

Рефлектор радіолокаційних сигналів - лінза Люнеберга («Перлина – 120», «Перлина – 160», «Перлина – 200»)

Сфера застосування

Лінза Люнеберга – рефлектор (відбивач) радіолокаційних сигналів (РЛС-приманка) - завдяки фокусуванню радіохвиль лінза здатна штучно збільшувати ефективну площу розсіювання (ЕПР) об'єкта. Має сферичну форму, рівномірне опромінення і розсіювання (виключаючи сліпі зони на робочій поверхні), завдяки половинному сферичному металізованому дзеркалу має високий показник ЕПР, в порівнянні з простими кутовими відбивачами.

Виготовляється у трьох розмірах (120мм, 160мм, 200мм) для зручності застосування у різних носіях і в залежності від поставлених задач та потрібного показника ЕПР.



Застосування:

- Встановлення на повітряні носії (БПЛА літакового та коптерного типу, аеростати та інші) з метою імітації повітряної цілі більшого розміру (ударного БПЛА Deep Strike, літака чи іншої повітряної цілі) з метою перевантаження ППО противника, виявлення розрахунків ППО у взаємодії з РТР, формування хибної повітряної обстановки
- У якості хибних цілей – відстрілювання радіолокаційних пасток (ракет-приманок) при вході засобу ураження в зону дії ППО (БПЛА ударного типу, розвідувальні БПЛА дальнього радіусу дії, крилаті ракети, ракети-приманки типу ADM-160 MALD)
- Відпрацювання навчальних і практичних завдань для тренування розрахунків ППО Сил оборони України
- Розміщення на місцевості автономних адаптивних (динамічних) радіолокаційних рефлекторів (лінз Люнеберга) з системою управління (корегування) для зміни радіолокаційного профілю місцевості – створення хибного радіолокаційного портрету об'єкта для ракет з активними радіолокаційними головками самонаведення (АРГСН), а також формування хибного радіолокаційного портрету для супутників радіолокаційної розвідки при отриманні еталонних радіолокаційних зображень.

2. Технічні характеристики

Табл. 1. Основні технічні характеристики рефлектора радіолокаційних сигналів

Найменування параметра, характеристики	Значення					
	Перлина-120		Перлина-160		Перлина-200	
1	2		3		4	
1. Тип виробу	Рефлектор радіолокаційних сигналів на основі лінзи Люнеберга					
2. Цільове призначення	Підвищення характеристик радіолокаційної помітності (формування збільшеного значення ефективної площі розсіювання) повітряного об'єкта					
3. Мінімальна ефективна робоча частота, ГГц, при якій ЕПР не менше 0,25 м. кв., від:	5,6		3		1,2	
4. Максимальне значення ефективної площі розсіювання для заданої частоти, не менше, м. кв.	f, ГГц	ЕПР	f, ГГц	ЕПР	f, ГГц	ЕПР
	3	0,08	3	0,25	3	0,5
	4	0,14	4	0,4	4	1
	5	0,23	5	0,8	5	1,2
	6	0,32	6	1	6	1,5
	7	0,44	7	1,2	7	1,75
	8	0,55	8	1,4	8	1,9
	9	0,7	9	1,5	9	2
	10	0,85	10	2,0	10	2,5
	12	1	12	2,2	12	2,8
	15	1,25	15	2,4	15	3,5
	18	1,3	18	2,8	18	4,5
5. Час підготовки виробу до монтажу, не більше, хв.	15					
6. Габаритні розміри, не більше, мм:						
- ширина корпусу;	140		180		220	
- висота корпусу;	140		180		220	
- довжина корпусу;	135		174		216	
7. Маса виробу, кг	1,37±0,02		1,98±0,02		3,77±0,02	
8. Матеріал лінзи	PETG					
9. Матеріал відбиваючого дзеркала	мідь					
10. Напрямок опромінювання відносно центру лінзи при якому значення ЕПР виробу зменшується в 2 рази, град.	±50		±50		±60	
11. Ступінь захисту системи	IP 55					
Примітки: Значення ЕПР для частот 3 ГГц та 9 ГГц визначено за результатами лабораторних вимірювань та підтверджено результатами натурних випробувань (обльотом РЛС БпЛА з виробом), значення ЕПР для інших частот визначено методом математичного моделювання.						

3. Поставка та оплата

Можливе постачання стандартних виробів чи індивідуальна конфігурація, кріплення. При наявності на складі вироби відвантажуються на протязі 1-2днів, виготовлення під замовлення обговорюється індивідуально у відповідності до виробничого графіку.

