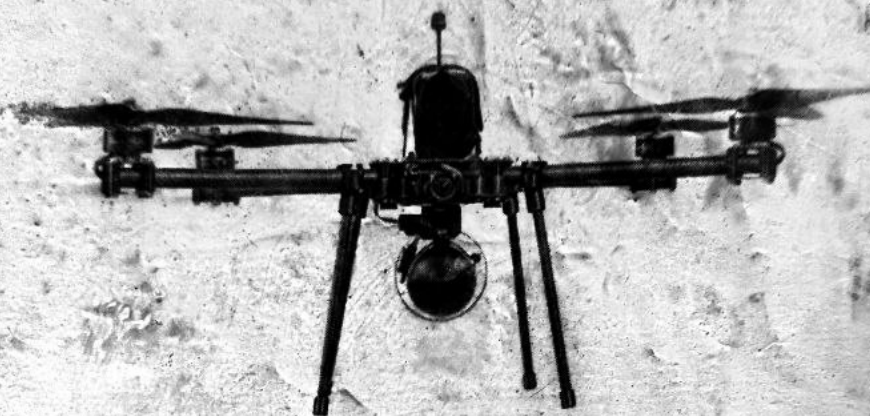




LUCKY STRIKE



ПОСІБНИК З ЛЬОТНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Безпілотного літального апарату «LuckyStrike»

ЗАРЕЄСТРУЙСЯ У СИСТЕМІ ПІДТРИМКИ КОРИСТУВАЧІВ



<https://pg-robotics.com/prodreg>

Реєстрація в системі дозволить тобі отримувати підтримку наших інженерів та інструкторів, ремонт обладнання і бортів.

Ще у нас є адаптери для скиду, компоненти та деталі для вашого дрона.

В свою чергу, нам потрібен зв'язок з тобою аби розуміти, що можемо покращити та чим допомогти.

тел.: 073 090-91-23

З повагою,
команда PGR

Попередження

До роботи з апаратами допускаються особи, які пройшли навчання за затвердженими програмами з експлуатації БпЛА даного типу, здали залік та отримали сертифікат Виробника про допуск до експлуатації та обслуговування БпЛА.

Навчання персоналу та отримання допуску до експлуатації відбувається згідно затвердженого порядку на базі навчального центру «Drone Fight Club» у ході курсу «Застосування БпЛА типу FPV».

Опис документу

Посібник з льотної експлуатації (далі – ПЛЕ) безпілотного літального апарату «LuckyStrike» (далі – БпЛА) - основний технічний документ що визначає та регламентує методи експлуатації БпЛА з метою забезпечення ефективного застосування безпілотного літального апарату «LuckyStrike» (далі – БпЛА).

Включає порядок дій у типовій, особливій та аварійній ситуаціях, контрольні карти, обмеження, інформацію про льотно-технічні характеристики, відомості про БпЛА та відповідні моделі керуючих пристроїв, а також інші матеріали, пов'язані з експлуатацією БпЛА.

Експлуатація БпЛА допускається виключно за умов дотримання вимог ПЛЕ та згідно до чинних вимог регулятора.

Експлуатація БпЛА здійснюється за допомогою наземної станції керування та виносного антенного комплексу (у комплектацію БпЛА не входять)

РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ		
1.1	Призначення БпЛА	5
1.1.1	Характеристики БпЛА що входить до складу БпЛА	5
1.1.2	Зовнішній екіпаж.....	6
1.1.3	Типова комплектація БпЛА	7
1.2	Безпілотний літальний апарат.....	7
1.2.1	Ескіз та габаритні розміри БпЛА «LuckyStrike»	8
1.2.2	Регламент підготовки борту до польоту	10
1.2.2.1	Підготовка борту	11
1.2.2.2	Підготовка підсистем зв'язку та скидання	11
1.2.2.3	Підготовка двигунів	12
1.3	Засоби для керування БпЛА та їх експлуатація	13
1.3.1	Окуляри	14
1.3.1.1	Живлення окулярів	14
1.3.1.2	Підготовка окулярів до польоту	15
1.3.1.3	Встановлення спрямованих антен	15
1.3.1.4	Біндинг (підключення до БпЛА) окулярів.....	16
1.3.2	Пульт	17
1.3.2.1	Біндинг ПДК RadioMaster TX16S.....	17
1.3.2.2	Зміна частоти зв'язку управління ПДК RadioMaster TX16S ...	21
1.3.2.3	Біндинг ПДК RadioMaster Boxer	22
1.3.2.4	Зміна частоти зв'язку управління ПДК RadioMaster Boxer	25
1.3.3	АКБ	26
1.3.4	Система скиду	27
1.3.4.1	Встановлення системи скиду	27
1.3.4.2	Кріплення вантажу до модулю скиду	30
1.3.4.3	Використання модулю скиду	31
1.4	Ремкомплект	32
1.4.1	Використання ремкомплекту	33
1.4.1.1	Заміна ніжки	33

1.4.1.2	Заміна пропелерів.....	34
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ОБМЕЖЕННЯ.....		35
2.1	Обмеження по масі	35
2.2	Обмеження по центруванню	35
2.3	Обмеження по метеорологічних умовах.....	35
2.4	Обмеження за льотними даними	36
2.5	Обмеження по двигунам.....	36
2.6	Обмеження по злітно-посадковому майданчику (ЗПМ)	36
2.7	Обмеження за умовами радіоелектронного захисту	37
Загальні рекомендації з керування БпЛА у випадку протидії РЕБ		37
РОЗДІЛ 3. ПРАВИЛА ЕКСПЛУАТУВАННЯ, РЕМОНТУ		39
3.1	Базові умови.....	39
3.2	Особливості технічної експлуатації	39
3.3	Особливості технічної експлуатації АКБ	40
РОЗДІЛ 4. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА		41
4.1	Базові умови.....	41
4.2	Особливості рекламацийної роботи	42
4.3	Утилізація	42

РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ

1.1 Призначення БпЛА

БпЛА «LuckyStrike» - багатоцільовий квадрокоптер власного виробництва спроектований для застосування підрозділами Сил Оборони України.

Основне призначення апарату - засіб вогневої підтримки піхоти батальйонного (тактичного) рівня, забезпечення ритмічної доставки вантажу вагою до 2000 грам методом скиду на дальність до 7 000+ метрів за різних метеорологічних умов.



Зображення 1.1 – Загальний вигляд БпЛА

1.1.1 Характеристики БПЛА що входить до складу БПЛА

№	Найменування параметрів	Показники
1	Тактичний радіус дії в залежності від навантаження, км	
	- без навантаження	12,0
	- 0,75 кг	10,0
	- 1,0 кг	8,5
	- 1,5 кг	7,0
	- 2,0 кг	6,0
2	Час розгортання, хвилин	<10
3	Максимальна злітна маса, кг	$4,6 \pm 5\%$
4	Максимальне навантаження, кг	2,0
5	Система скидання, підвіс	1 або 2
6	Максимальний час польоту, хвилин	20 хв без завантаженням 15 хв із макс. завантаженням
7	Висота польоту, м	
	- максимальна	500
	- робоча	до 150
8	Максимальна швидкість, км/год	100 (з навантаженням)
9	Крейсерська швидкість, км/год	60 (з навантаженням)
10	Опір вітру, м/с	до 10
11	Діапазон частот:	
	- управління	700÷1010 МГц
	- відео	5,8 ГГц
12	GNSS	GPS+GLONASS+BeiDou+Galileo
13	Акумуляторна батарея (допущено типорозміри)	Li-Po / Li-Ion, 6s3p, ≥ 12600 мА/г (Li-Po / Li-Ion, 6s2p, ≥ 8400 мА/г)

Таблиця 1.1.1 – Технічні характеристики БПЛА «LuckyStrike»

**СУВОРО ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ ЕКСПЛУАТАЦІЯ
ЗА УМОВ ОБМЕРЗАННЯ!**

**Утворення льодового покриву на поверхнях дрона з
високою вірогідністю призведе до нештатної поведінки
в польоті і унаслідок втрати БПЛА.**

1.1.2 Зовнішній екіпаж

Зовнішній екіпаж БпЛА (далі - Екіпаж) складається з двох осіб.

Екіпаж складається з:

- ☐ зовнішній пілот БпЛА - безпосередньо задіяний у керуванні БпЛА.
- ☐ зовнішній оператор комплексу - експлуатує устаткування, механізми та прилади керування БпЛА.

З метою зниження ризиків рекомендується досягти повної взаємозамінності членів Екіпажу - обидва члени екіпажу повинні мати всі необхідні допуски та навички аби при необхідності підмінити напарника.

