

**НАВЧАЛЬНИЙ КУРС**  
**З ПІДГОТОВКИ ІНСТРУКТОРІВ ДЛЯ ВИКЛАДАННЯ**  
**СПЕЦІАЛЬНОГО КУРСУ З ВИВЧЕННЯ**  
**УКРАЇНСЬКОЇ ВЕРСІЇ ЄДИНОГО КОНТРОЛЬНОГО СПИСКУ**  
**ТОВАРІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ПОДВІЙНОГО ВИКОРИСТАННЯ,**  
**РОЗРОБЛЕНОГО НА БАЗІ КОНТРОЛЬНОГО СПИСКУ**  
**ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ**

**10-13 грудня 2013 року**  
**Київ, Україна**

**Приклад ідентифікації ТПВ за розділом 6 «Датчики та лазери»**

***Людмила Кравченко,***  
***Казенне підприємство спеціального приладобудування «Арсенал»***

# ОПТИКО-МЕХАНІЧНИЙ БЛОК (ОМБ) БАГАТОЗОНАЛЬНОГО СКАНУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ МСУ



**ОМБ МСУ**

**Сфера використання МСУ:**  
дистанційне зондування Землі із  
космосу у видимому діапазоні  
спектру

- Склад МСУ:**
- Оптико-механічний блок,
  - Блок електроніки (з лінійними багатоеlementними фотоприймачами включно)

# ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## МСУ:


Полоса захвату на місцевості	47 км	} (при висоті орбіти 680 км)
Роздільна здатність	8 м	
Кількість елементів ПЗЗ-лінійки	6000	
Швидкість виведення даних	46 Мб/с (по кожному каналу)	

## ОМБ:


Спектральні канали	4:
•панхроматичний	0,5 – 0,89 мкм
•спектральні	0,5 – 0,59 мкм, 0,61– 0,68 мкм, 0,79 – 0,89 мкм
Функція передачі модуляції при N=50:	
•центр	0,45-0,50 штр./мм
•край	0,38-0,46 штр./мм
Діаметр вхідної зіниці	155 мм
Фокусна відстань	860 мм
Поле зору	4°
Оптична система	дзеркально-лінзова
Термостабілізація	активна

## Ключові слова для пошуку за контрольним списком

**Оптико механічний блок** –  
складова частина  
багатозонального сканувального пристрою МСУ



**МСУ** – оптичний прилад, що розміщується на космічному апараті і використовується для формування зображення земної поверхні в декількох оптичних діапазонах спектру