Оплата – ТОВ з ПДВ чи ФОП 2 група

4. Вартість стандартних виробів:

«Перлина-120» - 11850 грн., «Перлина-160» - 13300 грн., «Перлина-200» - 16800 грн.

Орієнтовний перелік РЛС противника, що виступають об'єктами дезінформаційного радіолокаційного впливу

Відомості про склад потенційних об'єктів впливу наведено у табл. Д1.1.

(Примітка: інформація про частотні діапазони отримана за результатами аналізу відкритих джерел інформації)

Табл. Д1.1. Відомості про потенційні об'єкти впливу (РЛС противника)

Тип ЗРК (ЗРС)	Тип РЛС	Частотний діапазон, МГц
ЗРС С-500	РЛС 60К6	2000-3000
	РЛС 91Н6А(М)	2900-3300
	РЛС 77Т6	8000-12000
	РЛС 76Т6	2000-4000
ЗРС С-400	РЛС 92Р6Е	8000-12000
	РЛС 92Н6Е	8000-12000
	РЛС 91Н6Е	2900-3300
	РЛС 96Л6Е	2000-4000
	РЛС 48Я6К1	2000-3000
ЗРС С-300ВМ	РЛС 9С15	2500-3500
	РЛС 9С15М	2900-3150
	РЛС 9С19М2	8000-20000
	РЛС 9С32М	8000-12000
	РЛС СПУ 9А82	8300-8400
ЗРС С-300 ПС (ПТ)	РЛС 5Н66М/76Н6	7000-7300
	РЛС 76Н6	7000-7800
	РЛС 5Н66М	2800-3200
	РЛО 5Н64С (64Н6)	2900-3100
	РЛО 64Н6	2000-4000
	РЛС 36Д6	2000-4000
	РЛС 19Ж6	2900-3200
	РЛС 30Н6	9500-10500
ЗРК типу "Бук"	РЛС 9С80	2700-2800
ЗРК "Бук М1"	РЛС СВУ 9А310	8000-10000
	РЛС 9С35	7500-8500
	РЛС 9С36М	2000-4000
	РЛС 9С18	3800-4000
	РЛС 9С18 М1	2500-4500
ЗРК "Бук М2"	РЛС СПУ 9А317М	5500-6000
	РЛС 9С36М	2000-4000
	РЛС 9С18	2000-4000
ЗРК "Бук М3"	РЛС СВУ 9А317М	8000-10000
	РЛС 9С36М	2000-4000
	РЛС 9С18 (19)	2000-4000
	РЛС 9С18 М3	2500-3500
ЗРГК "Панцирь С1"	РЛС 1РЛ123	2000-4000
	РЛС 1РС1-1Е	2000-4000
	РЛС 1РС1-2Е	2700-2900
	РЛС 1РС2-Е	2500-3000
	РЛС 2РЛ80	2000-3000
ЗРК "ТОР-М1 (М2)"	РЛС КО БМ "ТОР-М1 (М2)"	6000-8000
	РЛС СОЦ	7000-7400
ЗРК "Оса АКМ"	СОЦ БМ "Оса АКМ"	7000-8500
	ССЦ "Оса АКМ"	13000-15000
ЗРАК "Тунгуска"	РЛС 1РЛ144	14000-14000
ЗАК "Шилка"	РЛС виявл.	14500-15300

Результати моделювання цільових характеристик рефлектора радіолокаційних сигналів

Зовнішній вигляд програмної моделі з розрахунковим значенням діаграми зворотного вторинного випромінювання (ЕПР в залежності від ракурсу опромінення) наведено на рис. Д2.1, а графік залежності ЕПР від кута опромінення – на рис. Д2.2.