1.1.3 Типова комплектація БпЛА

№	Назва одиниці поставки	Кількість
1	Безпілотний літальний апарат «LuckyStrike»	1
2	Акумуляторна батарея (АКБ)	2
3	Модуль скиду	2
4	Адаптер скиду	30
5	Формуляр	1
6	Сертифікат якості	1
7	Гарантійний талон	1
8	Посібник з льотної експлуатації	1

Таблиця 1.1.3а – Комплектація БпЛА «LuckyStrike»

Компоненти БпЛА «LuckyStrike» постачаються у спецтарі:

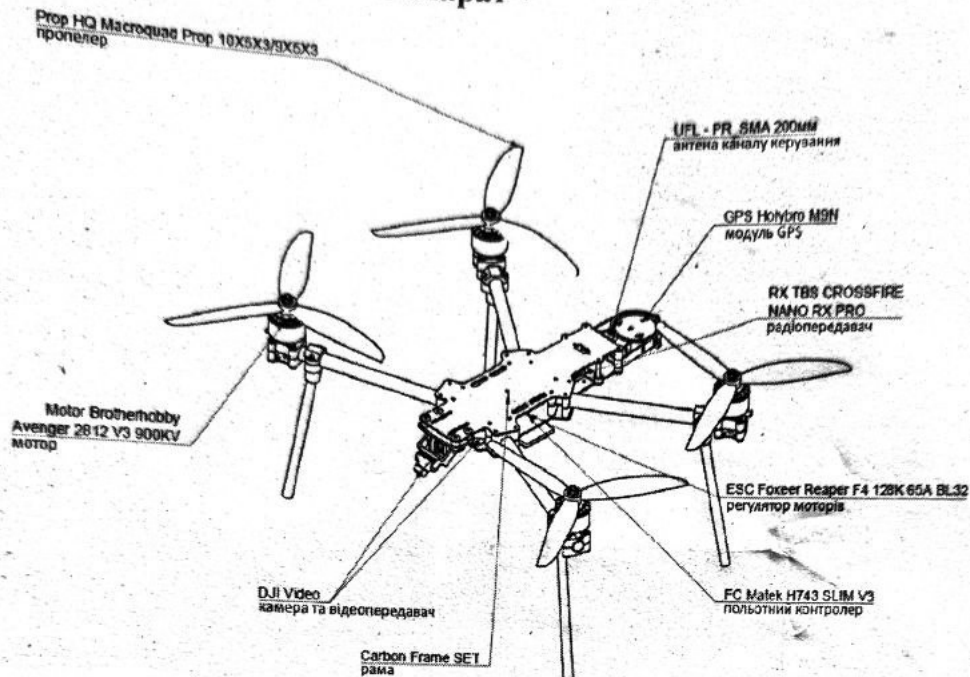
№	Назва одиниці тари	Кількість
1	Ящик фанерний	1

Таблиця 1.1.3б – Тара до БпЛА «LuckyStrike»

Остаточний варіант комплектації визначається замовником.

Остаточна комплектація та специфікації обладнання подані у формулярі до БпЛА.

1.2 Безпілотний літальний апарат



Зображення 1.2 – Принципова схема квадрокоптера «LuckyStrike»

КВАДРОКОПТЕР - означення для безпілотного літального апарату чотирьохмоторної схеми роторного типу.

Квадрокоптер складається з:

- Рама та промені з вуглепластику

- > рама виступає основою конструкції, на промені монтуються мотори та ніжки дрону.

- Електронна система управління польотом (Flight Controller, ЕСУП)

- > забезпечує виконання команд оператора; включає мікропроцесор, гіроскопи, акселерометри та інші сенсори для вимірювання та контролю орієнтації та стабілізації; обробляє команди з пульта керування та регулює швидкість обертання роторів.

- Радіоприймач (Receiver)

- > отримує команди керування з пульта управління.

• Джерело живлення (Акумулятор, Батарея, АКБ)

> забезпечує живлення електроніки та моторів, визначає час польоту.

• Камера телевізійна

> Отримує телевізійне зображення, котре передається на окуляри дрона та дозволяє керувати квадрокоптером у режимі FPV під час польоту.

Може бути спрямована вперед або вниз - для контролю скидання.

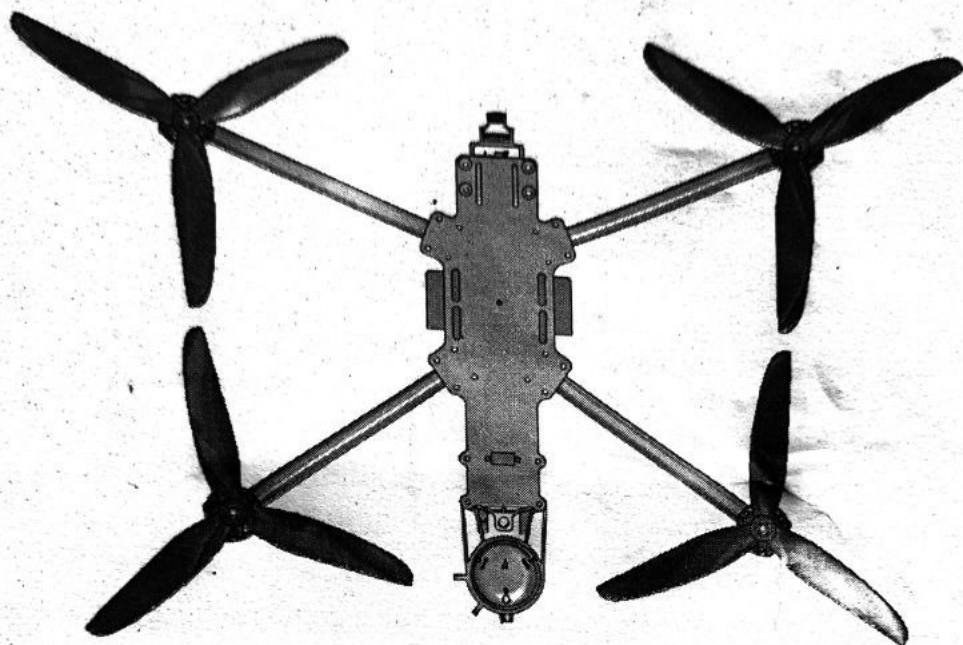
• Модуль GPS (Global Positioning System)

> визначає місцезнаходження апарату спираючись на сигнали супутників геопозиціонування від різних провайдерів.

• Система скидання

> дозволяє надійно підвісити вантаж (1 чи 2 предмети загальною масою до 2000 грам) під рамою квадрокоптера і, за командою оператора, той вантаж скинути.

1.2.1 Ескіз та габаритні розміри БпЛА «LuckyStrike»



Зображення 1.2.1 – Ортографічна проекція БпЛА «LuckyStrike»

Вимір	Значення, мм *
Ширина:	700
Довжина:	530
Висота:	340

* (без АКБ та вантажу)

1.2.2 Регламент підготовки борту до польоту

Наведена послідовність розбита на смислові блоки для зручності.
Дотримуйся вказаного порядку

1.2.2.1 Підготовка борту

1. Перевір на дроні чи встановлені антени та їх цілісність.
 2. Перевір затяжку пропелерів та їх напрям згідно напрямку обертання моторів.
(CW-CCW-CW-CCW, дивись зображення 1.4.1.2 Схема обертання роторів квадрокоптера «LuckyStrike»).
 - Щоб уникнути непередбаченого падіння БпЛА добре та міцно затягни гайки пропелерів аби уникнути прокручування пропелерів щодо валу мотора.
 3. Перевір відсутність дрібних металевих предметів на роторах моторів дрону (мотори містять магніти, котрі притягують метал).
 4. Розгорни посадкові шасі і перевір їх цілісність.
 5. Перевір наявності системи скиду, її цілісність та надійність її фіксації на дроні.
 6. Перевір цілісність роз'ємів та кабелів акумулятора.
 7. Встанови та зафіксуй акумулятор.
При встановленні акумулятора та підвісці боєприпасу **не допусти зміщення центру маси!** (зміщення центрування - нерівномірний розподіл навантаження на мотори - висока вірогідність втрати борту.
 8. Переконайся у тому що роз'єм XT60 на квадрокоптері доступний для підключення АКБ.
- !!! Завжди перевіряй заряд та справність батарей перед виходом.**

1.2.2.2 Підготовка підсистем зв'язку та скидання

Перед початком процедури всі органи управління на пульті мають знаходитися у "нейтральному" стані: усі перемикачі в положенні "від себе", джойстики (стіки) - у центральному положенні.

На пульті має бути встановлено ТХ модуль.

До окулярів мають бути під'єднані портативні антени-патчі чи кабелі, що йдуть до заживленої та розгорнутої у потрібному напрямку виносної антени.

1. Увімкни пульт керування
2. Увімкни окуляри
3. Під'єднай батарею дрона (вмикай не більш ніж на 5 хвилин, аби не перегріти відео модуль)
4. Почекай поки дрон ініціалізується
> може зайняти час до 20 секунд
5. Переконайся у встановленні зв'язку по каналу керування між БПЛА та пультом
> з'явилась телеметрія від БПЛА на пульті та у окулярах
6. Перевір наявність у встановленні зв'язку по каналу відеопередачі
> на екрані окулярів є зображення з камери борту
7. Зміни положення камери
> опусти вниз, підійми вверх
8. Впевнись у справності системи скиду
> закріпи вантаж; переконайся у надійності фіксації
> вивільни вантаж командою з пульта.

