

Технічні вимоги до закупівлі послуг з виконання  
ДКР «Удосконалення наземного комплексу управління. Створення універсальної  
станції управління у S- та X - діапазонах на базі антенної системи Б-834.  
Впровадження елементів приймального тракту X-діапазону»,  
шифр «Перлина-X-Прийом».

## **1. МЕТА ВИКОНАННЯ ДКР**

1.1 Метою виконання ДКР є створення універсальної станції управління в S-діапазоні та прийому інформації в X - діапазоні на базі антенної системи Б-834 шляхом інтеграції до складу УНСУ надвисокочастотного (НВЧ) приймального тракту X-діапазону та програмно-апаратного комплексу з високошвидкісними демодуляторами (ПАК).

## **2. ТАКТИКО-ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ**

### **2.1 Склад зразка**

2.1.1 В ході удосконалення УНСУ шляхом інтеграції до її складу обладнання НВЧ приймального тракту X-діапазону, виробництва ВНДП ПАТ «НВП Сатурн» «ЕЛІСАТ», та ПАК «Прийом, демодуляція та декодування інформації з космічних апаратів дистанційного зондування Землі», виробництва ДП «ЗАО НДІРВ», повинні бути проведені наступні роботи:

перевірка технічних характеристик НВЧ приймального тракту X-діапазону у складі УНСУ при роботі з ПАК, для підтвердження якості прийому інформації від існуючих КА;

доопрацювати балансування, та відлагодити плавний рух антенного пристрою;

перевірка технічних характеристик ОПП АС Б-834, з наданням заключення про необхідність проведення додаткових ремонтно-відновлювальних робіт на виконавчих механізмах;

укомплектування УНСУ додатковими кабелями та обладнанням для реалізації функції автоматичного управління обладнанням станції, архівування та передача інформації;

доопрацювання ПЗ АРМ ОУ та проведення автономних та комплексних випробувань програмного забезпечення;

корекція комплектів експлуатаційної та програмної документації;

проведення монтажу та відпрацювання програмно-апаратних засобів УНСУ на об'єкті експлуатації;

проведення комплексно-доводочних випробувань та випробувань УНСУ на підтвердження технічних характеристик в обсязі технічних умов.

2.1.2 За результатами інтеграції до складу станції повинні входити:

апаратура універсальної наземної станції управління АЖГА.464514.006 – 1 комплект.

надвисокочастотний приймальний тракт X – діапазону АРКА.434855.038 – 1 комплект;

програмно-апаратний комплекс «Прийом, демодуляція та декодування інформації з космічних апаратів дистанційного зондування Землі» АЖГА.465681.003 – 1 комплект;

програмно-технічний комплекс архівування та передача інформації - 1 комплект;

доопрацьоване програмне забезпечення АРМ ОУ – 1 комплект;

комплект додаткових кабелів – 1 комплект;

додаткове обладнання, у складі:

- а) медіа конвертеру RS485 в Ethernet TCP/IP – 1 зразок;
- б) комутатору напруги електроживлення радіотехнічного обладнання – 1 зразок;

відкоригований комплект експлуатаційної документації – 1 комплект;

відкоригований комплект програмної документації – 1 комплект.

2.1.3 Склад комплекту ЗМП УНСУ НИ850 в ході інтеграції в УНСУ обладнання X- діапазону не змінюється.

## **2.2 Вимоги за призначенням**

2.2.1 УНСУ повинна забезпечувати проведення наступних видів сеансів зв'язку з КА ДЗЗ:

сеанс управління КА в S-діапазоні;

сеанс прийому інформації корисного навантаження КА в X-діапазоні;

сеанс управління КА в S-діапазоні спільно з прийомом інформації корисного навантаження в X-діапазоні.

2.2.2 УНСУ повинна забезпечувати наступні режими проведення сеансів управління в S-діапазоні:

сеанс управління вітчизняним КА;

сеанс управління іноземними КА.

2.2.3 Для проведення СЗ в S-діапазоні та X-діапазоні, повинно бути створено програмне забезпечення з наступними функціями:

управлінню антенним пристроєм;

проведення СЗ в S-діапазоні;

проведення СЗ в X-діапазоні;

проведення СЗ в S та X-діапазонах одночасно.