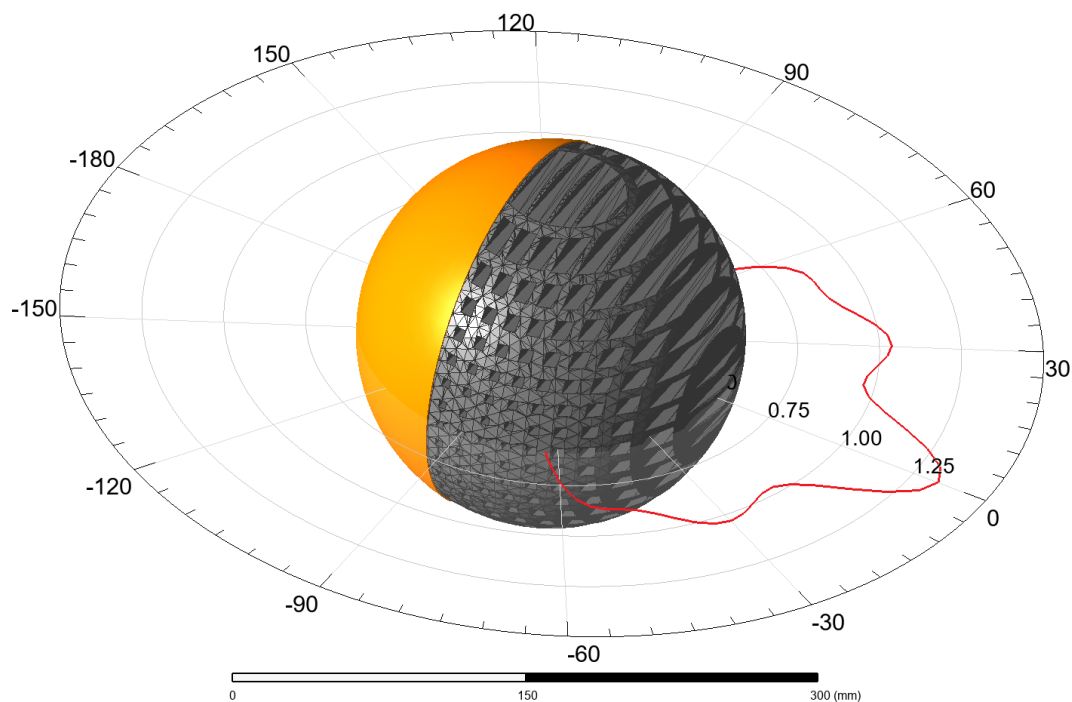


Рис. Д2.1. Зовнішній вигляд програмної моделі з розрахунковим значенням діаграми зворотного вторинного випромінювання ($f=3000$ МГц)

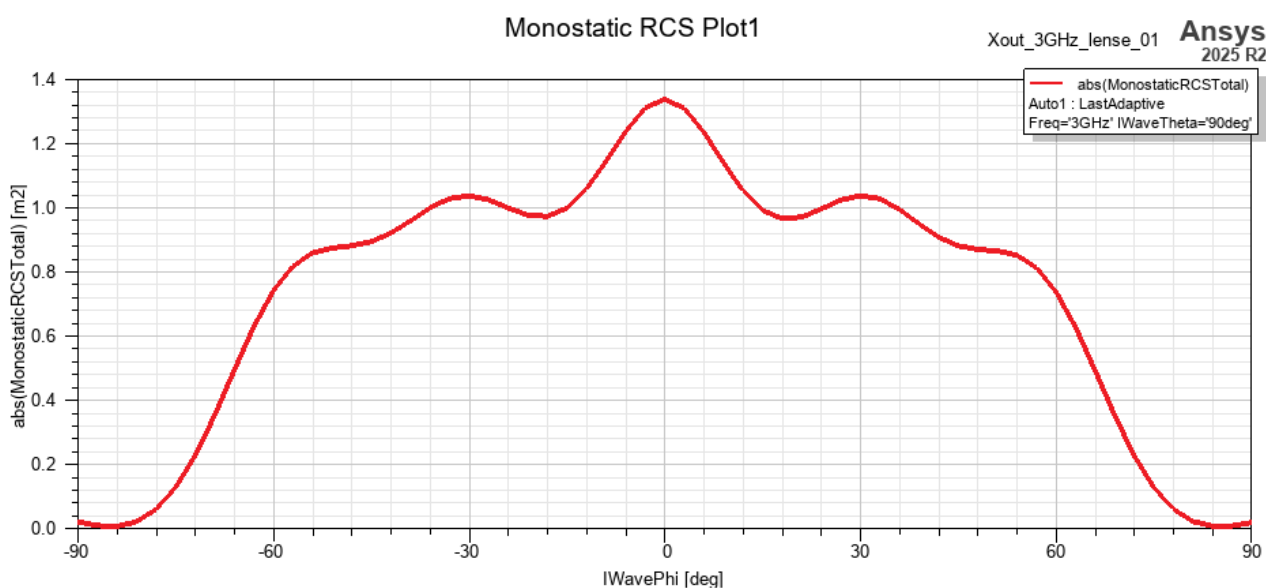


Рис. Д2.2. Графік залежності ЕПР від кута опромінення ($f=3000$ МГц)