Бажані мати тестовий вантаж

1.2.2.3 Підготовка двигунів

1. Заарми дрон

> переведи лівий стік на пульті у положення "Arm"

2. Переконайся що рівень сигналу відео зв'язку пульта близький до максимального:

> 50 Mbit на окулярах; > 98/100 зв'язок з пультом

3. Переконайся що всі мотори обертаються

4. Переведи лівий стік у центральне положення

5. Перевір що телеметрія від дрону надходить коректно

> значення напруги та енергоспоживання моторами оновлюються коректно

6. Задізарми дрон

> переведи лівий стік на пульті у положення "Disarm"

7. Вимкни силовий дріт з роз'єму XT60

Якщо гаразд - то можна працювати.

Якщо є несправності - необхідно їх усунути.

Якщо наявні несправності усунути власними силами не вдалося - візьми з ящика наступного дрона і телефонуй +38 073 090-91-23 - з 10:00 до 20:00, домовлятися за ремонт.

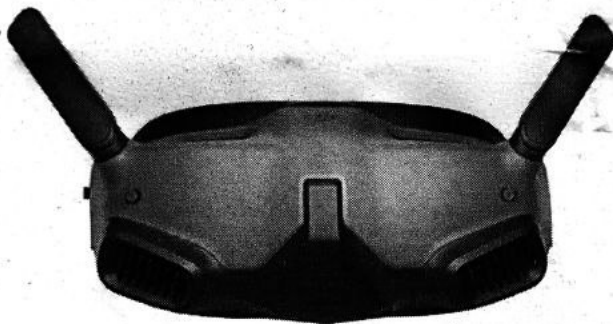
1.3 Засоби для керування БпЛА та їх експлуатація

Наземна станція керування (НСК) до БпЛА «LuckyStrike» забезпечує відповідність заявленим характеристикам по дальності зв'язку у бойових умовах.

!!! Експлуатація БпЛА з НСК без використання антени-щогли у бойових умовах ЗАБОРОНЕНО

1.3.1 Окуляри

Окуляри у комплекті поставки БпЛА призначені для керування безпілотними літальними апаратами, за рахунок отримання оператором БпЛА відеопотоку з камери дрону в реальному часі.



DJI FPV Goggles 2

1.3.1.1 Живлення окулярів

Кабель живлення окулярів у комплекті застосовується щоб підключити акумулятор.

Коротко натисни кнопку живлення, щоб перевірити рівень заряду елементу живлення.

Натисни кнопку один раз і затисни повторно щоб увімкнути або вимкнути живлення окулярів.

Зарядіть акумулятор за потреби. Це займе приблизно 2 години та 30 хвилин.

1.3.1.2 Підготовка окулярів до польоту

Відеомодуль дрону нагрівається при тривалій роботі.

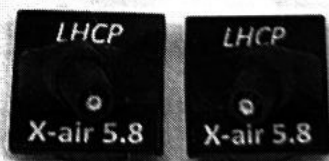
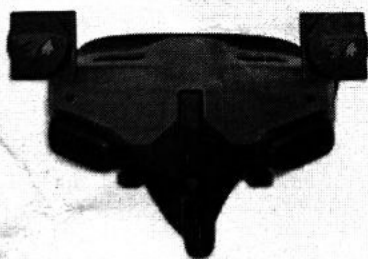
Перегрів веде до виходу модулю з ладу.

Контролюйте температуру у ході наземних робіт.

1. Переконайся, що акумулятор для окулярів повністю заряджений. Для того аби побачити заряд, натисни кнопку на акумуляторі один раз. За потреби - підзаряди.
2. Підімки батарею живлення окулярів та увімкни окуляри.
3. Увімкни дрон і переконайся, що він перебуває в режимі передачі відеосигналу.
4. Після успішного підключення має бути відеопотік з камери дрона на екрані окулярів. Відрегулюй налаштування відео, якщо необхідно.
5. Після успішного налаштування має бути відеопотік з камери дрона на екрані окулярів.

1.3.1.3 Встановлення спрямованих антен (опціонально)

Основне призначення спрямованої антени X-AIR 5.8 МК II для DJI GOGGLES 2 полягає у посиленні та фокусуванні радіосигналу у певному напрямку. Це дозволяє дрону мати більш далекий і стабільний зв'язок з керуючим пристроєм та отримувати чіткіше відео в режимі реального часу.



Встановлення спрямованої антени:

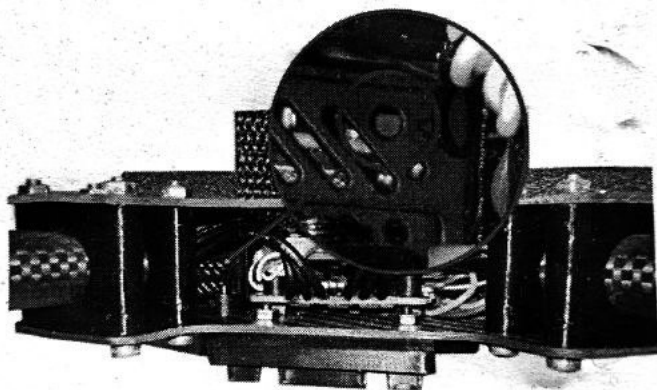
1. Обережно вийми штатні антени з окулярів.
2. Обережно встав антену в відповідний роз'єм на окулярах згідно з направляючим зубом на осі з'єднання.
3. Впевнись що антена щільно вставлена

1.3.1.4 Біндинг (підключення до БПЛА) окулярів

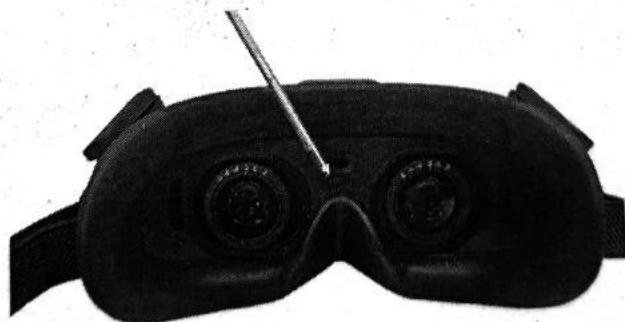
БПЛА та пульт керування (якщо використовується) знаходяться у режимі зв'язування.

Прошивка на Окулярах DJI FPV Goggles 2 та на Відеопередавачі БПЛА співпадають за версіями.

1. Увімкни окуляри DJI FPV Goggles 2, натиснувши та утримуючи кнопку живлення на акумуляторі. Зачекай доки індикатор живлення не засвітиться.
2. Увімкни БПЛА та натисни кнопку BIND на відеопередавачі дрона (шукай її на відеопередавачі що змонтований спереду усередині рами дрона):



3. На окулярах знайди кнопку біндингу та натисни на неї:



4. Дочекайся звукової індикації та появи зображення з камери дрону на екрані окулярів.

1.3.2 Пульт

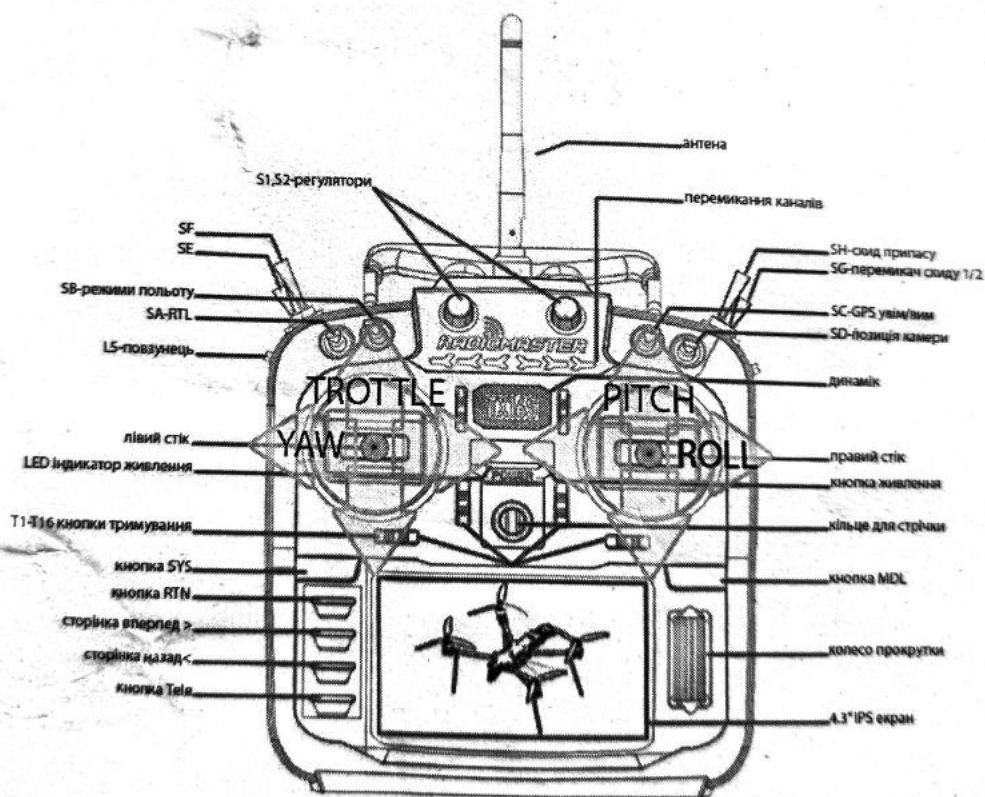
Пульт дистанційного керування (ПДК) дозволяє пілотувати та керувати польотом квадрокоптера на відстані, не вдаючись до безпосереднього контакту з квадрокоптером.