2.2.4 Модернізована УНСУ повинна забезпечувати:

автоматичне наведення АС на задані координати небесної півсфери, а також підтримувати режими програмного і ручного керування наведенням АС в різних режимах застосування станції(S; S+X; X);

розрахунок траєкторії руху космічних апаратів за даними параметрів орбіти супутника в форматі TLE (англ. two line ephemeris) з виводом розрахунків в формалізованому вигляді, рух по траєкторії згідно розрахованих власних цілевказівок, або цілевказівок розрахованих балістичною лабораторією ЦУП, супровід супутника антеною з мінімальними динамічними похибками;

індикацію стану антени, графік відпрацювання траєкторії супроводу, ведення протоколу подій руху антени та можливість введення поправок по часу (сек., мсек.) та координатах Аз, КМ;

відображення інформації про стан антенного пристрою та стійки управління антеною, положення антени та точність наведення, протокол роботи;

2.2.5 Протокол подій руху антени повинен відображати час з дискретністю 1 сек. або 100мс (тільки в СЗ), розраховані положення антени по осях E1, E2 (Az, KM), поточне (реальне) положення антени, похибка відпрацювання координат E1, E2 (Az, KM) зі знаком «+», «-», значення поправок, введених оператором. Інформація по кожному виду значень в протоколі має відобразитися в окремій колонці в прийнятному вигляді (файл протоколу повинен бути сформований у форматі CSV).

ПЗ АРМ ОУ повинно передбачати сервісні функції з діагностики СУ АП, автоматизації початкової прив'язки координат датчиків АП, режими наладки.

ПЗ АРМ ОУ повинно контролювати режими роботи GPS приймача, наявність прив'язки до супутників, коректність видачі секундних міток, з можливістю прив'язки до шкали часу мережевого сервера.

2.2.6 Положення антенного пристрою повинно відобразитися в інтерфейсі ПЗ проведення СЗ, по осі E1; E2, а також азимуту та куту місця.

2.2.7 При роботі в S-діапазоні та X-діапазоні з вітчизняними та з іноземними КА УНСУ забезпечує виконання вимог технічних умов АЖГА.464514.006 ТУ, що будуть відкориговані в рамках даної ДКР.

2.2.8 При роботі в X-діапазоні по прийому інформації корисного навантаження УНСУ повинна забезпечувати:

прийом НВЧ сигналів з правою та лівою круговою поляризацією, демодуляцію, декодування та реєстрацію отриманих даних від КА в X –діапазоні;

передачу зареєстрованої інформації Замовнику або в Центр обробки інформації через мережу загального доступу по інтерфейсу Ethernet (протокол FTP);

керування, автоматичний контроль і відображення стану апаратури (сигнали АСК) , а саме:

- системи управління антенним пристроєм;
- надвисокочастотного приймального тракту X – діапазону;
- ПАК «Прийом, демодуляція та декодування інформації з космічних апаратів дистанційного зондування Землі»;

*Примітка: Протокол взаємодії УНСУ з апаратурою надвисокочастотного приймального тракту X-діапазону та опис сигналів АСК повинен бути наданий НЦУВКЗ та погоджений ДП «ЗАО НДІРВ» на етапі доопрацювання ПЗ УНСУ.*

підготовку початкових даних для проведення сеансу прийому інформації, або в ручному режимі оператором станції за даними NORAD у форматі TLE, або в автоматичному режимі за даними, які надходять з ЦУП;

*Примітка. Протокол взаємодії УНСУ з ЦУП та опис файлу завдання на сеанс прийому інформації повинен бути наданий НЦУВКЗ та погоджений ДП «ЗАО НДІРВ» на етапі доопрацювання ПЗ УНСУ.*

протоколювання ходу виконання сеансу прийому інформації;

2.2.9 Види і режими сеансів зв'язку УНСУ з КА ДЗЗ повинні задаватися ЦУП в добовій програмі роботи УНСУ.