Габаритне креслення
рефлектора радіолокаційних сигналів

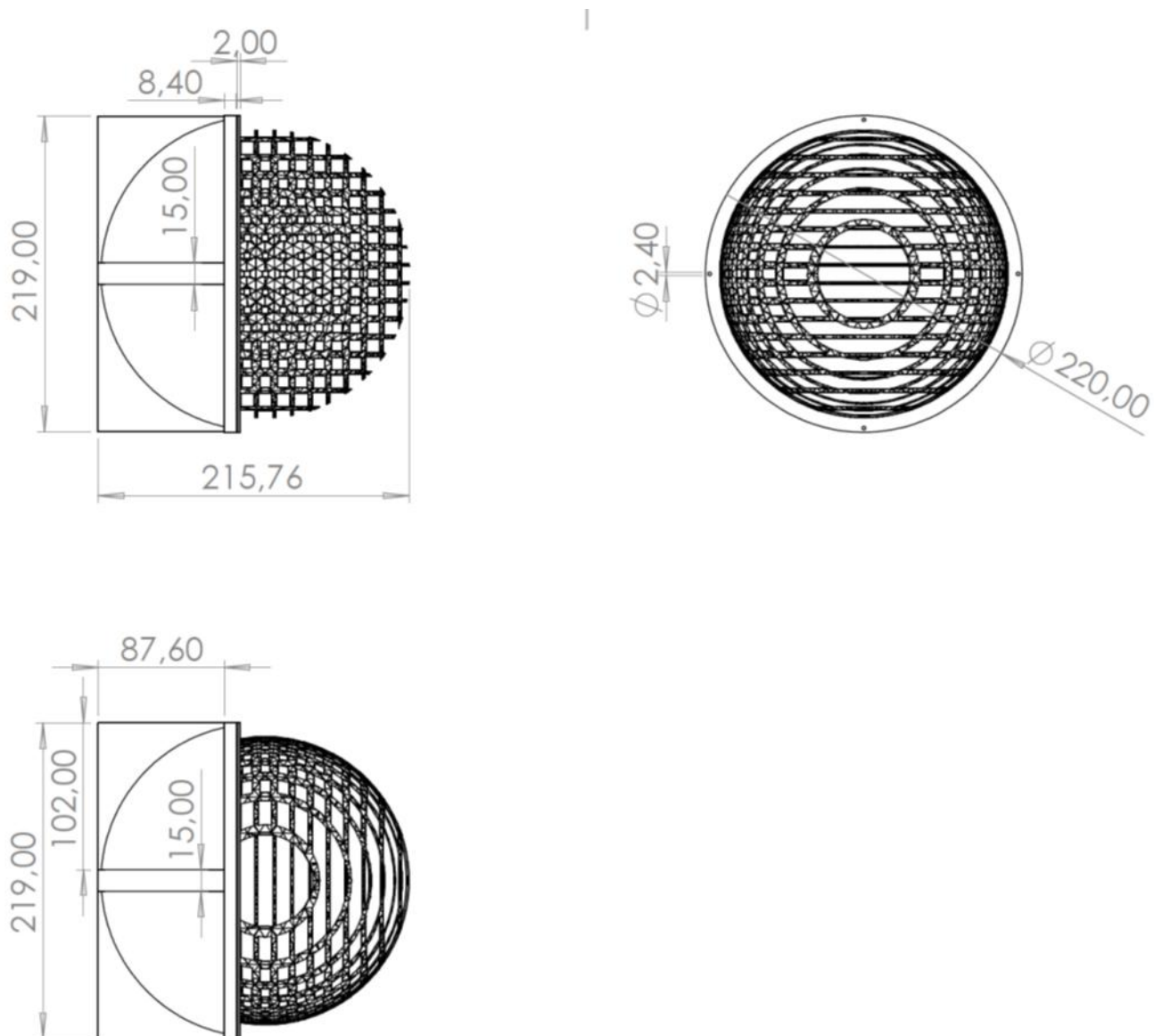


Рисунок 3.1 – Габаритне креслення Виробу “Перлина-200”