Передбачаються дві моделі сумісних з БПЛА «LuckyStrike» ПДК – **RadioMaster TX16S** та **Radiomaster Boxer**.

Біндинг (або зв'язування) квадрокоптера - процес сполучення конкретно взятого пульту керування з конкретно взятим квадрокоптером.

У результаті пульт керує дроном і отримує дані з дрона.

1.3.2.1 Біндинг ПДК RadioMaster TX16S



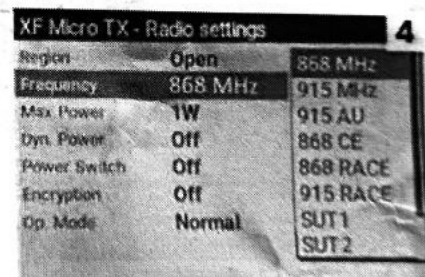
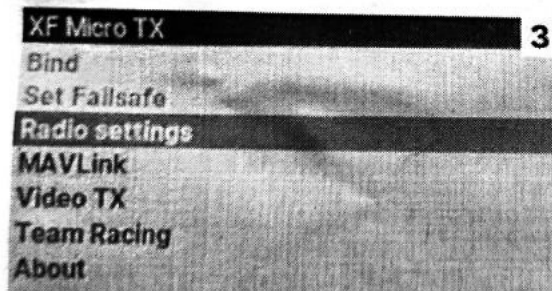
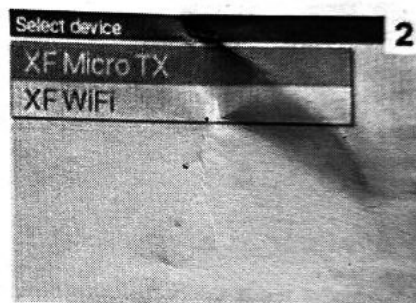
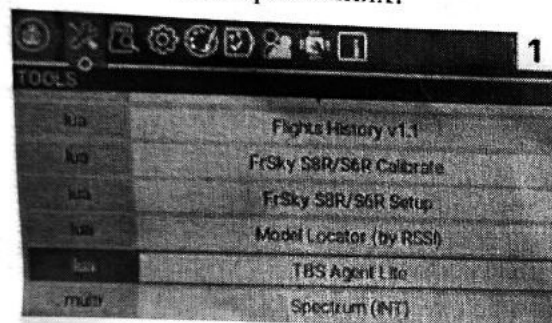
Зображення 1.3.2.1 – Розкладка ПДК TX16S

- на ПДК встановлений модуль передавача TBS Crossfire Micro TX
- модуль передавача TBS Crossfire Micro TX **ВИМКНЕНО**
- квадрокоптер «Lucky Strike» **ВИМКНЕНО**

Перед тим як розпочати процедуру біндинга налаштуй частоту роботи пульта «868 MHz»:

- ☐ Увімкни пульт.
- ☐ Увійди в меню.
- ☐ Натисни на кнопку SYS.
- ☐ Обери вкладку TBS Agent Lite обертаючи скрол.

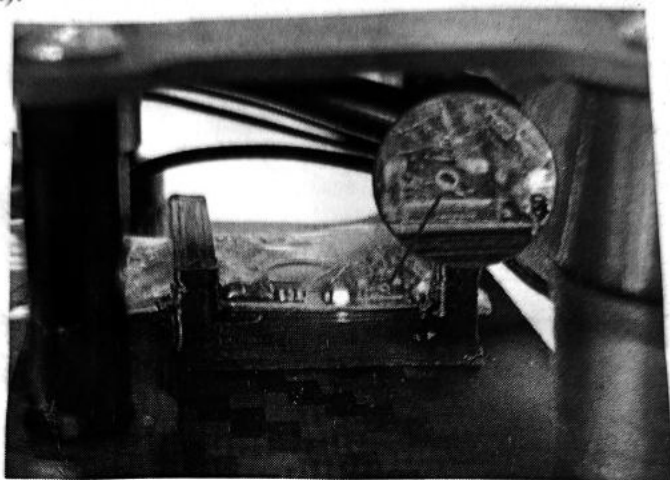
Далі – як на зображеннях:



1. Подай живлення на БпЛА.

2. Знайди в середині рами БпЛА приймач **Crossfire Nano RX**.

Натисни (зубочисткою) кнопку **Bind** (розташована поблизу червоного світлодіода).

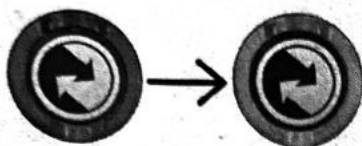


3. Увімкни ПДК RadioMaster TX16S, дочекайся увімкнення, далі:

- знайди кнопку **SYS**, та натисни її
- знайди скроллом пункт **TBS Agent lite** та обери його
- обери **xf Micro tx/crossfire Tx**
- обери **BIND**



АЛЬТЕРНАТИВА: натисни та утримуй кнопку з логотипом Crossfire на модулі передавача (кріпиться позаду пульту), доки логотип не замиреє зеленим світлодіодом:



У результаті має бути так:



4. Почекай.

На екрані ПДК має з'явитися індикація процесу зв'язування.

Дочекайся доки пульт не повідомить про завершення процесу.

Натисни «ОК» на ПДК.

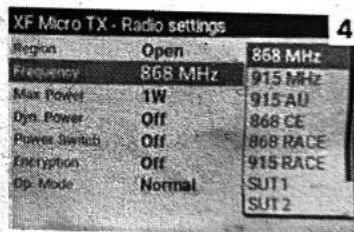
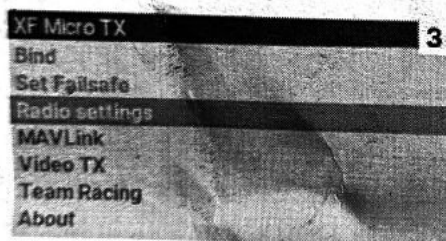
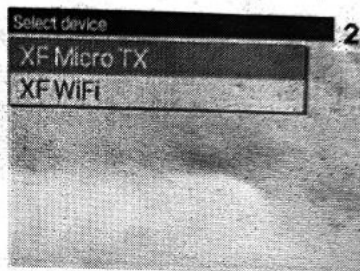
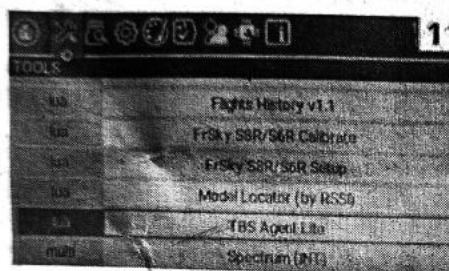
Світлодіодні індикатори на обох Crossfire-передавачах мають стабільно сяяти зеленим.

1.3.2.2 Зміна частоти зв'язку управління для ПДК RadioMaster TX16S

Керування БПЛА може виконуватися АБО на частоті 868 MHz АБО на частоті 750 MHz.

Для налаштування частоти керування виконай наступне:

1. БПЛА увімкнено, ПДК увімкнено, ПДК та БПЛА забінджено.
2. Беремо пульт, натискаємо на кнопку SYS, обертаючи скрол, обираємо вкладку TBS Agent Lite, далі – як на зображеннях, в результаті ПДК працюватиме на частоті 868 MHz:



SUT1	SUT2	SUT3	SUT4
715-745 MHz	840-870 MHz	880-910 MHz	945-975 MHz

!!! Розмір антен є фізично детермінованим, тобто, строго заданий законами природи.

$L(m) \approx 0.3048 * (468/f)$ де f - частота в МГц.

