

УДК 539.12.04

Володимир Андрієвський¹, к.ф-м.н, доц., Богдан Ковалюк, к.ф-м.н, доц.,

Юрій Нікіфоров, к.т.н., доц., Оксана Маньовська, Віталій Мочарський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

¹Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти,

Україна

ЗАПУСК РЕЄСТРУЮЧОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ЗАДАЧ ВЗАЄМОДІЇ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ З РЕЧОВИНОЮ

Анотація. Проаналізовано методи синхронізації запуску реєструючої системи при лазерній обробці. Проведено порівняльний аналіз різних методів синхронізації в залежності від поставлених задач.

Ключові слова: лазерне випромінювання, синхронізація, система реєстрації.

**Volodymyr Andrievsky, Bogdan Kovalyuk, Yuriy Nikiforov, Oksana Manjovska,
Vitalii Mocharskyi**

STARTUP OF REGISTRATION SYSTEM IN PROBLEMS OF LASER INTERACTION WITH SUBSTANCE

Abstract. The methods of synchronizations of startup registration system during laser processing have been analyzed. Contrastive analysis of different methods of synchronizations against to different problems have been conducted.

Key words: laser radiation, synchronizations, registration system.

Різноманітність швидкоплинних процесів при лазерному впливі на матеріали (фотоэффект, термоелектричний ефект, тензоефект, ударно-хвильовий вплив) свідчить про важливість синхронізації запуску апаратури із моментом генерації лазерного імпульсу.

В залежності від поставлених задач використовуються такі типи синхронізації запуску осцилографа:

- від розрядного контуру ламп накачки;
- від фотодіода, який спрацьовує від світлового імпульсу ламп накачки;
- від фотоелектронного помножувача (ФЕП);
- „оптоволоконний запуск”.

В даній роботі розглянуто конструкції та результати експериментів по дослідженню можливостей синхронізації запуску реєструючої системи для задач взаємодії лазерного випромінювання з речовиною.

Для лазерної обробки нами використовується установка ГОС-1001. Команда початку запису сигналу подається на осцилограф з пам'яттю.

При синхронізації від розрядного контуру ламп накачки, запуск осцилографа здійснюється від „підпалюючого” імпульсу. Проте цей імпульс необхідно піддати контрольованій затримці.

Іншим способом синхронізації є запуск реєструючої системи від фотодіода, який спрацьовує внаслідок світлового імпульсу ламп накачки. Але і в цьому випадку, як і в попередньому, розгортку треба запускати з контрольованою затримкою, хоча початок синхронізації дещо скорочується.

Сигнали, отримані методами синхронізації від розрядного контуру ламп накачки та фотодіода, який спрацьовує від світлового імпульсу, дозволяють зробити висновок про фізичні процеси, що відбуваються в установці, та про її технічний стан.

Фотоелектронний помножувач використовується при надшвидкоплинних процесах, які потребують складної підготовки і високої точності. При такому типу синхронізації сигнал отримується практично без затримки. Проте час релаксації фотоелектронного помножувача становить 24 год., що не дозволяє проводити серію експериментів протягом

обмеженого часу. Крім того для застосування ФЕП необхідно високе значення робочої напруги, яка керується блоком живлення і може досягати 600 В.

Нами запропоновано метод запуску, який базується на системі, що складається з кремнієвого фотодіода та оптоволоконного кабелю (світловоду).

На рис. 1 представлено приймальну частину оптичної системи синхронізації запуску осцилографа.

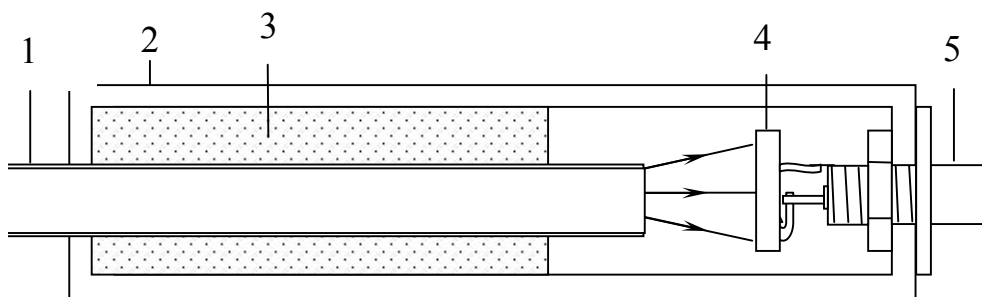


Рис.1. Приймальна частина оптичної системи синхронізації запуску осцилографа

1- оптичне волокно; 2 -корпус; 3 -кріплення; 4 –фотодіод; 5 -роз'єм CP-50

Фотодіод закріплено на осцилографі, що дозволяє мінімізувати „паразитні” ємності. Оптоволоконний кабель довжиною 1,5 м закріплюється безпосередньо біля опроміненого зразка та напрямлений або на лазерний промінь, що проходить через систему фокусування, або на зону опромінення зразка. Таким чином, отриманий сигнал на осцилографі є результатом дії лазерного випромінювання на речовину. Інтенсивність випромінювання, що поступає на світловод регулювалась зміною пропускання нейтральних світлофільтрів та поляризаторів, розташованих перед вхідним отвором світловоду

Для того, щоб збільшити інформативну частину сигналу при взаємодії лазерного випромінювання з речовиною необхідно використовувати „оптоволоконний запуск”, оскільки він виключає вплив спалаху ламп на момент запуску апаратуру та інших фізичних процеси, які відбуваються в самій лазерній установці. Так, час запуску осцилографа при використанні „оптоволоконного методу” синхронізації можна зсунути до 300 мкс. Це дозволяє підвищити точність опрацювання самого сигналу.