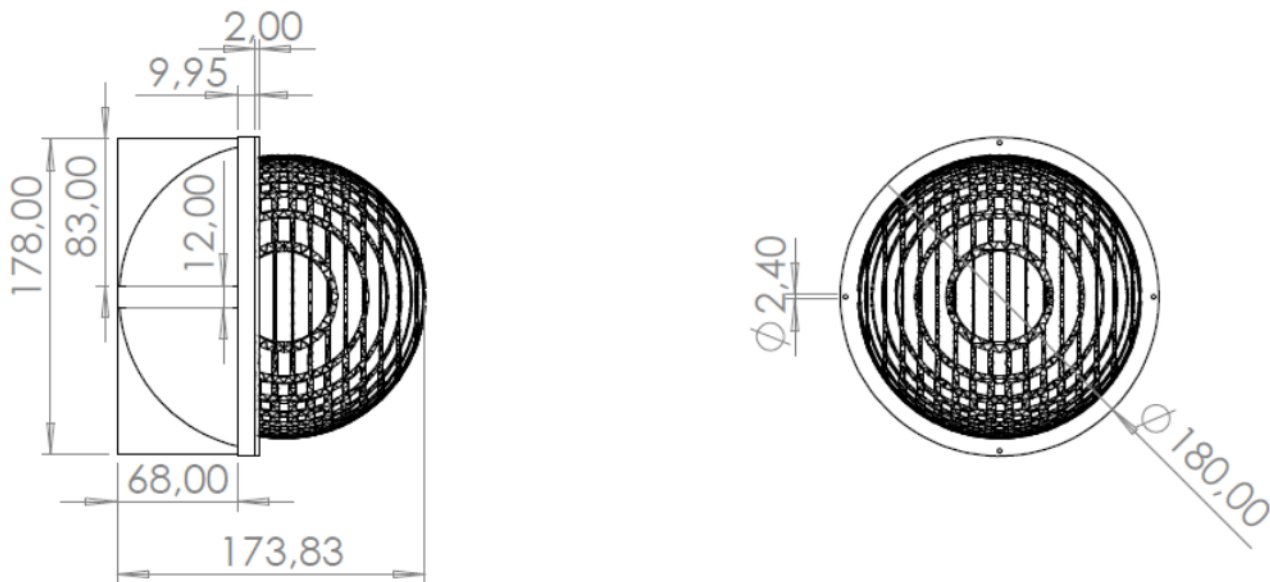


Рисунок 3.2 – Габаритне креслення Виробу “Перлина-160”

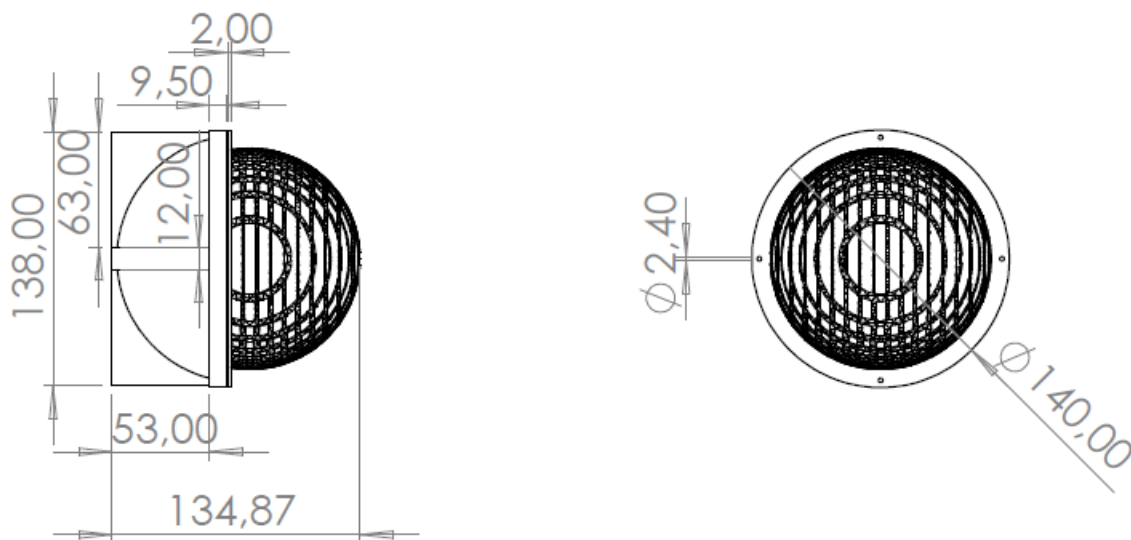


Рисунок 3.2 – Габаритне креслення Виробу “Перлина-120”

Технічні умови на Вироби

ДКПП 26.70.21-55.00

УКНД 95.060



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор
ТОВ "ВІНГТЕХНОЛОДЖІ"

[Signature] Микола ПЕРЕБИЙНІС
"26" травня 2026 р.

**Рефлектори радіолокаційних сигналів
"Перлина"
Технічні умови
ТУ У 26.7-46402121-001:2026**



(Введено вперше)
Дата набрання чинності:
01 червня 2026
Без обмеження терміну дії



РОЗРОБЛЕНО
ТОВ "ВІНГТЕХНОЛОДЖІ"

Директор
[Signature] Микола ПЕРЕБИЙНІС
"26" травня 2026 р.