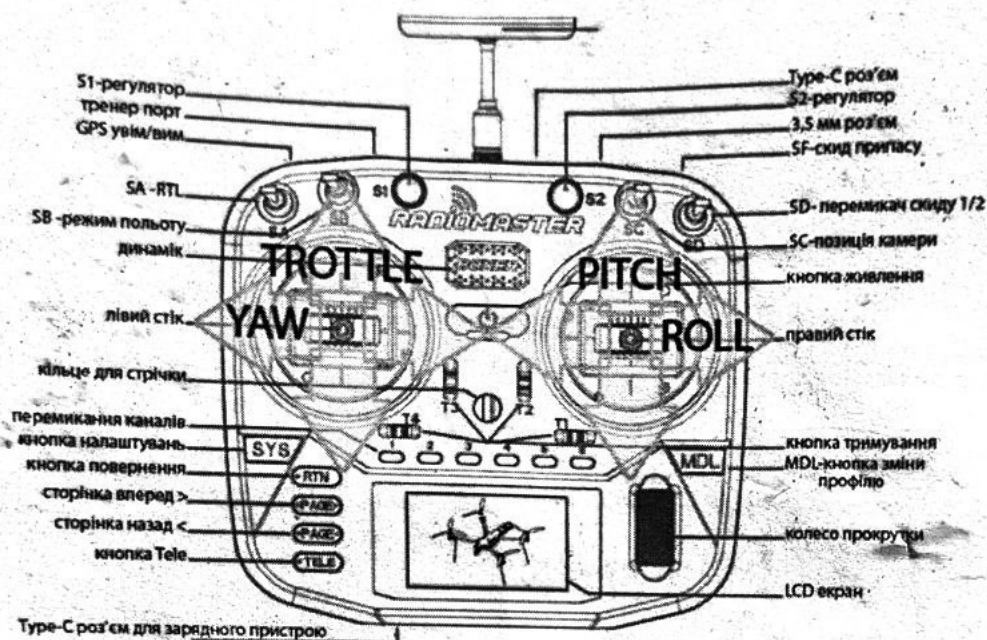
750MHz $\lambda/1 = 0.19$ $\lambda/2 = 0.095$

950MHz $\lambda/1 = 0.15$ $\lambda/2 = 0.075$

На радіомодулі має бути встановлена відповідна частоті за довжиною антени.

Відповідна частоті роботи антена з $\lambda/1$ краще ніж відповідна частоті роботи антена з $\lambda/2$.

1.3.2.3 Біндинг ПДК RadioMaster Boxer

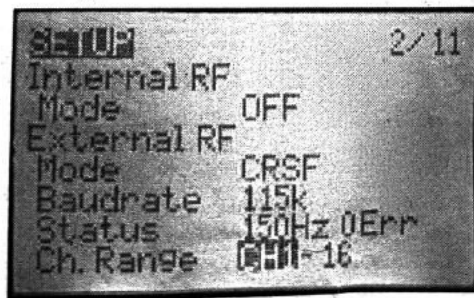


Зображення 1.3.2.2 – Розкладка ПДК RadioMaster Boxer

- на ПДК встановлений модуль передавача TBS Crossfire Micro TX
- модуль передавача TBS Crossfire Micro TX **ВИМКНЕНО**
- квадрокоптер Lucky Strike **ВИМКНЕНО**

1. Увімкни ПДК RadioMaster Boxer

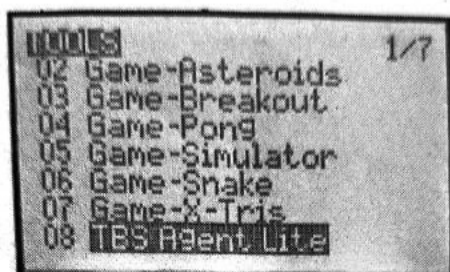
2. Натисни і утримуй кнопку MDL, щоб увійти до налаштувань моделі:
 Перейди на наступну сторінку натиснувши Page>
 Прокрути до самого низу



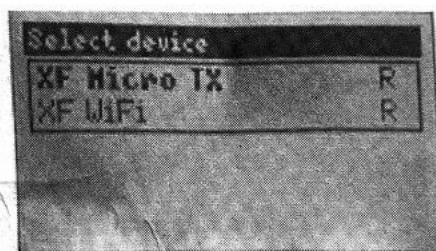
Упевшись що:

- Internal RF Mode - **OFF**
- External RF Mode - **CRSF**
- (якщо працюємо з виносною антеною) - Baudrate = 115k

3. Повернись в головне меню натиснувши **RTN**.
Натисни кнопку **SYS** та знайди **TBS Agent Lite**.



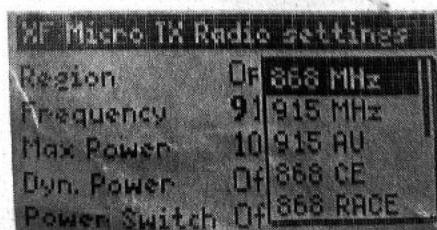
4. Відшукай **XF Micro TX**



5. Обери **Radio settings**.



6. Обери **Frequency** - > **868 Mhz** (якщо вже задано – йдемо далі).



7. Обери **Bind [BND]** для запуску процесу зв'язування:



8. Почекай.

На екрані ПДК має з'явитися індикація процесу зв'язування.

Дочекайся доки пульт не повідомить про завершення процесу.

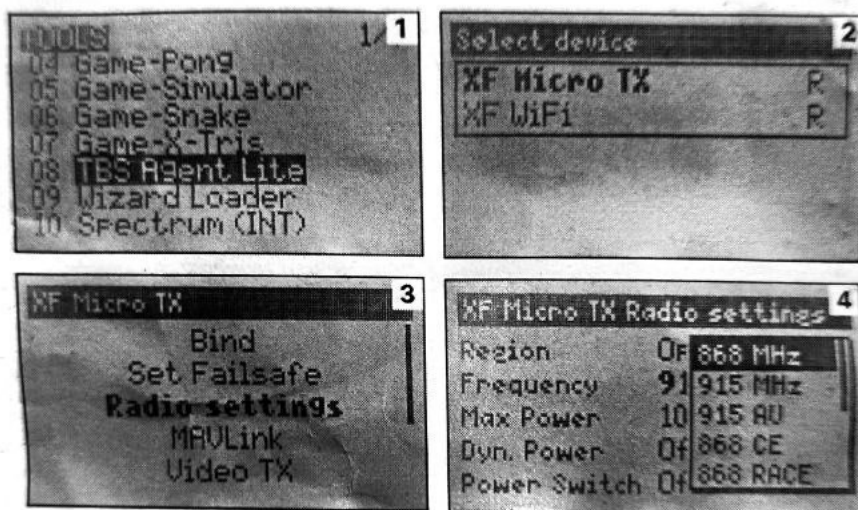
Натисни «ОК» на ПДК.

Світлодіодні індикатори на обох Crossfire-передавачах мають стабільно сяяти зеленим.

1.3.2.4 Зміна частоти зв'язку управління для ПДК RadioMaster Boxer
 Керування БПЛА може виконуватися АБО на частоті 868 MHz АБО на частоті 750 MHz.

Для налаштування частоти керування виконай наступне:

1. БПЛА увімкнено, ПДК увімкнено, ПДК та БПЛА забінджено.
2. Беремо пульт, натискаємо на кнопку SYS, обертаючи скрол, обираємо вкладку TBS Agent Lite, далі – як на зображеннях, в результаті ПДК працюватиме на частоті 868 MHz:



!!! Розмір антен є фізично детермінованим, тобто, строго заданий законами природи.

$L(m) \approx 0.3048 * (468/f)$ де f - частота в МГц.

750MHz $\lambda/1 = 0.19$ $\lambda/2 = 0.095$

950MHz $\lambda/1 = 0.15$ $\lambda/2 = 0.075$

На радіомодулі має бути встановлена відповідна частоті за довжиною антени.

Відповідна частоті роботи антена з $\lambda/1$ краще ніж відповідна частоті роботи антена з $\lambda/2$.

1.3.3 АКБ

В комплект поставки БПЛА входят литий-ионні акумуляторні батареї (Li-Ion) типу:



Зображення 1.3.3 – Візуальний вигляд АКБ

Параметр	Значення (допускається)
Роз'єм	XT60
Формула	21700 Li-Ion 6S3P (6S2P)
Модель типового елемента	Molicel p42a (p45b)
Ємність	$\geq 12600 \text{ mah}$ ($\geq 8400 \text{ mah}$)
Повна напруга	25,2 V
Номинальна напруга	22,2 V
Мінімальна напруга	18,0 V
Максимальна сила струму	90 A
Напруга повністю розрядженого елемента	3,0 V
Напруга повністю зарядженого елемента	4,2 V

Таблиця 1.3.3 – Параметри АКБ квадрокоптеру «LuckyStrike»

Завжди відключай акумуляторну батарею від квадрокоптера по завершенню роботи.

Під час польоту контролюй рівень заряду батарей.

Зберігай батареї в безпечному та сухому місці.

Заборонено експлуатацію батарей у разі їх відмов і несправностей, а також за недотримання температурного режиму їх зберігання.

1.3.4 Система скиду

Система скиду - окремий модуль що фіксується на плиті знизу рами, під'єднується до бортового живлення квадрокоптера і отримує команди з пульта дистанційного керування.

Дозволяє підвісити до 2000 грам вантажу розподіливши її на 1 чи 2 точки підвісу.