Формат добової програмі роботи УНСУ, а також процедура її отримання (створення) погоджується з НЦУВКЗ на етапі доопрацювання ПЗ УНСУ

2.2.10 Добова програма роботи УНСУ може включати в себе різні види сеансів зв'язку:

- (1) – сеанси управління КА в S-діапазоні;
- (2) – сеанси управління КА в S-діапазоні спільно з прийомом інформації корисного навантаження в X-діапазоні,
- (3) – сеанси прийому інформації корисного навантаження КА в X-діапазоні.

При створенні добової програмі роботи УНСУ з КА повинні виконуватись наступні вимоги:

між двома суміжними сеансами управління КА в S-діапазоні повинен бути проміжок часу не менш 10 хвилин;

сеанси прийому інформації корисного навантаження КА в X-діапазоні (3), можуть перетинатися між собою. Актуальним сеансом зв'язку повинен бути наступний за часом, або той що визначив оператор в ручному режимі;

внесення змін до добової програмі робіт та до початкових даних на сеанс зв'язку в X-діапазоні може здійснюватися по командам оператора або з ЦУП (шляхом заміни файлу добової програмі роботи) не менше ніж за 10 хв. до моменту входження в сеанс зв'язку. Підготовка до сеансу зв'язку в X-діапазоні не більше 15 хв.

2.2.11 Після проведення сеансу зв'язку УНСУ повинна забезпечувати формування довідки-звіту про виконання сеансу зв'язку

2.2.12 Технологія взаємодії УНСУ з ЦУП при роботі в S-діапазоні відповідає вимогам технічних умов АЖГА.464514.006 ТУ. Опис технології взаємодії УНСУ з ЦУП (з описом даних, що передаються з ЦУП та в ЦУП, форматів, форм і складу довідок-звітів) при роботі в X-діапазоні повинні бути надані НЦУВКЗ та погоджені ДП «ЗАО НДІРВ» на етапі доопрацювання ПЗ УНСУ.

У випадку зміни технології інформаційного обміну повинно виконуватись відповідне доопрацювання ПЗ АРМ ОУ в межах окремої роботи.

2.2.13 Рішення про готовність УНСУ до роботи з КА приймається оператором станції на основі даних:

- автоматичної системи контролю стану апаратури (сигнали АСК);
- технологічних перевірок працездатності складових частин станції;
- перевірки заводової обстановки.

2.2.14 Інтерфейс електроживлення станції відповідає вимогам технічних умов АЖГА.464514.006 ТУ, з урахуванням вимог технічної документації на надвисокочастотний приймальний тракт X – діапазону АРКА.434855.038 та ПАК «Прийом, демодуляція та декодування інформації з космічних апаратів дистанційного зондування Землі» АЖГА.465681.003.

2.2.15 Час безперервної роботи апаратури УНСУ повинен бути не менш 8 годин з подальшою мінімальною перервою в 1 годину. Загальний час роботи з перервами не повинен перевищувати 20 годин.

### 2.3 Вимоги до окремих складових УНСУ

2.3.1 Дзеркальна антена УНСУ забезпечує наступні технічні характеристики:

Найменування параметру	Номінальне значення
1. Діапазон частот, МГц лінія «Земля-космос»  лінія «космос-Земля»	2025 – 2120 7145 – 7235 2200 – 2300 7700 – 8500
2. Поляризація сигналу в S- діапазоні в X- діапазоні	кругова ліва та права кругова ліва та права
3. Діаметр рефлектору, м не менш	8,0
4. Ширина діаграми спрямованості по рівню мінус 3 дБ, град: в діапазоні частот 2025–2120 МГц в діапазоні частот 2200–2300 МГц в діапазоні частот 7145 – 7235 МГц в діапазоні частот 7700 – 8500 МГц	1,3 ± 0,1 1,1 ± 0,1 0,4 ± 0,1 0,3 ± 0,1
5. Коефіцієнт підсилення антенного пристрою на виході опромінювача в каналі правої та лівої поляризації дБ, не менш на частоті 2089 МГц на частоті 2269 МГц на частоті 7200 МГц на частоті 8450 МГц	41,0 41,7 52,0 53,2
6. Наведення антени	ручне, програмне, програмне з ручною корекцією ЦВ
7. Максимальна похибка наведення антени, кут. мінут, не більш	3
8. Сектор повороту антени, град по E1 по E2	3 .. 177 4 .. 177
9. Максимальна швидкість наведення антени, град/с, не менше по E1 по E2	4,2 4,2
10. Максимальне прискорення руху антени, град/с <sup>2</sup> не менш по E1 по E2	0,4 0,4