МІНЕКОНОМІКИ
Тернопільська філія ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА
«ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ ЦЕНТР
СТАНДАРТИЗАЦІЇ, МЕТРОЛОГІЇ ТА СЕРТИФІКАЦІЇ»
Тернопільська філія
ДП «ІВАНО-ФРАНКІВСЬКІ СТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ»
Ідентифікаційний код ВП 45323997

ПЕРЕВІРЕНО
на відповідність законодавству України
обліковий № 45323987/005927
від «01» червня 2026 р.

n-6a

Результати випробувань модифікованої Лінзи Люнеберга «Перлина 120-60»

Відкрита інформація

Прим. № 2

ЗАТВЕРДЖУЮ
Командувач Повітряних Сил
Збройних Сил України
генерал-лейтенант
Міністерство оборони України
КРИВОНОЖКО
2026 р.
Код 24981451

АКТ
дослідницьких випробувань щодо визначення (оцінки) ефективної
площі розсіювання безпілотного літального апарату імітатору [REDACTED] зі
встановленим цільовим спорядженням лінзою Люнеберга, виробництва
Товариства з обмеженою відповідальністю «[REDACTED]»
радіолокаційними засобами в різних діапазонах хвиль

Начальник Харківського національного
університету Повітряних Сил імені Івана
Ковалюка

генерал
Міністерство оборони України
Код 24980799

Андрій БЕРЕЖНИЙ
2026 р.

Харків- 2026

ВІДКРИТА ІНФОРМАЦІЯ

Інформація з [REDACTED]
Харківський національний
університет Повітряних Сил імені Івана Ковалюка

8.1 Результати оцінювання ЕПР БпЛА-імітатора "Мотря" зі встановленим цільовим спорядженням, лінзою Люнеберга, у Х-діапазоні за даними РЛС "Iris Drone Radar".

8.1.1 Медіанні значення ЕПР БпЛА-імітатора "Мотря" зі встановленим цільовим спорядженням, лінзою Люнеберга, у круговому азимутальному секторі від 0 до 360° та у азимутальних 30-градусних секторах за даними РЛС "Iris Drone Radar" (Х-діапазон), наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Медіанні значення ЕПР БпЛА "Мотря" зі встановленим цільовим спорядженням, лінзою Люнеберга, у азимутальних секторах за даними РЛС "Iris Drone Radar", Х-діапазон

Ракурс (φ), ° від 0 до 360	Медіанна ЕПР (σ), м ²	Примітка
0±15	0,297	
30±15	0,506	
60±15	0,382	
90±15	0,316	
120±15	0,277	
150±15	0,252	
180±15	0,220	
210±15	0,236	
240±15	0,249	
270±15	0,264	
300±15	0,232	
330±15	0,293	
	0,348	

8.1.2 Діаграма медіанних значень ЕПР БпЛА "Мотря" зі встановленим цільовим спорядженням, лінзою Люнеберга у 30-градусних азимутальних секторах (табл. 1), отримана за даними об'єктивного контролю РЛС "Iris Drone Radar", наведена на рис. 11.

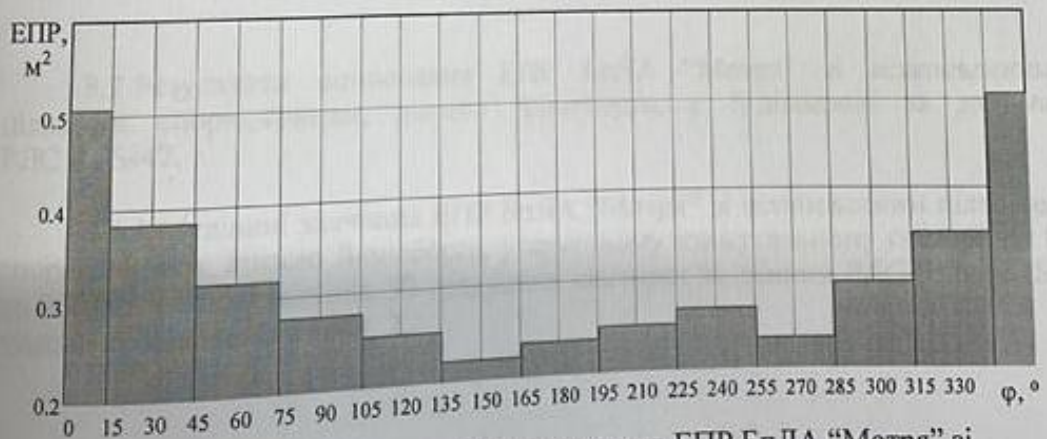
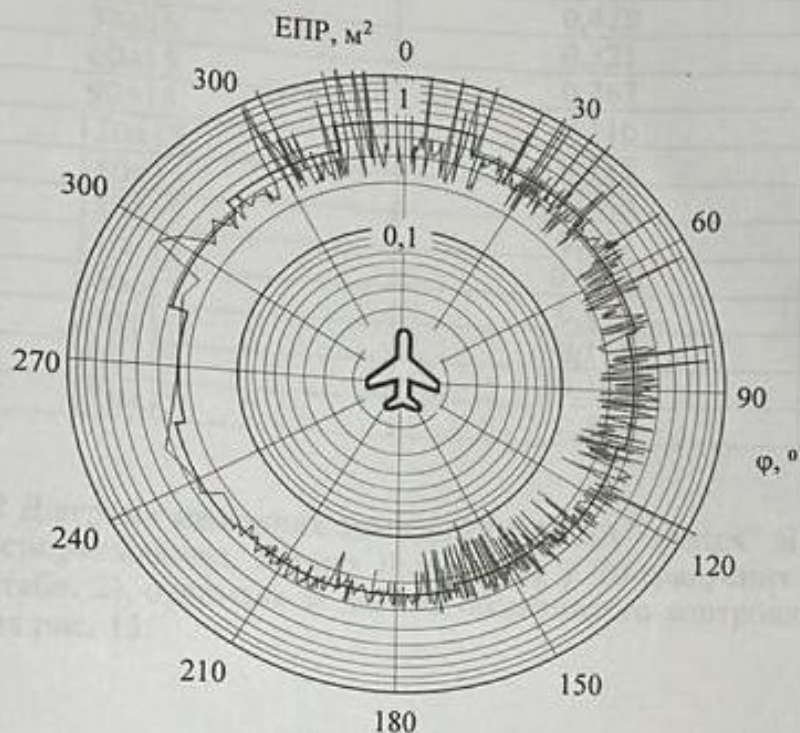


