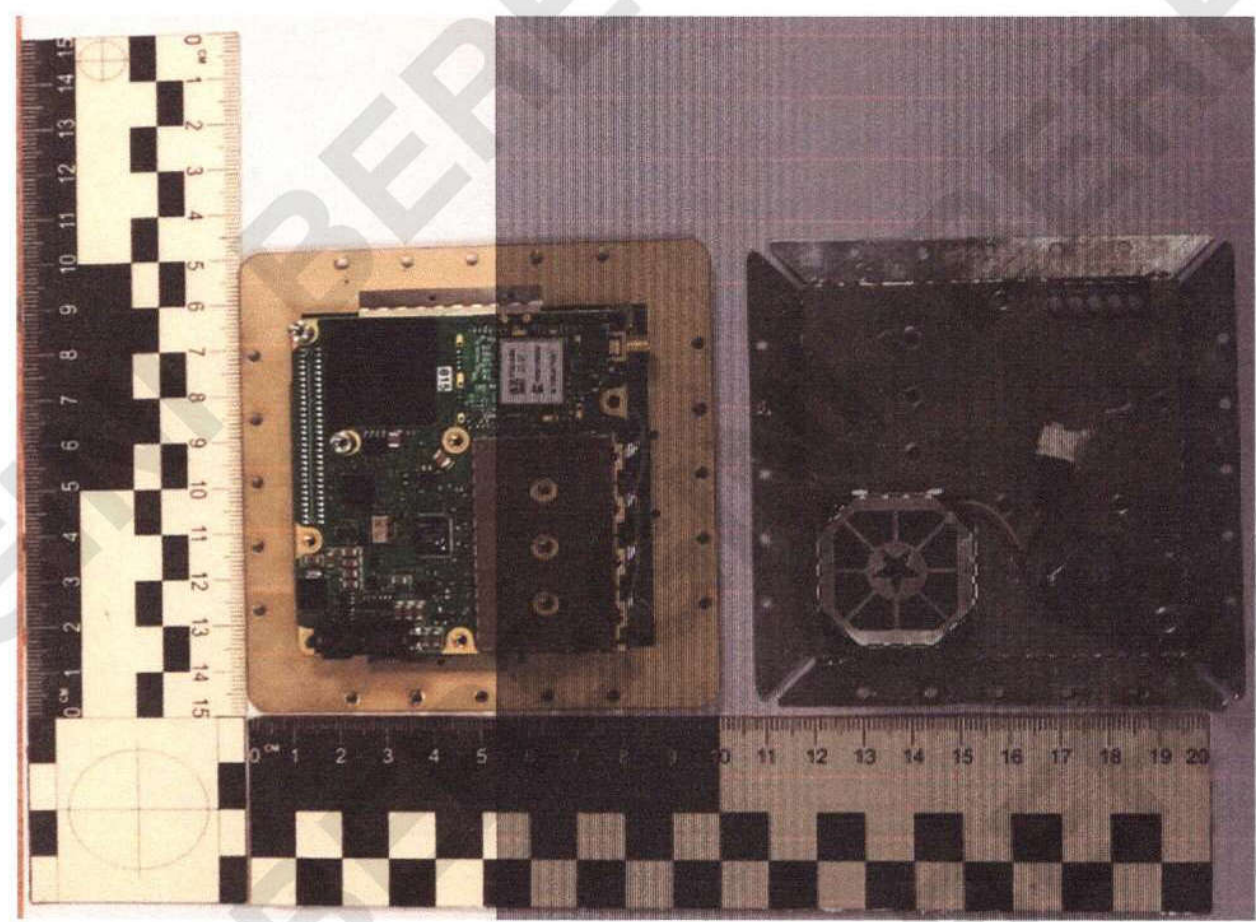


Рисунок 16 – Приймач ГНСС “Комета-М”

25.01.2023 отримано інформацію щодо використання підрозділами радіорозвідки ров на південному напрямі комплексів “Леєр-3”, до складу якого входять БпЛА “Орлан-10” з встановленими портативними базовими станціями стільникового зв’язку (Рисунки 17, 18).