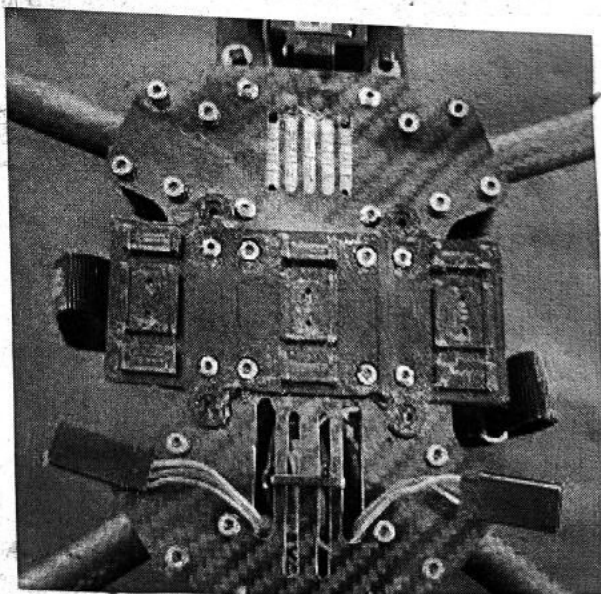
Система скиду складається з двох частин: корпус з сервоприводом (1) і кріплення боєприпасу (2):



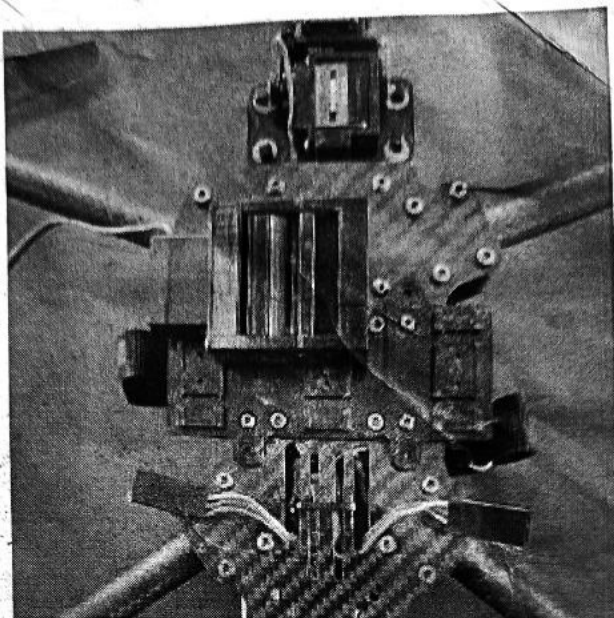
Зображення 1.3.4 – Візуальне представлення системи скиду

1.3.4.1 Встановлення системи скиду

1. Переверни квадрокоптер нижньою декою дрона до себе:



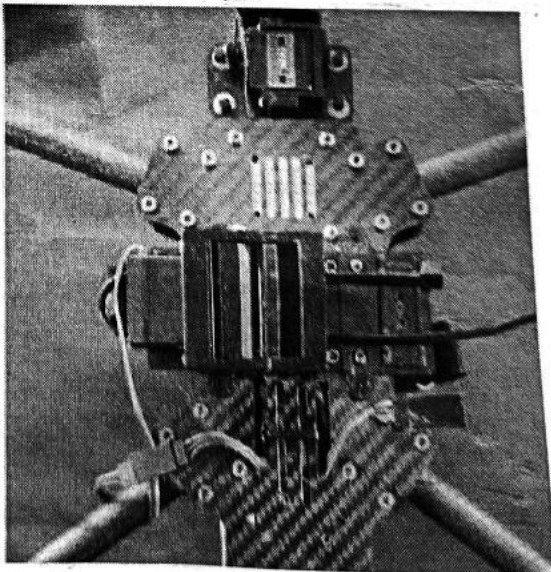
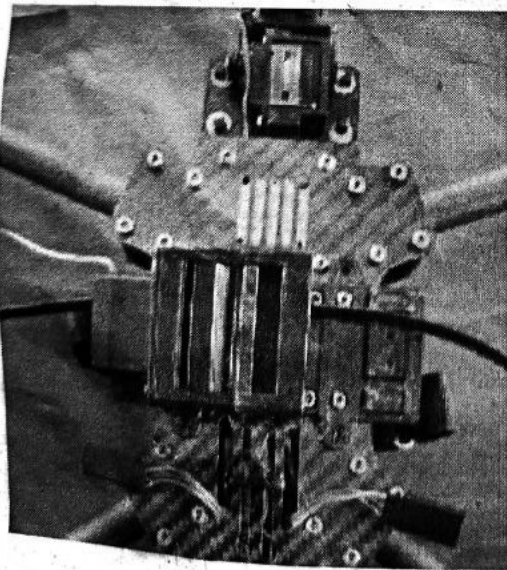
2. Встав модуль скиду на центральну рейку, як на фото нижче:



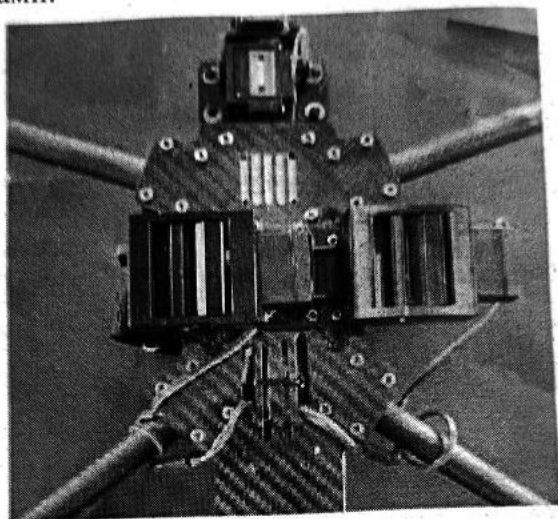
3. Встанови модуль у штатне положення на деці та зафіксуй пластиковою стяжкою.

Для швидкого знімання модуля не обов'язково застібати і затягувати стяжку.

Після цього з'єднай роз'єми, щоб дроти збігалися за кольорами.

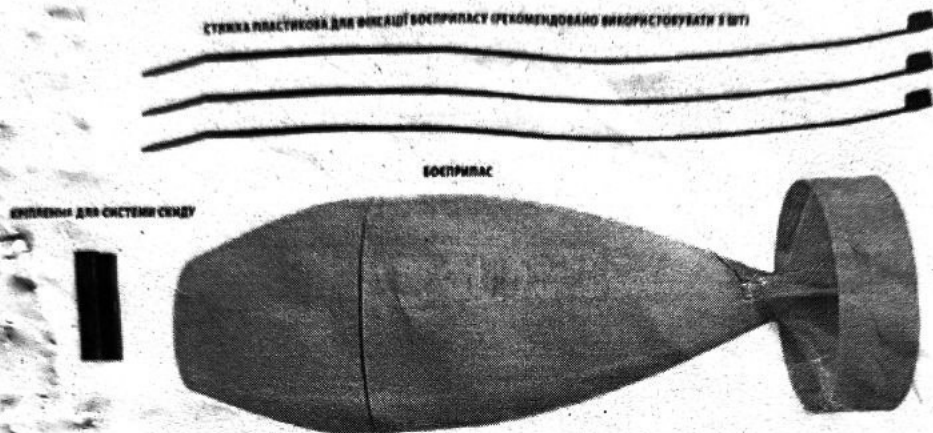


Для кріплення двох модулів скиду повтори попередні дії - тільки з боковими рейками:



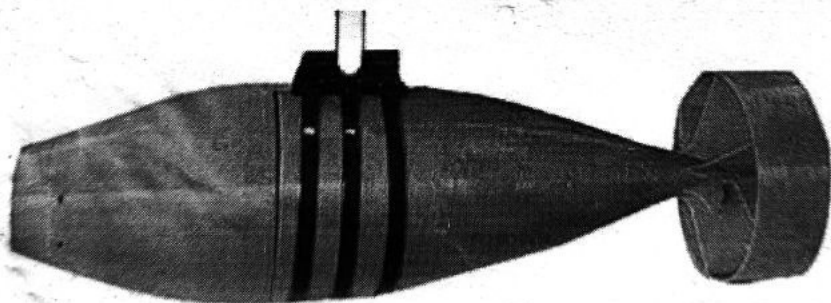
1.3.4.2 Кріплення вантажу до модулю скиду

Модуль скиду розроблений для використання зі стандартними пластиковими стяжками:



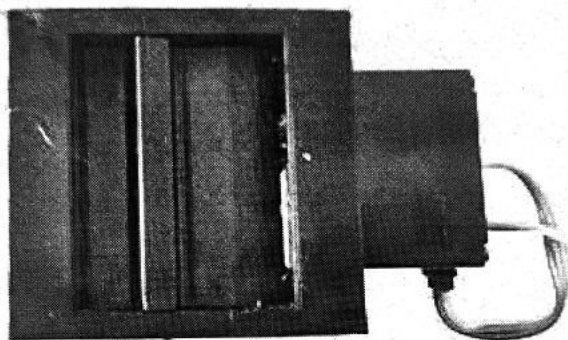
Кріплення до боєприпасу важливо розмістити таким чином, щоб боєприпас був відцентрованим та стяжки щільно затягнені.