2.3.2 Апаратура УНСУ при роботі з КА в S- діапазоні забезпечує наступні технічні характеристики:

Найменування параметру	Номінальне значення
1. Діапазон частот, МГц лінія «Земля-космос» лінія «космос-Земля»	2025 – 2120 2200 – 2300
2. Крок перебудови несучої частоти, Гц	100
3. Швидкість передачі даних, Кбіт/с	

Найменування параметру	Номінальне значення
лінія «Земля-космос»	0,1 .. 1024
лінія «борт-Земля»	0,1 .. 2048
4. Діапазон других проміжних частот, МГц в каналі передачі в каналі прийому	60 – 80 60 – 80
5. Тип модуляції сигналу лінія «Земля-космос»  лінія «космос-Земля»	BPSK/QPSK/OQPSK PCL/PM/SP-L BPSK/QPSK/OQPSK
6. Добротність станції в S діапазоні, не менш, дБ/К	15,0
7. Рівень сигналу в інформаційному каналі, дБВт мінімальний максимальний	мінус 143 мінус 123
8. Потужність передавача, переведена до виходу опромінювача, Вт, не менш	10
9. Максимальна тривалість сеансу, хв	15
10. Тип інтерфейсу користувача	Ethernet (1000 Мбіт/с)

2.3.3 Апаратура УНСУ при роботі з КА в X- діапазоні забезпечує наступні технічні характеристики, з урахуванням вимог технічної документації на надвисокочастотний приймальний тракт X – діапазону АРКА.434855.038 та ПАК «Прийом, демодуляція та декодування інформації з космічних апаратів дистанційного зондування Землі» АЖГА.465681.003:

Найменування параметру	Номінальне значення
1. Діапазон частот, МГц лінія «космос-Земля»	7700÷8500
2. Кількість каналів прийому	4
3. Крок перебудови несучої частоти, кГц	1
4. Швидкість демодуляції в кожному каналі, (за вибором): – в окремих I та Q каналах, Мбіт/с; – в об'єднаному I+Q каналі, Мбіт/с	від 5 до 250 від 10 до 500
5. Частота гетеродину, МГц	7425
6. Діапазон проміжних частот, МГц	275 .. 1000
7. Тип модуляції сигналу	BPSK, QPSK, OQPSK, UQPSK, AQPSK, 8PSK
8. Усунення невизначеності фази несучої частоти: BPSK, OQPSK;  QPSK;  8-PSK	диференційний декодер mod2 типу NRZ-M к NRZ-L  декодер Gray по модулю 4 типу  диференційний декодер за рекомендацією ECSS E-50-05A.

Найменування параметру	Номінальне значення
9. Дескремблер	адитивний з довільним утворюючим поліномом до 32 розрядів
10. Декодер Viterbi	з довжиною кодового обмеження $k=7$ з кодовою швидкістю $1/2 G_2$ з інверсією, $2/3, 3/4, 5/6$ и $7/8$ і утворюючим поліном $G (171, 133)$ , за рекомендаціями CCSDS 131.0-B-2 та ESA PSS-04-103
11. Декодування Trellis	для модуляції 8PSK за рекомендацією ECSS E-50-05A з кодовою швидкістю $2; 2,25; 2,5; 2,75$ bits/channel-symbol відповідно до рекомендації CCSDS 401.0-B-28
12. Декодування коду LDPC	$7/8 \{8160/7136\}$ за рекомендацією CCSDS 131-0-B-3 для модуляцій BPSK; QPSK; OQPSK
13. Декодування кодів Reed Solomon	$(255,223)$ та $(255,239)$ за рекомендацією CCSDS 131-0-B-3 для модуляцій BPSK; QPSK; OQPSK
14. Тип інтерфейсу користувача	Ethernet (10 Гбіт/с)
15. Обсяг пам'яті для реєстрації даних ДЗЗ, не менш	8 Тбайт