Рисунок 11 – Діаграма медіанних значень ЕПР БпЛА "Мотря" зі встановленим цільовим спорядженням, лінзою Люнеберга, у 30-градусних азимутальних секторах за даними "Iris Drone Radar", Х-діапазон

8.1.3 Кругова діаграма ЕПР БпЛА “Мотря” зі встановленим цільовим спорядженням, лінзою Люнеберга (залежність поточної медіанної ЕПР БпЛА від азимутального ракурсу φ), отримана за даними РЛС “Iris Drone Radar”, наведена на рис. 12.



сіра лінія – поточні медіанні ЕПР за даними РЛС;
чорна лінія – медіанні ЕПР у 30-градусних азимутальних секторах, наведених у табл. 1

Рисунок 12 – Кругова діаграма ЕПР БпЛА “Мотря” зі встановленим цільовим спорядженням, лінзою Люнеберга, у Х-діапазоні, отримана за даними РЛС “Iris Drone Radar”

8.2 Результати оцінювання ЕПР БпЛА “Мотря” зі встановленим цільовим спорядженням, лінзою Люнеберга, у S-діапазоні за даними РЛС RPS-42.

8.2.1 Медіанні значення ЕПР БпЛА “Мотря” зі встановленим цільовим спорядженням, лінзою Люнеберга, у круговому азимутальному секторі від 0 до 360° та у азимутальних 30-градусних секторах за даними РЛС RPS-42 (S-діапазон), наведено у табл. 2.

Таблиця 2 – Медіанні значення ЕПР БпЛА “Мотря” зі встановленим цільовим спорядженням, лінзою Люнеберга, у азимутальних секторах за даними РЛС RPS-42, S-діапазон

Ракурс (φ), ° від 0 до 360	Медіанна ЕПР (σ), м ²	Примітка
0±15	0,117	
30±15	0,428	
60±15	0,321	
90±15	0,267	
120±15	0,116	
150±15	0,116	
180±15	0,0920	
210±15	0,112	
240±15	0,0920	
270±15	0,116	
300±15	0,111	
330±15	0,188	
	0,321	

8.2.2 Діаграма медіанних значень ЕПР БпЛА “Мотря” зі встановленим цільовим спорядженням, лінзою Люнеберга, у 30-градусних азимутальних секторах (табл. 2), отримана за даними об’єктивного контролю РЛС RPS-42, наведена на рис. 13.