Вантаж повинен бути відцентрований таким чином, щоб при утриманні скоби двома пальцями вантаж не перевищувався в один із боків:

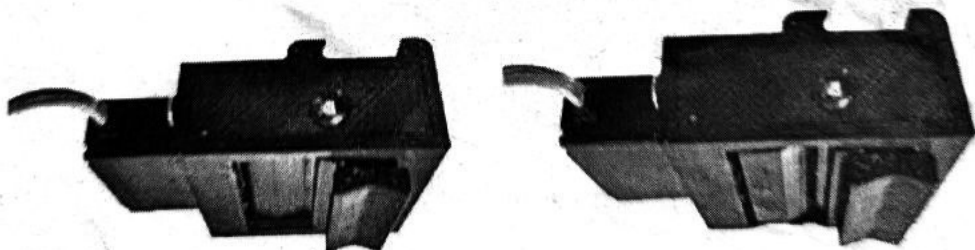


1.3.4.3 Використання модулю скиду

1. Встанови дрон на рівну поверхню
2. Увімкни пульт
3. Дочекайся завантаження
4. Підключи батарею до дрону
5. Дочекайся ініціалізації дрону
6. Переведи тумблер визначення скиду у положення того скиду, на який чіплятимеш вантаж
7. Натисни кнопку скиду для його активації:
 - Планка утримання боєприпасу повинна змінити своє положення:



- Якщо сервопривод спрацював, а планка залишилась в положенні як на першому малюнку необхідно її перевести в положення завантаження за допомогою натискання пальцем – планка повинна зміщуватися без зусиль:



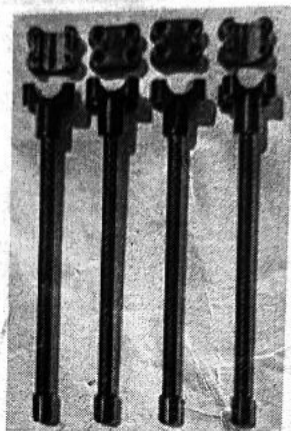
Для уникнення непередбаченого скиду у зоні зльоту та посадки контера будь дуже уважним до положення кнопки-приводу системи скиду!

1.4 Ремкомплект (постачається тільки у складі БПАК)

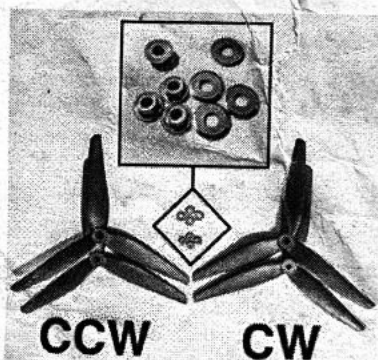
Предмет

Посадкові ноги для БпЛА
«LuckyStrike», 20 шт

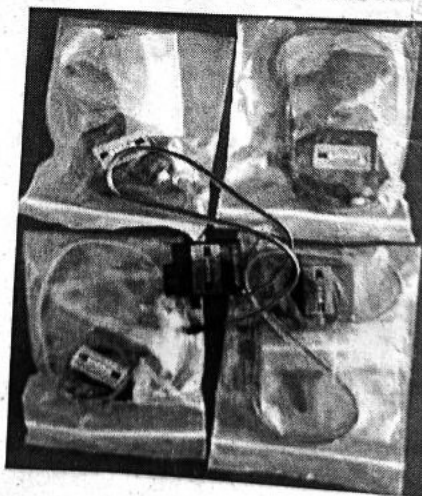
Вигляд



Пропелери для БпЛА «LuckyStrike»,
20 шт



Сервоприводи камери для БпЛА
«LuckyStrike», 5 шт



ТОВ «ПІ ДЖІ РОБОТІКС», БпЛА «LuckyStrike»

1.4.1 Використання ремкомплекту

1.4.1.1 Заміна ніжки

Для монтажу ніжки шасі необхідні наступні інструменти:

- Викрутка HEX 2
- Ключ 5.5
- Клей-пістолет та термоклей
- Клей В-7000

Демонтуй залишки попереднього шасі у разі присутності.

Підготуй запчастини (гвинти та гайки зніми з кріплення зламаної ніжки).



Нанеси клей у отвір нижнього тримача шасі(4).

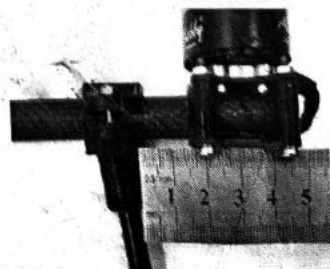
Швидко, доки клей не застиг, встав карбонову трубку(1) у отвір нижнього тримача шасі(4):



Встав гвинти (3) в нижній тримач шасі (4)



Одягни шасі на промінь, накрій верхньою пластиною(5), отворами в гвинти - та накрути гайки(2)



Змасти різьбові з'єднання клеєм в-7000 щоб запобігти саморозкручуванню.

1.4.1.2 Заміна пропелерів

При пошкодженні пропелерів під час експлуатації має відбуватися заміна пропелерів на нові пропелери з ремкомплекту або придбані згідно з рекомендацією виробника БПЛА.

Ушкодження пропелерів діагностується якщо:

- помітне порушення геометрії пропелера.
- відламані, погнуті або тріснуті лопасті пропелера.
- помітна вібрація на валу двигуна при знаходженні на землі або при польоті.

Від'єднай батарею від БПЛА перед початком сервісних робіт!
Обережно: лопаті пропів гострі; двигуни дрона після роботи – гарячі.

Пропелери існують для двох напрямків обертання: **CW** – обертання валу за годинниковою стрілкою, **Clockwise**, та **CCW** – обертання валу проти годинникової стрілки. **Counter-Clockwise**.

На напрямок обертання самого пропелера вказує піднята кромка. Вона дивиться у бік обертання.



Зображення 1.4.1.2 – Схема обертання роторів квадрокоптера «Lucky Strike»

Щоб уникнути непередбаченого падіння БПЛА добре та міцно затягни гайки пропелерів - аби уникнути прокручування пропелерів щодо валу мотора.

Заборонено експлуатувати дрон з пошкодженими пропелерами

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ОБМЕЖЕННЯ

2.1 Обмеження по масі

Максимальна злітна та посадкова маса – до 4,6 кг (з 6S3P) (обмежується навантаженням).

Максимальна маса цільового навантаження – 2,0 кг (обмежується вагопідйомністю двигунів).

2.2 Обмеження по центруванню

При встановленні акумулятора і фіксації корисного навантаження треба контролювати щоб центр маси дрона не змінювався.

2.3 Обмеження по метеорологічних умовах

- Експлуатація БПЛА дозволяється до температури зовнішнього повітря мінус 10°C в умовах низьких температур та до плюс 40°C в умовах високих температур.
- Експлуатація БПЛА дозволяється при вологості повітря до 90%.
- Зліт, політ та посадку БПЛА дозволяється виконувати при швидкості вітру не більше 10 м/с (зліт та посадка проти вітру).
- Допустима мінімальна горизонтальна видимість в зоні зльоту-посадки – 500 м (обмежується умовами стійкого зв'язку та візуальної помітності БПЛА).
- Допустима нижня межа хмарності при зльоті та посадці – 100м.
- Польоти в хмарах (крім купчасто-дощових та грозових) дозволяється виконувати до висоти 400м за відсутності умов обмерзання та горизонтальної видимості в зоні зльоту-посадки 100 м.

Заборонено виконання зльоту борту:

- при наявності опадів у вигляді дощу;
- при наявності опадів у вигляді снігу;
- за наявності туману і температури навколишнього середовища нижче 0°C (за умов можливого обмерзання).

Під час експлуатації БПЛА, що знаходиться у повітрі, категорично забороняється:

- продовження польоту при потраплянні у дощовий/сніговий цикллон;
- продовження польоту при потраплянні до хмар, наповнених вологою (купчасто-дощових, дощових та грозових)

• знаходження на робочій висоті, де швидкість вітру перевищує 10 м/с або навколишнє середовище робочої висоти порушує граничні норми.

2.4 Обмеження за льотними даними

- Максимальна повітряна швидкість горизонтального польоту – 28 м/с.
- Максимальна швидкість під час зниження – 2 м/с
- Максимальна допустима швидкість – 35 м/с
- Максимальна висота польоту – 500 м.
- Максимальна тривалість польоту – 20+ хвилин (в залежності від навантаження та погодних умов)
- Максимальна дальність дії каналу зв'язку - 12 км (обмежено можливостями радіоканалу відео).
- Рекомендована дальність дії каналу дистанційного керування за допомогою ПДК - 4000 м (без антенного комплексу)

2.5 Обмеження по двигунам

- Максимальне значення швидкості вітру, при якому дозволяється запуск двигуна - 10 м/с.
- Максимально допустима швидкість та висота польоту, на яких забезпечується стійка робота двигуна:
 - швидкість - 35 м/с;
 - пропелери - 10".

2.6 Обмеження по злітно-посадковому майданчику (ЗПМ)

ЗПМ для виконання зльоту та посадки повинен відповідати наступним вимогам:

- мінімальна довжина – 3 м;
- мінімальна ширина – 3 м;
- нерівності поверхні – не більше 0,02 м;
- ЗПМ повинен бути вільним від сторонніх предметів та перешкод в секторі $\pm 15^\circ$ відносно напрямку зльоту (посадки) не повинно бути перешкод висотою більше 2 м на відстані 10 м, та висотою більше 10 м на відстані 100 м.