2.3.4 Програмно-технічний комплекс архівування та передача інформації (ПТК АПІ) призначений для зменшення навантаження на ПАК «Прийом, демодуляція та декодування інформації з космічних апаратів дистанційного зондування Землі» шляхом переносу з ПАК на ПТК АПІ первинних (рівень 0) даних ДЗЗ, зберігання цих даних, проведення післясеансних операцій з якими може заважати функціям прийому демодуляції та декодування ПАК.

ПТК АПІ реєструє прийняті ПАК демодульовані та декодовані первинні (рівень 0) дані ДЗЗ, розміщує їх в директоріях замовників та, за необхідності, передає для розміщення в довготривалому архіві.

ПТК АПІ повинен забезпечувати оперативне зберігання даних в термін до 1 місяця.

Для передачі через канали з малою пропускною здатністю оператором ПТК АПІ має бути можливість дроблення інформації на фрагменти.

Побудова ПАЗ ПТК АПІ передбачає максимальне залучення оператора до роботи з даними ДЗЗ, а саме:

- архівування та розміщення даних;
- передача даних Замовнику та на FTP-сервер;
- дроблення даних;
- видалення даних.

ПТК АПІ повинен комплектуватися чотирма мережевими адаптерами зі швидкістю передачі інформації не менше  $1/10$  Гбіт/с. для роботи в різних мережах.

Склад ПТК АПІ:

- системний блок з характеристиками не гірше: Intel Xeon E5-1620v4 (4x3,5 GHz); Intel C612; RAM 16GB DDR4-2133 ECC Reg; SSD 256GB; HDD 2x2000GB



7200rpm SATA-3; Blu-ray; Gigabit LAN; keyboard; mouse; предустановлена Windows 10 Professional x64 UK;

- монітор з діагоналлю не менш 23";
- дискові масиви обсягом не менше 2Тб.

2.3.5 Вимоги до надвисокочастотного приймального тракту X – діапазону АРКА.434855.038 та програмно-апаратного комплексу «Прийом, демодуляція та декодування інформації з космічних апаратів дистанційного зондування Землі» визначені у документації на вказане обладнання.

2.3.6 У разі випуску нової версії програмного забезпечення ПАК «Прийом, демодуляція та декодування інформації з космічних апаратів дистанційного зондування Землі» необхідно виконати оновлення ПЗ ПАК до останньої версії.

## **2.4 Вимоги до радіоелектронного захисту**

2.4.1 Вимоги до нечутливості приймального тракту в X- діапазону до дії монохромних завад не пред'являються.

2.4.2 Апаратура доопрацьованої УНСУ повинна бути захищена від пошкоджень при електричних навантаженнях та впливу статичної електрики.

## **2.5 Вимоги щодо живучості та стійкості до зовнішніх впливів**

2.5.1 Додаткове обладнання УНСУ, яке створюється в рамках даної ДКР, повинне нормально функціонувати і зберігати в процесі експлуатації свої характеристики при наступних умовах навколишнього середовища:

- діапазон температури навколишнього повітря від плюс 15 до плюс 35°C;
- відносна вологість повітря при температурі плюс 25°C – від 50 до 80%;
- атмосферний тиск (750±20) мм.рт.ст.

2.5.2 Додаткове обладнання УНСУ, яке створюється в рамках даної ДКР, повинне зберігати свої характеристики після транспортування усіма видами транспорту: автомобільним, залізничним, водним, повітряним.

2.5.3 Кліматичні умови при транспортуванні та зберіганні повинні відповідати умовам зберігання 6 (ОЖ2) ГОСТ 15150-69.

## **2.6 Вимоги до надійності**

2.6.1 Вимоги до надійності обладнання доопрацьованої УНСУ відповідають вимогам технічної документації на її складові частини.

