

СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ

УДК 533.6.08(043.2)

Дивнич В.М.

Національний авіаційний університет, Київ

**ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРНИХ ДІОДІВ ТА НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ПРІЙМАЧІВ ВИПРОМІНЮВАННЯ У ЛАЗЕРНІЙ АНЕМОМЕТРІЇ**

Лазерні доплерівські анемометри (ЛДА) знаходять широке застосування під час аеродинамічних досліджень моделей літаків у трубах, а також під час досліджень гідравлічних систем літаків.

Традиційно у ЛДА застосовуються газові He-Ne та аргонні лазери, що мають потужність відповідно до 20 мВт та декілька сотень мВт. Потужні аргонні лазери генерують випромінювання на довжинах хвиль 0.488 мкм і 0.5145 мкм та використовуються у двокомпонентних схемах ЛДА з прийомом розсіяного випромінювання назад.

He-Ne лазери генерують одномодове лінійно поляризоване лазерне випромінювання але мають відносно невелику потужність. Крім того, такі лазери мають відносно великі габаритні розміри причому більш потужний лазер має довшу газорозрядну трубку. Тому є певні складності під час вимірювання поля швидкостей біля елементів конструкції літака до яких доступ ускладнений.

У ЛДА модель, якого розроблена, застосований лазерний діодний модуль HLDRM12-655-5, що має потужність 7 мВт на довжині хвилі 0.655 мкм. Габаритні розміри такого модуля суттєво менші за розміри газових лазерів і складають 30x12 мм. Випромінювання одномодове, лінійно поляризоване та має кут розходження біля  $0,5^{\circ}$ . Недоліком випромінювання лазерного діода є те, що воно має вигляд смужки розміром 6x3 мм, на відміну від променя He-Ne лазера круглої форми та діаметром 4 мм.

Ця обставина ускладнює налаштування оптичної схеми диференціального ЛДА.

У даний час в ЛДА в якості фотоприймачів використовуються фотоелектронні помножувачі та лавинні фотодіоди, що потребують високої напруги живлення до 1,5 кВ. Крім того, електровакуумні фото помножувачі мають відносно великі габаритні розміри.

У моделі ЛДА застосований PIN фотодіод типу BPW-24r. Для роботи PIN фотодіода потрібна не висока напруга зсуву – 10 В. Він також має високу квантову ефективність до 80%, але його вихідний сигнал потребує зовнішнього підсилення.

У якості підсилювача в моделі ЛДА використаний операційний підсилювач типу AD8542 зі смугою пропускання до 1 МГц та коефіцієнтом підсилення  $3 \cdot 10^4$ .

Схема приймальної частини ЛДА зібрана на модельній платі. Вихід операційного підсилювача підключений до входу осцилографа.

Проведена перевірка працездатності фотоприймача на макеті диференціальної схеми ЛДА. Отриманий доплерівський сигнал від вібрації дроту, що має діаметр біля 50 мікрометрів.