2.7 Обмеження за умовами радіоелектронного захисту

БпЛА «LuckyStrike» має в складі бортового обладнання пристрої, чутливі до зовнішнього електромагнітного випромінювання великої потужності.

БпЛА має у складі велику кількість радіоелектронного обладнання. При підготовці до виконання польотів необхідно впевнитися у відсутності потужних джерел радіовипромінювання за маршрутом польоту БпЛА та в зоні зльоту/посадки.

Виконання польотів ближче 1000 м від потужних радіовипромінювачів, таких як: радіолокаційні станції, станції радіоелектронної боротьби, потужні вузли радіозв'язку, трансляційні центри, силові підстанції, які можуть створити перешкоди в роботі обладнання БпЛА, заборонено.

Загальні рекомендації з керування БпЛА у випадку протидії РЕБ

РЕБ - загальне визначення для системних зусиль супротивника з погіршення умов радіоефіру. РЕБ діє виключно на приймач сигналу шляхом зашумлення несучої частоти що утрудняє розпізнавання корисного сигналу.

БпЛА використовує два канали зв'язку:

Канал зв'язку	Призначення	Ознака подавлення
Канал передачі даних	Широкосмуговий зв'язок на частотах 5.8 GHz Відповідає за передачу зображення з камери БпЛА	Зображення у окулярах \ на пульті "сиплеться", покрите "снігом", зникає, стає чорно-білим або "замерзає"
Канал керування	Вузькосмуговий канал на частотах в діапазоні 700-1010 MHz Відповідає за передачу команд керування з пульта на дрон та отримання телеметрії з БпЛА	БпЛА не виконує команди з пульта, або виконує їх із затримкою, або виконує команди котрі не було віддано

За різних обставин існують різні рекомендації з поведінки.

Якщо політ виконується на полігоні, де GPS доступний і дозволений умовами навчання, то за будь-яких суттєвих проблем із РЕБ задля

збереження дрону необхідно увімкнути режим RTL на пульті та дочекатися повернення дрону на задану позицію у авторежимі.

У бойових умовах підготуйтеся заздалегідь:

- розміщення точки зльоту має бути неочікуваним для ворога, у інших випадках пульт буде подавлено спрямованим джерелом РЕБ.
- плануйте місію з урахуванням вітру. Якщо напрям вітру в області цілей буде сприятливим для повернення БПЛА, ви з більшою вірогідністю зможете врятувати борт з-під РЕБ.
- майте заздалегідь визначені запасні позиції, радіовидимість з яких дозволить керувати БПЛА у випадку необхідності переміщення з основної позиції.

За умови придушення каналу даних - режим STAB, і чекати коли вітром БПЛА винесе з-під зони впливу РЕБ-джерела на приймач на борту.

За умови придушення каналу керування - БПЛА перевести в режим ALT HOLD, і чекати коли вітром БПЛА винесе з-під зони впливу РЕБ-джерела на приймач на борту.

Ви маєте розуміти де дрон втратив зв'язок і куди його несе - аби довернути спрямовану наземну антену чи змінити позицію

У випадку некерованої втрати висоти чи/та низького запасу батареї при наявності на підвісі вантажу рекомендовано скинути вантаж.

РОЗДІЛ 3. ПРАВИЛА ЕКСПЛУАТУВАННЯ, РЕМОНТУ

3.1 Базові умови

- Експлуатація апарату повинна проводитися виключно згідно з експлуатаційною документацією, що входить до комплектації апарату. Експлуатація покупних виробів повинна проводитися згідно з експлуатаційною документацією на апарат та експлуатаційною документацією виробника виробу.
- До експлуатації апарату допускається екіпаж, який пройшов підготовку за базовим кваліфікаційним рівнем, та вивчив експлуатаційну документацію на апарат.
- Під час експлуатації апарату здійснюється технічне обслуговування, передбачене експлуатаційною документацією.
- Експлуатаційна документація на апарат та його складові відповідає вимогам нормативної документації. Експлуатаційна документація вироблена копіювальним або друкованим способом у твердих обкладинках в одному примірнику.
- Комплект експлуатаційної документації має складатися з документів зазначених у переліку комплектності, та іншої експлуатаційної документації передбаченої договором на постачання.
- Перелік експлуатаційної документації може бути уточнено та узгоджено із замовником в рамках конкретного (окремого) контракту.
- Комплектуючі вироби та матеріали, що застосовуються для виготовлення апарату, проходять вхідний контроль згідно з інструкцією з вхідного контролю, затвердженої у встановленому порядку виробником.
- Апарат, під час експлуатації є безпечним для екіпажу (при дотриманні вимог експлуатаційної документації).
- Заборонено будь які зміни в конструкції апарату без погодження виробника.

3.2 Особливості технічної експлуатації

- У разі несприятливих погодних умов на землі випускати БПЛА в політ забороняється.
- Після виконання польоту, наземна компонента БПЛА переводиться у транспортувальний вид, чохли тощо відповідно до ЕД.

3.3 Особливості технічної експлуатації акумуляторних батарей

- Експлуатацію Li-Ion акумуляторних батарей здійснюють екіпажі та фахівці підрозділів забезпечення у суворій відповідності до вимог ЕД апарату.
- Бортові акумуляторні батареї закріплюються за апаратом
- Залишати акумуляторні батареї на апараті (БпЛА) забороняється в таких випадках:
 - у разі їх відмов і несправностей;
 - під час знаходження апарату на зберіганні;
 - під час тривалого знаходження апарату (БпЛА) в умовах температур нижче нуля, якщо це не передбачено характеристикам батареї.

РОЗДІЛ 4. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ УТИЛІЗАЦІЇ

4.1 Базові умови

- Підприємство-виробник гарантує відповідність БПЛА вимогам технічних умов ТУ У 30.3-45122932-006:2024 при дотриманні споживачем умов експлуатації, транспортування та зберігання, вказаних у посібнику льотної експлуатації БПЛА «LuckyStrike».
- Гарантійні терміни поставленого товару становлять 12 (дванадцять) місяців з дати підписання Актів приймання-передачі товару/партії товару, при умові виконання правил експлуатації зазначених у посібнику льотної експлуатації БПЛА «LuckyStrike».
- Ресурс наземної компоненти у складі БПАК становить не менше 100 зльотів та посадок.
- Ремонт або заміна виробу протягом гарантійного терміну експлуатації здійснюються підприємством-виробником за умови дотримання споживачем правил експлуатації, транспортування і зберігання та відсутності механічних пошкоджень. У разі усунення несправності у виробі (по рекламції) гарантійний строк експлуатації продовжується на час, протягом якого БПЛА не використовувався із-за виявлених несправностей.
- Вихід з ладу елементів апарату після закінчення їх гарантійного терміну не є підставою для рекламції.
- При відмові у роботі або виявленні несправностей протягом гарантійного терміну експлуатації споживачем оформляється повідомлення про виклик представника підприємства-виробника, а у разі неможливості його прибуття - складається акт за формою про необхідність ремонту, та відправлення несправного виробу підприємству-виробнику за адресою:

Україна, м. Київ, Харківське шосе, будинок 19, офіс 2005

ТОВ «ПІ ДЖІ РОБОТІКС»

тел. +380 96 467 3086

- Гарантійний ремонт здійснюється тільки підприємством-виробником. Поточний незначний ремонт здійснюється силами екіпажу. Після гарантійний ремонт здійснюється підприємством-виробником, або фахівцями, які сертифіковані підприємством – виробником.

ТОВ «ПІ ДЖІ РОБОТІКС», БПЛА «LuckyStrike»

4.2 Особливості рекламацийної роботи

- Рекламачії пред'являються в період гарантійного терміну експлуатації:
 - під час приймання і зберігання при виявленні невідповідності технічної документації, комплектності, технічного стану, упаковки, ефективної консервації та маркування вимогам технічних умов і договору на поставку;
 - в період експлуатації при виявленні несправності і прихованих дефектів, які не можуть бути усунуті за допомогою деталей і інструменту, що входять до складу ремкомпекту, в об'ємі робіт технічного обслуговування, передбаченого посібником льотної експлуатації БпЛА «LuckyStrike».
- У разі відмови (несправності) в період гарантійного терміну експлуатації необхідно (пункт 6 формуляру) надіслати повідомлення про виклик представника підприємства-виробника. Після його прибуття (неприбуття), з ним (або без нього) скласти акт-рекламачію.
- У рекламацийному акті повинні бути вказані тип і номер виробу, характер некомплектності, дефекту або несправності, а також умови, за якими вони виявлені, та кількість відпрацьованих годин з початку експлуатації згідно з записами у формулярі.
- Виклик представника підприємства-виробника, акт-рекламачія, повинні надсилатись на адресу підприємства-виробника і представника замовника.

4.3 Утилізація

Після закінчення терміну служби апарату та його вузлів або неможливості проведення ремонту, апарат може бути демонтований і утилізований як брут кольорових і чорних металів.

Після закінчення терміну експлуатації акумуляторів їх необхідно видалити з апарату і здати в організацію, що займається утилізацією рідкоземельних металів.

Акумулятори не можна бити, розколювати, залишати під прямим сонячним промінням.

Бережіть довкілля!