2.6.2 Гарантійний термін експлуатації додаткового обладнання УНСУ, яке створюється в рамках даної ДКР встановлюється 5 років з моменту виготовлення.

2.6.3 Після проведення доопрацювання УНСУ гарантійний термін експлуатації станції і її складових частин не збільшується і відповідає існуючим термінам, які вказані у документації на складові частини.

2.6.4 Експериментальне відпрацювання доопрацьованої УНСУ повинне проводитися у відповідності до вимог комплексної програми експериментального відпрацювання (КПЕВ) апаратури станції, та включати до свого складу:

- автономні випробування доопрацьованого ПЗ АРМ ОУ;
- комплексні випробування доопрацьованого ПЗ АРМ ОУ на об'єкті експлуатації в ЦПОСІ та КНП;

- комплексно-доводочні випробування доопрацьованої УНСУ на об'єкті експлуатації в ЦПОСІ та КНП.

Випробування проводяться згідно програми та методик, які на кожний вид випробувань розроблює Виконавець та погоджує з \_\_\_\_\_ ПГЗ-ДКАУ.

Програма та методики комплексно-доводочних випробувань повинна погоджуватися з Замовником.

Випробування проводяться Виконавцем під контролем представників \_\_\_\_\_ ПГЗ-ДКАУ.

2.6.5 Експериментальне відпрацювання апаратури УНСУ вважається виконаним, якщо:

- виконані всі заходи по забезпеченню надійності, передбачені ПЗН УНСУ;
- випробування, передбачені КПЕВ УНСУ, виконані в повному обсязі з позитивними результатами.

## **2.7 Вимоги до ергономіки та технічної естетики**

2.7.1 Додаткове обладнання УНСУ, яке створюється в рамках даного ДКР повинне відповідати вимогам до ергономіки та технічної естетики ДСТУ 7251-2011.

2.7.2 В додатковому обладнанні УНСУ, яке створюється в рамках даного ДКР повинні бути враховані вимоги технічної естетики в частині компоновки та фарбування обладнання з урахуванням єдиного колірною стилю, визначеного для апаратури.

Контроль повноти і правильності реалізації ергономічних вимог повинен здійснюватися на стадії комплексно-доводочних випробувань станції.

2.7.3 Розробка програми ергономічного забезпечення не вимагається.

## **2.8 Вимоги до експлуатації, зручності технічного обслуговування, ремонту і збереження**

2.8.1 Додаткове обладнання, ПАК та обладнання НВЧ приймального тракту (за винятком перетворювачів Х-діапазону – встановлюються на АС Б-834) повинні розміщуватися в апаратній залі УНСУ в приладових шафах та на робочих столах операторів. Остаточне місце встановлення приладів уточнюється під час корекції КД.

2.8.2 Розміщення устаткування, пристроїв і апаратури на місці експлуатації повинне забезпечувати зручний доступ до них у процесі контролю їхньої працездатності, проведення технічного обслуговування і ремонту.

2.8.3 Види і періодичність робіт з технічного обслуговування, обсяг, матеріали, засоби виміру, застосовувані інструменти і трудомісткість технічного обслуговування повинні бути наведені у експлуатаційній документації УНСУ.

2.8.4 Збереження апаратури і ЗМП повинне проводитись в упаковці підприємства-виробника при температурі навколишнього повітря від мінус 40 до плюс 50° в приміщенні.

## **2.9 Вимоги до транспортування**

2.9.1 Додаткове обладнання та додаткові кабелі повинні допускати транспортування в штатній упаковці підприємства-виробника при температурі навколишнього середовища від мінус 40 до плюс 50 °С:

- залізничним транспортом – на будь-які відстані зі швидкостями, що прийнятні для цього виду транспорту;
- автомобільним транспортом – на відстань до 1000 км зі швидкостями не більше 40 км/год по шосейних дорогах і не більше 20 км/год по поліпшених ґрунтових дорогах.

2.9.2 При транспортуванні додаткового обладнання та додаткових кабелів механічні навантаження (вібрації, лінійні прискорення і удари) не повинні викликати механічних пошкоджень і змін електричних параметрів апаратури.