**МСУ** : датчик,  
формування зображення,  
дистанційне зондування

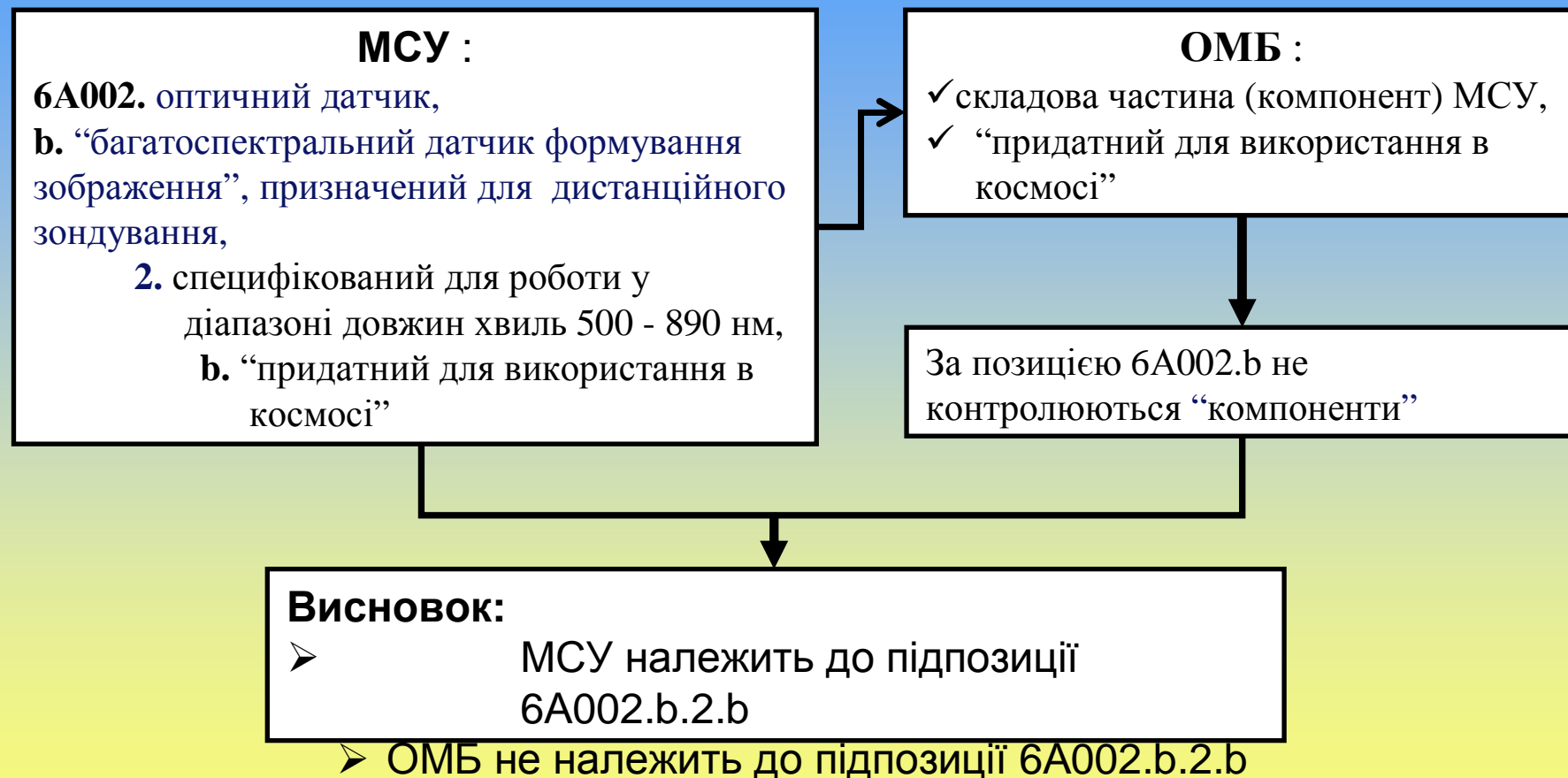
# МСУ: Порівняння з контрольним списком

6A002 <u>Оптичні датчики</u> або обладнання та компоненти для них:	+
ОСОБЛИВА ПРИМІТКА: ДИВ. ТАКОЖ ПОЗИЦІЮ 6A102	
b. “моноспектральні датчики формування зображення” та “багатоспектральні датчики формування зображення” призначені для дистанційного зондування, які мають будь-яку з наведених нижче характеристик:	+
1. миттєве поле зору (IFOV) менше ніж 200 мкрад (мікрорадіан); або	?
2. специфіковані для роботи у діапазоні довжин хвиль понад 400 нм, але не більше ніж 30000 нм, і мають усі наведені нижче характеристики:	+
a. забезпечують дані зображення на виході в цифровому форматі; та	+
b. мають будь-яку з наведених нижче характеристик:	+
1. “придатні для використання в космосі”; або	+
2. призначені для повітряного базування з використанням детекторів, що відрізняються від кремнієвих, та з миттєвим полем огляду менше ніж 2,5 мрад (мілірадіан);	-
<p><u>Примітка:</u> Згідно з позицією 6.A.2.b.1 контролю не підлягають “моноспектральні” датчики формування зображення з максимальним відгуком у діапазоні довжини хвиль понад 300 нм, але не більше ніж 900 нм та містять тільки будь-які з наведених нижче не “придатних для використання в космосі” детекторів або не “придатними для використання в космосі” “ґраток фокальної площини”:</p> <p>1. Прилади з зарядовим зв’язком (CCD), які не є призначеними або модифікованими для досягнення ‘мультиплікації заряду’; або</p> <p>2. Комплементарні метало-оксидні напівпровідникові прилади CMOS) не призначені або модифіковані для досягнення ‘мультиплікації заряду’</p>	-

## МСУ: Порівняння з контрольним списком

<b>6A102</b> Радіаційно стійкі “детектори”, інші, ніж зазначені в позиції 6A002, спеціально призначені або модифіковані для захисту від впливу факторів ядерного вибуху (наприклад, електромагнітного імпульсу – ЕМІ, рентгенівського випромінювання, комбінованого впливу вибуху і температури) та використовуються для “ракет”, призначених або запроектованих протистояти рівням радіації, які відповідають або перевищують загальну дозу опромінення у $5 \times 10^5$ рад (кремній).	-
<u>Технічна примітка:</u> В позиції 6A102 “детектор” – це механічний, електричний, оптичний або хімічний пристрій, який автоматично ідентифікує та запам’ятовує чи реєструє такі показники, як зміна тиску або температури навколишнього середовища, електричні чи електромагнітні сигнали або радіацію радіоактивного матеріалу. Це поняття включає також пристрої, які фіксують одноразове спрацювання чи одноразову відмову в роботі.	

# Аналіз відповідності, висновок



## Подальший пошук:

Чи належить ОМБ до іншої позиції підрозділу 6A0 ?