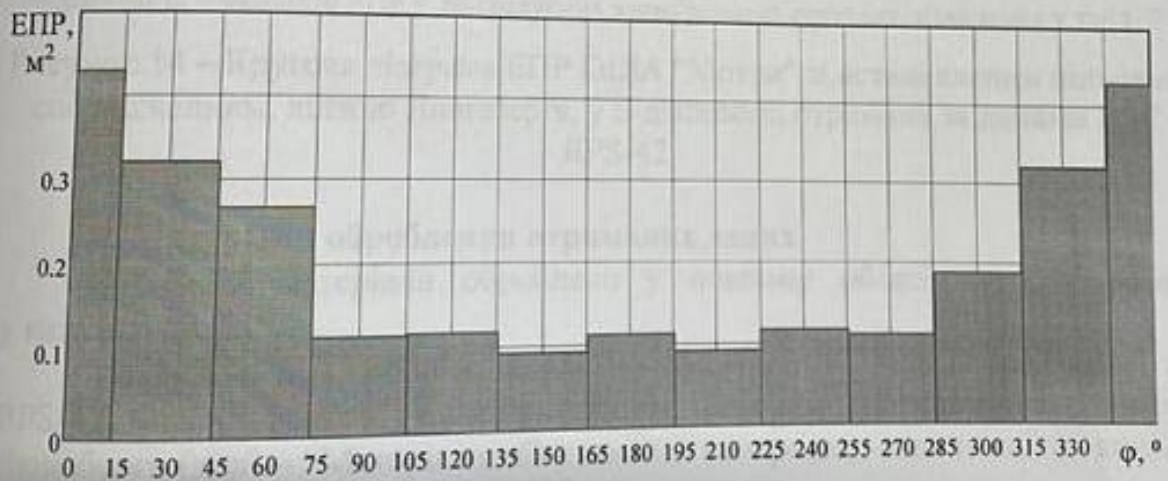
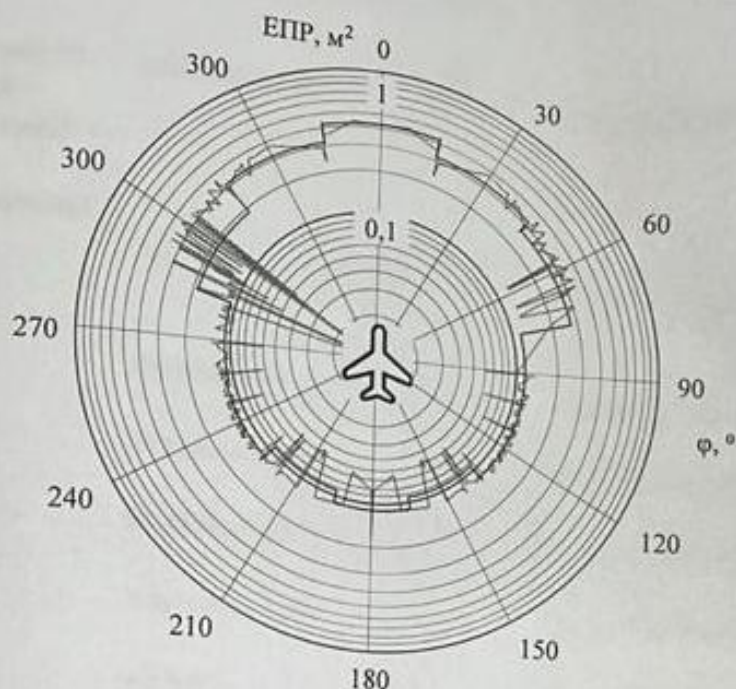


Рисунок 13 – Діаграма медіанних значень ЕПР БпЛА “Мотря” зі встановленим цільовим спорядженням, лінзою Люнеберга, у S-діапазоні, усереднених у 30-градусних азимутальних секторах, за даними РЛС RPS-42

8.2.3 Кругова діаграма ЕПР БпЛА "Мотря" зі встановленим цільовим спорядженням, лінзою Люнеберга (залежність поточної медіанної ЕПР БпЛА від азимутального ракурсу φ), отримана за даними РЛС RPS-42, наведена на рис. 14.



сіра лінія – поточні медіанні ЕПР за даними РЛС;
чорна лінія – медіанні ЕПР у 30-градусних азимутальних секторах, наведених у табл. 2

Рисунок 14 – Кругова діаграма ЕПР БпЛА "Мотря" зі встановленим цільовим спорядженням, лінзою Люнеберга, у S-діапазоні, отримана за даними РЛС RPS-42

9. Матеріали оброблення отриманих даних

Отримані матеріали оброблено у повному обсязі та сформовано у каталозі "RCS".

Матеріали об'єктивного контролю об'єкту РЛС "Iris Drone Radar" та RPS-42 БпЛА "Мотря" зі встановленим цільовим спорядженням, лінзою Люнеберга (далі – "Матеріали об'єктивного контролю"), надано голові комісії з проведення дослідницьких випробувань.

10. Висновки

10.1 Під час проведення вимірювань випробувальне обладнання працювало у штатному режимі, збоїв та відмов не було.

10.2 РЛС "Iris Drone Radar" та RPS-42, що були задіяні у дослідницьких випробуваннях, у перевірених умовах забезпечили визначення ЕПР БпЛА "Мотря" зі встановленим цільовим спорядженням, лінзою Люнеберга.