## **2.10 Вимоги до безпеки**

2.10.1 Заземлення додаткового обладнання станції повинно відповідати вимогам УРКТ-01.01.

2.10.2 Конструктивне виконання приладів додаткового обладнання і додаткових кабелів повинно виключати можливість дотику до струмоведучих частин.

2.10.3 Металевий корпус кожного пристрою повинен підключатися до шини заземлення в одній точці.

2.10.4 Додаткове обладнання повинна бути пожежо-вибухобезпечною.

## **2.11 Вимоги до стандартизації та уніфікації**

2.11.1 Вимоги до стандартизації та уніфікації не пред'являються.

## **2.12 Вимоги до технологічності**

2.12.1 Конструкція пристроїв та кабелів, які розроблюються в рамках даної ДКР, повинна забезпечувати взаємозамінність з мінімальним обсягом механічних, монтажних і регулювальних робіт.

2.12.2 Виготовлення кабелів та додаткового обладнання повинно проводитись відповідно до УРКТ-01.01 з використанням основних технологічних процесів, з максимальним застосуванням стандартного і типового інструменту і приладдя, технологічного оснащення.

## **2.13 Конструктивні вимоги**

2.13.1 Застосовувані ЕРВ повинні експлуатуватися в режимах, визначених у нормативній документації підприємства-розробника.

2.13.2 Конструкція додаткового обладнання, яке розроблюється в рамках даної ДКР, повинна виключати можливість неправильної зборки, неправильного підключення кабелів і інших помилок персоналу при технічному обслуговуванні і ремонті.

### **3. ВИМОГИ ДО ВИДІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

#### **3.1 Вимоги до метрологічного забезпечення**

3.1.1 Вимоги до метрологічного забезпечення не пред'являються.

#### **3.2 Вимоги до математичного, програмного та інформаційного забезпечення**

3.2.1 Доопрацьоване програмне забезпечення АРМ ОУ повинно забезпечувати виконання функцій, наведених в розділі 2.2 даних технічних вимог, а також обмін даними між УНСУ та ЦУП у відповідності до вимог вихідних даних за технологіями інформаційного обміну між УНСУ та ЦУП, між УНСУ та КА.

3.2.2 Програмне забезпечення повинне включати:

- загальносистемне ПЗ;
- спеціальне ПЗ.

Загальносистемне ПЗ повинно бути вільного та відкритого користування.

3.2.3 СПЗ повинно забезпечувати:

- простоту експлуатації;
- можливість модернізації;
- можливість виходу з некоректних ситуацій (помилки оператора, збій системи).

3.2.4 Загальносистемне програмне забезпечення повинне створювати операційне і мережне середовище підтримки внутрішніх і зовнішніх інтерфейсів із зовнішніми пристроями з підтримкою роботи в реальному часі.

3.2.5 Програмні вироби повинні поставлятися у вигляді завантажувальних модулів на Flash- носії.

3.2.6 Склад і зміст програмного забезпечення повинні відповідати вимогам УРКТ-01.01, ГОСТ 19.101-77, ГОСТ 19.102-77.

3.2.7 Відкоригована документація на програмне забезпечення повинна відповідати вимогам ЄСПД.

3.2.8 СПЗ не повинно мати захисту або обмежень щодо терміну його використання.

### **4. ВИМОГИ ДО СИРОВИНИ, МАТЕРІАЛІВ І КОМПЛЕКТУЮЧИХ ВИРОБІВ МІЖГАЛУЗЕВОГО ЗАСТОСУВАННЯ**

4.1 Обладнання, яким додатково оснащується УНСУ повинне розроблятися на сучасній елементній базі із широким використанням компонентів великої інтеграції, у тому числі і програмованих логічних інтегральних схем.

4.2 Вимоги до сировини, матеріалів і комплектуючих виробів міжгалузевого застосування не пред'являються.

### **5. ВИМОГИ ДО КОНСЕРВАЦІЇ, УПАКУВАННЯ І МАРКУВАННЯ**

5.1 Штатна упаковка обладнання, яким додатково оснащується УНСУ повинна забезпечувати збереження характеристик приладів в заданих умовах транспортування та зберігання, наведених в розділах 2.7 та 2.8.