# ОМБ МСУ: Детальний опис



Спектральні канали

- панхроматичний
- спектральні

4:

0,5 – 0,89 мкм

0,5 – 0,59 мкм,

0,61– 0,68 мкм,

0,79 – 0,89 мкм

Діаметр вхідної зіниці

155 мм

Фокусна відстань

860 мм

Оптична система

дзеркально-лінзова

- ОМБ МСУ складається з дзеркально-лінзового об'єктиву та вузла формування спектральних діапазонів (спектроподільної призми) в корпусі.
- Компоненти об'єктиву: 4 лінзи з оптичного скла з підвищеною стійкістю до радіаційного випромінювання; 2 дзеркала зі сферичною поверхнею, виготовлені з ситалу та оптичного скла, з дзеркальним покриттям із алюмінію.
- На поверхні оптичних компонентів нанесені багатошарові просвітлюючі покриття.
- Придатність до використання у космосі підтверджена випробуваннями МСУ у складі космічного апарату.



# ОМБ МСУ / його компоненти:

## Порівняння з контрольним списком

<b>6A004 Оптичне обладнання та <u>компоненти</u>, як наведено нижче:</b>		<b>- / +</b>
а. оптичні дзеркала (рефлектори), наведені нижче:		<b>- / -</b>
1.	“деформівні дзеркала”, які мають як суцільні так і багатоелементні поверхні, та спеціально призначені “компоненти” для них, здатні динамічно змінювати розміщення елементів поверхні дзеркала з частотою понад 100 Гц;	<b>- / -</b>
2.	легкі монолітні дзеркала, які мають середню “еквівалентну густину” менше ніж 30 кг/м <sup>2</sup> та загальну масу понад 10 кг;	<b>- / -</b>
3.	дзеркальні структури, виготовлені з легких “композиційних матеріалів” чи піноподібних матеріалів, які мають середню “еквівалентну густину” менше ніж 30 кг/м <sup>2</sup> та загальну масу понад 2 кг;	<b>- / -</b>
4.	дзеркала для керування променем з діаметром або довжиною більшої осі понад 100 мм, які мають неплщинність, що дорівнює 1/2 довжини хвилі або краще (довжина хвилі становить 633 нм), та ширину смуги керування понад 100 Гц.	<b>- / -</b>
б. оптичні “компоненти”, виготовлені з селеніду цинку (ZnSe) або сульфїду цинку (ZnS), із спектром пропускання від 3000 до 25000 нм, які мають будь-яку з наведених нижче характеристик:		<b>- / -</b>

# ОМБ МСУ / його компоненти:

## Порівняння з контрольним списком (продовження)

<b>6A004 Оптичне обладнання та <u>компоненти</u>, як наведено нижче:</b>	<b>- / +</b>
с. “придатні для використання в космосі” “компоненти” для оптичних систем, наведені нижче:	<b>- / +?</b>
1. оптичні елементи полегшеного типу з “еквівалентною густиною” на 20 % менше порівняно з суцільними заготовками з тією ж апертурою та товщиною;	<b>- / -</b>
2. необроблені підкладки, <b>оброблені підкладки</b> , які мають захисні ( <u>поверхневі</u> ) <b>покриття</b> (одношарові чи багатшарові, металеві або діелектричні, провідні, напівпровідні чи ізолюючі) або мають захисні плівки;	<b>- / +</b>
3. сегменти або збірки дзеркал, призначені для складання у космосі в оптичну систему із прийнятною апертурою, яка дорівнює або більше апертури одного оптичного елемента з діаметром 1 м;	<b>- / -</b>
4. компоненти, виготовлені з “композиційних матеріалів”, які мають коефіцієнт лінійного теплового розширення, що дорівнює або менше ніж $5 \times 10^{-6}$ у будь-якому напрямку координат.	<b>- / -</b>
d. обладнання для керування оптичними елементами, наведене нижче:	<b>- / -</b>
е. ‘асферичні оптичні елементи’, які мають усі наведені нижче характеристики:	<b>- / -</b>
<b>“Придатні для роботи в космосі”</b> [“Space qualified”] (Розділи 3, 6, 8) – вироби, розроблені, виготовлені та випробувані на відповідність спеціальним електричним, механічним вимогам або вимогам, пов’язаним з умовами довкілля, для застосування при запусках і розгортанні супутників або висотних літальних систем, що діють на висотах 100 км або більше.	<b>?</b>

# ОМБ МСУ / його компоненти: Аналіз відповідності, висновок

## ОМБ :

**6A004** Оптичне обладнання та компоненти,  
с. “придатний для використання в  
космосі”, але є не окремим “компонентом”  
для оптичних систем, а конструктивно  
зібраною частиною оптичної системи МСУ

## Компоненти ОМБ (лінзи, дзеркала) :

**6A004** Оптичні компоненти,  
с. “придатні для використання в космосі”  
“компоненти” для оптичних систем,  
2. оброблені підкладки, які мають захисні  
(*поверхневі*) покриття (одношарові чи багатошарові,  
металеві або діелектричні, провідні, напівпровідні  
чи ізолюючі)

## Висновок:



ОМБ МСУ належить до підпозиції 6A004.с, оскільки містить  
компоненти, які належать до цієї підпозиції

## Питання:

Чи правильно ідентифікований ОМБ за підпозицією 6A004.с,  
якщо до цієї підпозиції відносяться лише окремі  
компоненти товару?

***Дякую за увагу***