

ПРОБЛЕМИ ОПТИКИ НА БПЛА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ

На сьогодні повітряні дрони застосовуються в різноманітних напрямках діяльності людини, починаючи від польотів для розваг, та закінчуючи мілітарними задачами. Одним із вирішальних факторів універсальності та незамінності БПЛА є використання на них оптичного обладнання, яке має ряд переваг при його використанні з висоти. Також БПЛА типу квадрокоптер має можливість зависати у повітрі, що є корисним для виконання деяких задач. Наразі перспективним напрямком досліджень є застосування технічного зору на БПЛА. Проте особливості роботи останнього визначаються багатьма факторами, які потрібно враховувати для ефективної експлуатації на повітряних дронах.

Метою даної роботи є висвітлення впливу оптики на ефективність роботи технічного зору на базі БПЛА.

Створюючи систему технічного зору, необхідно враховувати ряд параметрів, таких як: сфера застосування, роздільну здатність сенсора, освітлення середовища використання, оптичні параметри системи, швидкість обробки зображення обчислювальною апаратурою, швидкість передачі відеопотоку тощо. На практиці часто створюються системи, які або не відповідають очікуваним показникам продуктивності, або використовують компоненти, які мають завищену вартість для поставлених задач.

Оскільки система технічного зору отримує інформацію із надісланого з оптичного модулю зображення в цифровому форматі, якість зображення є одним з головних показників, які визначають працездатність розробленої програми. Окрім сенсора на якість зображення сильно впливає оптика, а саме об'єктив, або оптична система.

Для вибору відповідної оптики (об'єктиву) для розроблюваної системи технічного зору, необхідно розуміти ряд параметрів та понять, наприклад, поле зору (FOV), робочу відстань, роздільну здатність, контрастність, телецентричність тощо [1].

Однією з проблем, яка виникла на етапі розробки системи технічного зору на БПЛА типу квадрокоптер стали спотворення, які виникають через особливості конструкції оптики. Наприклад, дисторсія геометрична оптична помилка (аберація) рис. 1. а, при якій інформація про об'єкт неправильно розміщується на зображенні, але фактично не втрачається. Викривлення буває двох форм – бочкоподібне (негативне) і подушкоподібне (позитивне).

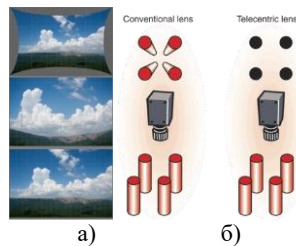


Рис. 1. Спотворення зображення

Даний ефект негативно впливає на ефективність, стабільність та швидкодію роботи технічного зору на БПЛА, особливо ті, які використовують ширококутну камеру, наприклад, FPV-дрони.

Вирішити вищевказану проблему можливо використовуючи програмні алгоритми обробки зображень, проте це може вплинути на швидкодію системи. Одним із можливих рішень є застосування телецентричної оптики. Телецентричні лінзи оптично коригують спотворення, щоб об'єкти залишалися незмінними для сприйманого розміру незалежно від їх відстані в діапазоні, визначеному оптичною системою (рис. 1. б). Для багатьох задач телецентричність є бажаною, оскільки вона забезпечує майже постійне збільшення в діапазоні робочих відстаней, практично усуваючи похибку перспективного кута. Це означає, що рух об'єкта в кадрі не впливає на зміну його зображення. Однак телецентричні об'єктиви мають недоліки: зменшення кута огляду, збільшення розміру об'єкту на зображенні та велика вага оптики.

На разі проведені дослідження показали що телецентричні об'єктиви мають деякі переваги при застосуванні на БПЛА, проте не є універсальними для всіх задач. Вищевказане формує подальші напрямки роботи та досліджень, які передбачають дослідження з використанням технічного зору на БПЛА.

Список використаних джерел

1. Optics [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.vision-systems.com/home/article/16737508/choosing-the-correct-optics>