Вказане обладнання дозволяє здійснювати перехоплення сигналів стільникового зв’язку, визначати місцезнаходження абонентів, здійснювати поширення текстових повідомлень тощо. Комплекс складається з базового шасі, розрахованого на двох операторів, антено-фідерної системи телеметричного радіозв’язку, двох БпЛА “Орлан-10” і пускової установки для них. Система діє в радіусі до 120 км та на висоті до 5000 м.



Рисунок 17 – Обладнання для здійснення радіоперехоплення сигналів стільникового зв’язку БпЛА “Орлан-10”



Рисунок 18 – Обладнання для здійснення радіоперехоплення сигналів стільникового зв'язку БПЛА “Орлан-10”

Після придушення базової станції стільникового зв'язку стандарту 3G і 4G за допомогою вбудованих пристроїв, “Леєр-3” виконує функції базової станції стільникового зв'язку та здійснює перехоплення сигналів, надсилає абонентам систем стільникового зв'язку і аудіоповідомлення. Процес відбувається непомітно для абонента системи стільникового зв'язку, при цьому перейти на іншу альтернативну базу станцію стільникового зв'язку не вдасться.

РОЗДІЛ III
ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕЗПІЛОТНИХ
ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ “ОРЛАН-10”

За результатами вивчення відкритих джерел інформації, а також за результатами проведених досліджень характеристики безпілотних літальних апаратів “Орлан-10” зведені до таблиці 1.

Таблиця 1 – Зведені технічні характеристики БпЛА “Орлан-10” за результатами досліджень та за інформацією з відкритих джерел

Тактико-технічна характеристика, одиниця вимірювання	Значення
Розмах крила, м	3,1
Довжина, м	1,8
Маса БпЛА, кг: без корисного навантаження максимальна злітна вага	12,5 14–18
Двигун, бензиновий	Saito FG-40
Спосіб посадки	парашут
Спосіб старту	катапульта
Швидкість, км/год	90–150
Максимальна дальність застосування комплексу, км: від наземної станції керування в автономному режимі	до 120 до 600
Максимальна висота, м	5000
Тривалість польоту, год.	до 16
Діапазон робочих температур, °С	від –30 до +40
Максимальна швидкість вітру на старті, м/с	10

РОЗДІЛ IV

ОСНОВНІ СВІТОВІ ПОСТАЧАЛЬНИКИ КОМПЛЕКТУВАЛЬНИХ ВИРОБІВ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ “ОРЛАН-10”

Основні світові постачальники комплектувальних виробів БпЛА “Орлан-10” наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Основні світові постачальники комплектувальних БпЛА “Орлан-10” (оновлена станом на 31.01.2023 року)

№ з/п	Назва агрегату	Найменування виробу	Фірма-постачальник, країна-виробник	Примітки
1	Лінійний драйвер/приймач	ADM3202 [3] ARNZ #1815	Виробник: Analog Devices Inc (США)	
2	Мікроконтролер	ARM STM32F103 [4] RBT6 GQ23H 93 CHN GQ 750	Виробник: ST Microelectronics (США)	
3	Дискретні напівпровідникові прилади	50-5G [5] RWK23 ON	Виробник: ON Semiconductor (США)	
4	Лінійний регулятор напруги	7BA4XXUE3 LM1036 [6] IS-3.3	Виробник: National Semiconductor (США)	
5	Стабілізатор напруги	5450 [7] TI 854 ZDL 9G4	Виробник: Texas Instruments (США)	
6	Мікросхема	ALTERA [8] Cyclone V 5CEFA7F2317N F BBCAU2007A TAIWAN 036МКВ0 314FA0R0A	Виробник: Intel (США) Походження: (Тайвань)	
7	Динамічна оперативна пам'ять DRAM	AS4C256M16D3C-12BIN [9] 2150 MSZC0D13	Виробник: Alliance Memory (США)	