5.2 Носії з ПЗ повинні бути в упаковці підприємства-виготовлювача.

5.3 Додаткове обладнання повинне мати такі позначки маркування відповідно до КД:

- шифр і індекс;
- заводський порядковий номер;
- гравірування (або маркування в інший спосіб) з'єднувачів.

5.4 Маркування повинно наноситися гравіруванням відповідно до УРКТ-01.01.

5.5 Маркування приладової та кабельної частин з'єднувачів повинно бути однаковим. Кількість знаків у маркуванні повинна бути мінімально можливою.

5.6 Символи маркування повинні різко виділятися на тлі корпусів.

5.7 Розміри тари, методи упакування, транспортування та збереження повинні відповідати вимогам УРКТ-01.01, а також діючим міждержавним та національним стандартам системи захисту від корозії.

## **6. ВИМОГИ ДО ДОКУМЕНТАЦІЇ, ЩО РОЗРОБЛЯЄТЬСЯ**

6.1 Технічна документація (КД, ЕД) має розроблятися у відповідності до вимог ЄСКД, ГОСТ 2.610–2006, ГОСТ 2.601–2006 та УРКТ-01.01 (за виключенням документації на імпорتنі складові частини).

Погодження та затвердження технічної документації повинно відбуватися згідно з вимогами ГОСТ 2.902–68.

6.2 Комплект експлуатаційної документації повинен мати в своєму складі:

- відомість експлуатаційних документів (погоджується ПГЗ-ДКАУ);
- формуляр УНСУ (погоджується ПГЗ-ДКАУ);
- паспорти (етикетки) на складові частини (погоджуються ПГЗ-ДКАУ);
- керівництво з експлуатації (з технічним описом де в обов'язковому порядку має бути розділ технічного обслуговування і необхідні витратні матеріали) (погоджується ПГЗ-ДКАУ та Замовником);
- схеми (функціональні, електричні принципи, електричні з'єднань) та переліки до них (погоджується ПГЗ-ДКАУ).

11.3 Комплект програмної документації повинен мати в своєму складі:

- відомість програмної документації (погоджується ПГЗ-ДКАУ);
- текст програми (погоджується ПГЗ-ДКАУ);
- опис застосування (погоджується ПГЗ-ДКАУ);
- керівництво системного програміста (погоджується ПГЗ-ДКАУ);
- керівництво оператора (погоджується ПГЗ-ДКАУ та Замовником);
- формуляр на ПЗ АРМ ОУ УНСУ (погоджується ПГЗ-ДКАУ).

## ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ

АП	– антенний пристрій
АРМ ОУ	– автоматизоване робоче місце обчислення та управління
АСК	– автоматична система контролю
ДЗЗ	– дистанційне зондування Землі
ДКА	– Державне космічне агентство
ДКР	– дослідно-конструкторська робота
ЄСКД	– єдина система конструкторської документації
ЗМП	– запасне майно та приладдя
КА	– космічний апарат
КД	– конструкторська документація
КПЕВ	– комплексна програма експериментального відпрацювання
НВЧ	- надвисока частота
НСУ	– наземна станція управління
НЦУВКЗ	– національний центр управління та випробувань космічних засобів
НШЧ	– наземна шкала часу
ПАК	- програмно-апаратний комплекс
ПАЗ	- програмно-апаратні засоби
ПТК АПІ	- програмно-технічний комплекс архівування та передача інформації
ПЗ	– програмне забезпечення
ПЗН	– програма забезпечення надійності
ПГЗ- ДКАУ	– представництво генерального замовника – Державного космічного агентства України
СУ АП	- истема управління антенним пристроєм
ТЗ	– технічне завдання
УНСУ	- ніверсальна наземна станція управління
ЦПОСІ та КНП	– центр прийому і обробки спеціальної інформації та контролю навігаційного поля
ЦУП	– центр управління польотами

Заступник начальника центру експлуатації НЦУВКЗ

полковник



О.М. Волобуєв