Продовження таблиці 2

№ з/п	Назва агрегату	Найменування виробу	Фірма-постачальник, країна-виробник	Примітки
8	Діод Шотткі	133 [10] B540C	Виробник: Diodes Inc. (США) Походження: (Китайська Народна Республіка)	
9	Аналогово-цифровий відеоенкодер	ADV [11] 7391BCPZ-3 #2149 56151931	Виробник: Analog Devices (США)	
10	Відеодекодер NTSC/PAL/SECA	M5150AM1 [12] 1AT CKC0	Виробник: Texas Instruments (США)	
11	Лінійний драйвер і приймач RS-232	MAX3221 [13] EUE 107	Виробник: Texas Instruments (США)	
12	Пристрій квадро-послідовної конфігурації	(EPCQ) [14] EPCQ256N G013Y VS CHN 837	Виробник: Intel (США)	
13	Мікроконтролер	ARM2 STM32F103RET6 990BA 9U MYS 99 146	Виробник: ST Microelectronics (США)	
14	Лінійний драйвер/приймач	ADM3202 ARNZ #1815	Виробник: Analog Devices Inc (США)	
15	Стабілізатор напруги DC-DC перетворювач інтегральний	5450 TI 114 ZEK9G4	Виробник: Texas Instruments (США)	
16	Мікросхема	0VA97 JWC09	Виробник: Micron Technology, Inc (США)	
17	Інтегральна схема	TPS65950A3 [15] BCAQQFW \$4 G1	Виробник: Texas Instruments (США)	

Продовження таблиці 2

№ з/п	Назва агрегату	Найменування виробу	Фірма-постачальник, країна-виробник	Примітки
18	Приймач	Model: [16] WL18MODGB Test Grade: 31 FCC ID: Z64- WL18SBMOD IC 4511-WL18SMOD [R] 201-135370 LTC: 05WDPWC	Торгова марка: WiLink Виробник: Texas Instruments Країна походження: (Китайська Народна Республіка)	
19	LAN-трансформатор	Pulse [17] HX1188NL 2148-C CHINA	Виробник: Pulse, компанія Yageo (Тайвань)	
20	Мікроконтролер	ATMEL [18] XMEGA256A3 MH092B KOREA-AB 35954B 9G0276	Виробник: Microchip (США)	
21	Контрольний чіп напруги	WT774 23KG4 A4JF	Виробник: Texas Instruments (США)	
22	Лінійний DC-DC перетворювач	LINEAR [19] LTM4628Y UModule N83248e12114MY	Виробник: Analog Devices (США)	
23	Інтегральна схема	3QH47 D9JRX D76G	Виробник: Micron Technology, Inc (США)	
24	Схема	Ethernet CTRLR Single Chip SMSC [20] LAN9221ABZJ A2119-AB24 119194A A5E-TW	Виробник: Microchip Technology Inc (США)	
25	Мікроконтролер	ARMz [22] STM32F105RCT6 990E5 93 MYS 99 139	Виробник: STMicroelectronics (США)	

Продовження таблиці 2

№ з/п	Назва агрегату	Найменування виробу	Фірма-постачальник, країна-виробник	Примітки
26	Радіочастотний трансивер	ANALOG [21] DEVICES AD9361BBCZ #2137 3277105.1 SINGAPORE	Виробник: Analog Devices (США)	
27	Мікроконтролер	ARMz [23] STM32F105RCT6 990E5 93 MYS 99 139	Виробник: STMicroelectronics (США)	
28	Стабілізатор напруги	PM22AF [24] LM317S P+	Виробник: Texas Instruments (США)	
29	Модуль DC/DC	Traco Power [25] In: 9-36 VDC Out: 12 VDC 2500 mA THN 30-2412WI	Виробник: Traco Power (Швейцарія)	
30	ММІС підсилювач	1530 WM-R (1500 – 3500 MHz 36 dBm)	Виробник: Amcom Communications Inc (США)	
31	Спрямований підсилювач 20dB	21 [26] XC2500P-20S 54 (2300 – 2700 MHz)	Виробник: Xinger TTM Technologies (США)	
32	Драйвер	MOSFET/IGBT [27] IR2101S 945P IOR H 6A4B	Виробник: International Rectifier (США)	
33	Випрямний діод Шоткі	S15 [28] L45C GE168903	Виробник: STMicroelectronics (США)	
34	Транзистор	HAG138 [29] 007N06N	Виробник: Infineon (Німеччина)	
35	Процесор	Cyclone V [30] 5CEFA7F2317N F BBCAU2113A TAIWAN	Виробник: Intel (США)	

Продовження таблиці 2

№ з/п	Назва агрегату	Найменування виробу	Фірма-постачальник, країна-виробник	Примітки
36	Тракт прийому-обробка сигналів ГНСС: ГГц spі КМОП 90нм	1917BA014 [31] KPNRY 030 2116	Виробник: АО “НИИМА “Прогресс” (рф)	
37	Плата	PRO-04M 22.07 Прогресс PM04011891	Виробник: АО “НИИМА “Прогресс” (рф)	
38	Перетворювач 4-канальний АЦП з одночасною дискретизацією	1642 [32] LTC2174 UKG-14 BT37098e3	Виробник: Analog Devices (США)	

Аналіз основних складових частин елементної бази БпЛА “Орлан-10”, що наведені в таблиці 2, дозволяє зробити висновок про те, що більшість радіоелектронних елементів виготовлено в країнах, таких як США, Південній Кореї, Японії, Швейцарії, Тайвані, Німеччині, Нідерландах, тільки деякі елементи – в рф. І відповідно переважна більшість радіоелектронних елементів, з яких виготовлено БпЛА “Орлан-10”, знаходиться у вільному доступі для купівлі/продажу.

РОЗДІЛ V

ПРОПОЗИЦІЇ ІЗ РОЗРОБКИ В УКРАЇНІ АНАЛОГІЧНОГО БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТА

Результати аналізу складових частин та принципу побудови БпЛА “Орлан-10” свідчать про те, що питання стосовно розробки та виробництва вітчизняного БпЛА з подібними геометричними характеристиками та двигуном внутрішнього згоряння на даний час актуальне. Вітчизняний зразок повинен мати варіанти комплектації: від варіанту з дешевими комплектуючими, до варіанту з потужними оптико-електронними засоби спостереження, що працюють в різних спектральних діапазонах, засобами радіомоніторингу, радіоелектронного придушення та систему скидання боєприпасів. Їх застосування повинно визначатись оперативною обстановкою на театрі ведення бойових дій.

Ефективність зазначеного БпЛА обумовлена:

низькою собівартістю виготовлення БпЛА;

стандартизацією та уніфікацією виконання БпЛА;

наявністю базових функціональних можливостей, необхідних для виконання польотного завдання, своєчасного забезпечення споживачів розвідувальною інформацією, корегування вогню ракетних військ і артилерії, нанесення вогневих ударів по скупченню військ в умовах впливу різних кліматичних чинників;

динамічною зміною функціональних можливостей від ведення повітряної розвідки в видимому діапазоні хвиль до ведення радіомоніторингу, радіоелектронного придушення тактичних систем радіозв'язку (стільникових мереж зв'язку) та нанесення вогневих ударів;

широкою сферою застосування – від вирішення завдань моніторингу об'єктів критичної інфраструктури в цивільному варіанті виконання до специфічних завдань дезорганізації систем управління військами тактичного рівня;

стандартизацією та уніфікованістю конструктивного виконання БпЛА.

РОЗДІЛ VI**РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОДАЛЬШОГО ВИКОРИСТАННЯ
ТРОФЕЙНОГО ЗРАЗКА БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ
“ОРЛАН-10”**

БпЛА типу “Орлан-10” №12796, пропонується залишити в Головному управлінні радіоелектронної та кіберборотьби Генерального штабу Збройних Сил України (місто Київ) для проведення подальших досліджень.

РОЗДІЛ VII

РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПРОТИДІЇ БЕЗПЛОТНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТАМ “ОРЛАН-10”

За результатами проведених досліджень трофейного зразка БпЛА “Орлан-10” фахівцями відділу досліджень роботизованих систем запропоновані наступні рекомендації з протидії БпЛА даного типу:

1. Виявлення БпЛА “Орлан-10” доцільно здійснювати шляхом пеленгування сигналів випромінювань їх бортових систем скануючими приймачами типу PR-100 (виробництва компанії Rohde&Schwarz, Німеччина) (зі складу відділень радіоконтролю окремих вузлів радіоелектронної боротьби) з комплектами направлених антен та тактичними переносними системами пеленгування TCI 903S-8 (виробництва компанії TCI, США), TRC 6200DF (Thales Group, Франція) (зі складу рот радіоперешкод окремих батальйонів радіоелектронної боротьби), або аналогічні.

Довідково: Тактична переносна система пеленгування TCI 903S-8 призначена для виявлення джерел радіовипромінювання, їх ідентифікації та визначення пеленгів на джерела радіовипромінювання, що їх організують, автоматичного аналізу та класифікації радіосигналів в діапазоні 20–8000 МГц.

2. Для ефективного використання систем пеленгування TCI 903S-8 та TRC 6200DF необхідно передбачити можливість об’єднання (обміну) інформації від:

засобів (комплексів) розвідки і радіоелектронної боротьби (“Буковель-AD R4”, “Прометей-МФ5” та “НОТА”);

засобів (комплексів) радіотехнічної розвідки (РТР), які можуть бути додатково залучені для виявлення повітряних цілей цього класу;

малогабаритних тактичних систем радіорозвідки типу “Пластун РП-3000” та аналогічних.

Довідково: Система “Пластун РП-3000” призначена для пеленгування систем радіозв’язку противника в діапазоні 25–3000 МГц, автоматизованого

швидкісного радіомоніторингу, обробки та реєстрації даних радіоперехоплення. Може бути використана у тактичній зоні підрозділами РТР і мобільними групами радіоелектронної боротьби для виявлення радіоелектронних засобів противника різного призначення, зокрема для виявлення каналів БпЛА. Переваги системи: можливість виявлення УКХ радіомереж з ППРЧ, зокрема цифрових каналів управління та передачі інформації БпЛА, визначення їх місця знаходження та визначення координат станцій РЕБ (УКХ-діапазону).

3. Придушення приймачів систем глобального супутникового позиціонування, каналів керування та передачі БпЛА “Орлан-10” даних доцільно на максимальній відстані, яку дозволяють забезпечити засоби РЕБ.

3.1 Для придушення приймачів систем глобального супутникового позиціонування доцільно використовувати:

- комплекс “Анклав” – при використанні направленої антени на відстань до 35 км (ненаправленої антени до 15 км);
- комплекс “Туман” – при використанні направленої антени на відстань до 50 км (ненаправленої антени до 25 км);
- комплекс “Буковель-АД” – на відстань до 15 км.

3.2 Для придушення приймачів каналів керування та передачі даних доцільно використовувати:

- комплекс “Анклав” – при використанні направленої антени на відстань до 35 км (ненаправленої антени – до 15 км);
- комплекс “Хмара” – на відстань до 25 км;
- комплекс “Буковель-АД” – на відстань до 15 км.

4. Варіанти застосування засобів РЕБ під час протидії БпЛА типу “Орлан-10”:

4.1 Варіанти побудови бойових порядків засобів РЕБ для придушення БпЛА типу “Орлан-10”:

- 1) Бар’єрний (зональний).

Найбільш ефективний, а в деяких випадках єдиний спосіб радіоелектронної боротьби з БпЛА з нетривалим часом виконання польотно-бойового завдання (БпЛА 1-го та 2-го класу (квадрокоптери, літальні апарати).

Основною вимогою даного способу застосування, є значна концентрація засобів РЕБ (укомплектованість) в обмеженій операційній зоні.

Недоліки:

проблемність централізованого управління всіма засобами РЕБ (різних підрозділів) через відсутність ПУ РЕБ (чергової зміни);

потребує великої кількості сил та засобів;

переважно повинні застосовуватися засоби з круговою діаграмою направленості.

2) Цільовий (коли засоби РЕБ з БпЛА застосовуються безпосередньо для прикриття відповідного об'єкту (КСП підрозділів, позиції артилерії, ППО).

3) Комбінований (коли кількість сил та засобів обмежена).

Суть способу полягає в тому, що на відстані не менше ніж 2-5 км (залежить від сил і засобів вогневого ураження противника) від переднього краю своїх військ на позиції знаходяться комплекс РЕБ (типу “Буковель-AD”, “Нота” або аналогічний) а на відстані близько 15-20 км в напрямку імовірного польоту БпЛА противника знаходиться, другий комплекс (типу “Буковель-AD”, “Нота” або аналогічний), який здійснює маневр на запасні позиції, що розташовані на флангах смуги оборони підрозділів (бригади). При цьому часу на маневр достатньо, щоб своєчасно забезпечити створення радіоперешкод радіоелектронним засобам БпЛА при різних способах їх застосування.

Всі засоби РЕБ з БпЛА повинні працювати в єдиній системі управління, через пункти управління РЕБ заведені на автоматизовану систему управління “Віраж-планшет” та мати можливість взаємодіяти з підрозділами протиповітряної оборони (далі – ППО) та іншими підрозділами угруповання військ (сил).

Комплексне застосування сил і засобів РЕБ і ППО військ в залежності від варіантів застосування противником БпЛА дозволяє:

оперативно виявляти, визначати місце положення в просторі та супроводжувати БпЛА противника, своєчасно оповіщати свої підрозділи про виявлені загрози;

завчасно приводити сили і засоби РЕБ на другому рубежі та підрозділи ППО у визначених районах в підвищену ступінь бойової готовності на напрямку польоту БпЛА противника;

більш ефективно здійснювати радіопридушення каналів БпЛА противника (в сприятливих умовах – одночасно до декількох каналів) та його (їх) фізичне знищення підрозділами ППО та іншими підрозділами;

своєчасно здійснювати маневр засобами РЕБ на рубежах та між ними.

5. Для виявлення БпЛА “Орлан-10” на відстані до 5 км та придушення їх каналів доцільно використання засобів РЕБ “Titan C-UAS” (виробництва Blue Halo, США), що передані до Збройних Сил України в рамках міжнародної військової допомоги. Засоби РЕБ “Titan C-UAS” дозволяють здійснювати виявлення каналів БпЛА в діапазоні частот від 400 МГц до 6 ГГц.

6. Для придушення приймачів систем глобального супутникового позиціонування, а також каналів керування та передачі даних БпЛА типу “Орлан-10” у поєднанні з вищевказаними засобами РЕБ доцільно використовувати:

портативний передавач перешкод типу Antidron KVSG-6 (ТОВ “Квертус”, Україна) на відстані до 3 км;

портативний передавач перешкод типу EDM4S Sky Wiper (Компанія NT-Servise, Литва) на відстані до 2 км.

7. Через свої розміри даний тип БпЛА може бути виявлений штатними засобами протиповітряної оборони. Доцільне використання зенітних ракетних комплексів типу “С-300”, “Бук”, “Стріла-10” та ін. Також ефективним може бути використання ПЗРК з тепловою головкою самонаведення типу “FIM-92 Stinger”, “Ігла” та ін.

ВИСНОВКИ

1. БпЛА “Орлан-10” є ефективним засобом повітряної розвідки, радіоелектронної розвідки, радіоелектронної протидії, корегування вогню ракетних військ і артилерії. Це досягається завдяки використанню двигуна внутрішнього згоряння в якості силової установки БпЛА, що дозволяє тривалий час знаходитись у повітрі, та універсальності базової платформи, що дозволяє оперативно змінювати цільове навантаження під польотне завдання.

2. БпЛА “Орлан-10” має у своєму складі двигун внутрішнього згоряння, що дозволяє йому здійснювати політ на великих висотах (до 5500 м) і, як наслідок, візуально непомітний та недосяжний для переносних зенітних ракетних комплексів.

3. БпЛА “Орлан-10” має достатню ефективну відбиваючу поверхню для гарантованого виявлення штатними радіолокаційними засобами підрозділів протиповітряної оборони.

4. Наявні в БпЛА канали керування, передачі даних та супутникового позиціонування роблять його помітним для засобів радіоелектронної розвідки та дозволяють здійснити їх радіоелектронне придушення.

5. Проведений аналіз технічних рішень та основних технічних характеристик елементної бази дозволяє зробити висновок про те, що БпЛА типу “Орлан-10” мають приблизно однакові технічні характеристики в межах певного діапазону їх змін. Зазначений висновок є обґрунтованим для тих БпЛА, що були вивчені фахівцями військової частини А4629. Разом з тим, обмеженість статистичних даних, отриманих в ході вивчення БпЛА даного типу (5 од.), обумовлює необхідність продовження їх вивчення.

6. Відсутність на озброєнні Збройних Сил України БпЛА з даними технічними характеристиками обумовлюють актуальність розробки подібного БпЛА для потреб сектору безпеки і оборони України.

7. Особливістю БпЛА типу “Орлан-10” №12796 є наявність системи скидання боєприпасів, що робить даний тип БпЛА багатофункціональним. Точність вогневого ураження даної системи потребує подальших досліджень.

8. Аналіз основних складових частин елементної бази БпЛА “Орлан-10”, дозволяє зробити висновок про те, що більшість радіоелектронних елементів виготовлено в США, Південній Кореї, Японії, Швейцарії, Тайвані, Німеччині, Нідерландах, тільки деякі елементи – в рф

Начальник відділу досліджень роботизованих систем
полковник



Андрій ШИШАЦЬКИЙ

“03” 02 _____ 2023 року

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Сайт “Научно-исследовательский институт современных телекоммуникационных систем”. URL: <https://www.niistt.ru/Upload/pdf/%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%A4%D0%BB%D0%B8%D0%B1%D1%83%D1%81%D1%82%D1%8C%D0%B5%D1%80.pdf> (дата звернення 07.12.2022 року).
2. Сайт компанії “Controp”. URL: <https://www.controp.com/wp-content/uploads/2021/10/M-STAMP.pdf> (дата звернення 07.12.2022).
3. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей Adm3202. URL: https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/datasheets/adm3202_3222_1385.pdf (дата звернення 07.12.2022).
4. Сайт компанії ST. STM32F103. URL: <https://www.st.com/resource/en/datasheet/stm32f103ve.pdf> (дата звернення 10.11.2022).
5. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей 50-5G RWK23. URL: https://www.jotrin.ru/product/parts/50A_5G (дата звернення 07.12.2022 року).
6. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей LM1036. URL: <https://learnabout-electronics.org/Downloads/lm1036-Tone%20control%20IC.pdf> (дата звернення: 07.12.2022 року).
7. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей TI 854 ZDL 9G4. URL: https://www.ti.com/lit/ds/symlink/tps5450.pdf?ts=1672037301640&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.ti.com%252Fproduct%252FTPS5450 (дата звернення 07.12.2022 року).
8. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей Cyclone V 5CEFA7F2317. URL: <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/547104/ALTERA/5CEBA7F23C7N.htm> (дата звернення: 07.12.2022 року).
9. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей AS4C256M16D. URL: <https://datasheetspdf.com/pdf/1407566/AllianceSemiconductor/AS4C256M16D3LA-12BIN/1> (дата звернення 07.12.2022 року).

10. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей B540C.
URL: <https://datasheetspdf.com/pdf/233071/DiodesIncorporated/B540C/1>
(дата звернення 07.12.2022 року).

11. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей 7391BCPZ-3.
URL: <https://www.reichelt.com/de/en/consumer-circuits-adv-7391-bcpz-p185584.html> (дата звернення 10.11.2022 року).

12. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей 5150AM1.
URL: <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/tvp5150am1.pdf> (дата звернення 07.12.2022 року).

13. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей MAX3221.
URL: <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/max3221.pdf?ts=1671982516418> (дата звернення 07.12.2022 року).

14. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей EPCQ256N. URL: <https://www.fpga-key.com/altera-parts/epcq256n> (дата звернення 07.12.2022 року).

15. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей TPS65950A3.
URL: https://www.ti.com/lit/ds/symlink/tps65950.pdf?ts=1672051121186&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F (дата звернення 07.12.2022 року).

16. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей WL18MODGB.
URL: https://www.ti.com/lit/ds/symlink/wl1835mod.pdf?ts=1672051416876&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F (дата звернення 07.12.2022 року).

17. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей HX1188NL.
URL: <https://datasheet.ciiva.com/26929/hx1188nl-26929858.pdf> (дата звернення 07.12.2022 року).

18. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей XMEGA256A3. URL: http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-8068-8-and16-bit-AVR-XMEGA-A3-Microcontrollers_Datasheet.pdf (дата звернення 07.12.2022 року).

19. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей LTM4628Y. URL: <https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/4628fe.pdf> (дата звернення 07.12.2022 року).

20. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей LAN9221ABZJ. URL: <https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/00002416A.pdf>. (дата звернення 07.12.2022 року).

21. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей AD9361BBCZ. URL: <https://eu.mouser.com/ProductDetail/Analog-Devices/AD9361BBCZ?qs=TN6zvtaX%252BaMu4ifPiiigwQ%3D%3D> (дата звернення 07.12.2022).

22. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей STM32F105RCT6. URL: <https://www.rlocman.ru/datasheet/data.html?di=73791&/STM32F105RCT6> (дата звернення 07.12.2022).

23. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей. URL: <https://www.rlocman.ru/datasheet/data.html?di=73791&/STM32F105RCT6> (дата звернення 10.11.2022).

24. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей LM317S. URL: <https://www.rlocman.ru/datasheet/data.html?di=73791&/STM32F105RCT6> (дата звернення 07.12.2022).

25. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей THN 30-2412WI. URL: <https://www.tme.eu/en/details/thn30-2411wi/dc-dc-converters/traco-power/thn-30-2411wi/> (дата звернення 07.12.2022).

26. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей XC2500P-20S. URL: <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/239615/ANAREN/XC2500P-20S.html> (дата звернення 07.12.2022).

27. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей IR2101S. URL: https://www.infineon.com/dgdl/Infineon-ir2101-DS-v01_00-EN.pdf?fileId=5546d462533600a4015355c7a755166c (дата звернення 07.12.2022).

28. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей L45C. URL: <https://hu.mouser.com/c/ds/semiconductors/?q=L45C> (дата звернення 07.12.2022).

29. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей 007N06N. URL: https://www.infineon.com/dgdl/Infineon-IPT007N06N-DataSheet-v02_03-EN.pdf?fileId=db3a30433e9d5d11013e9e4618320118 (дата звернення 07.12.2022).

30. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей 5CEFA7F23I7N. URL: <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/537955/ALTERA/5CEFA7F23I7N.html> (дата звернення 07.12.2022).

31. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей PRO-04M. URL: <http://i-progress.tech/> (дата звернення 07.12.2022).

32. Сайт інформаційного ресурсу радіодеталей LTC2174. URL: <https://www.analog.com/ru/products/ltc2174-14.html> (дата звернення 07.12.2022).