

Лазер і лазерні вимірювачі в промисловості, медицині та війську

Сучасне виробництво важко уявити без такої унікальної технології генерування енергії, як лазер – надзвичайно потужне джерело випромінювання та інструмент безконтактної обробки різноманітних матеріалів. Аби ефективно, надійно та безпечно його застосовувати, потрібне спеціальне вимірювальне обладнання, яке контролювало б параметри та точність роботи променя. Розробленням саме таких вимірювачів і займаються науковці Інституту фізики НАН України. Про це вони розповіли телеканалу БТБ у передачі «Золотий запас України. Лазерний вимірювач».

Лазер є чистою енергією, передача якої не потребує жодних проміжних ланок і передбачає наявність двох головних вузлів випромінювача – активного середовища [газу або твердого тіла (найчастіше – кристалу)] та оптичного резонатора. Як пояснив старший науковий співробітник відділу приймачів випромінювання Інституту фізики НАН України кандидат фізикоматематичних наук Л. Леваш, коли під дією світла атоми активного середовища збуджуються й переходять на новий рівень енергії, починають виділятися кванти світла. Резонатор, у свою чергу, збирає ці кванти й видає пучок світла.

Використання лазерів дало науці потужний поштовх у вирішенні багатьох завдань. Нині його надзвичайно широко використовують, зокрема в промисловості (передусім для різання металів та діелектричних матеріалів) і медицині (офтальмологія, онкологія тощо). Ще один прилад, розроблений на основі цієї відносно нової технології, – лазерний віддалемір, який дав змогу визначити відстань від Землі до Місяця з точністю до метра.

З огляду на особливості цього джерела енергії та сферу його застосування дуже важливо мати можливість вимірювати його параметри – потужність, енергію імпульсу, частоту повторення, тривалість імпульсу тощо, – аби відтворювати та контролювати технологічний процес. Без таких вимірювань неможливо експлуатувати жоден лазер у світі, адже вони допомагають перевірити стабільність роботи пристрою. З цією метою українські вчені розробили спеціальні цифрові пірометричні приймачі вимірювання прохідного типу, які через кабель зв'язку (USB-кабель) під'єднуються до будь-якого персонального комп'ютера, придатного для демонстрації картинки зовнішнього інтерфейсу <...> Особливістю розробленого науковцями Інституту фізики НАН України приймача є те, що він може працювати з будь-якими лазерами – незалежно від довжини хвилі їх променів – і зчитувати параметри найпотужніших лазерів, не перериваючи роботи випромінювача. Крім того, дослідники розробили спеціальне програмне забезпечення з багатьма різними налаштуваннями, що дає змогу отримати характеристики лазера з прецизійною точністю, а також записати та зберегти їх у вигляді окремих файлів.

На базі цих вимірювачів науковцям вдалося сконструювати ще один унікальний прилад, який може бути використаний для потреб

військовослужбовців. Лазерні віддалеміри та цілевказівники допомагають визначити відстань до цілі, щоб виконати влучний вистріл чи пуск ракети. Для протидії роботі цілевказівника було розроблено спеціальні системи його виявлення (хоча зробити це досить непросто, адже в таких випадках використовують лазери ближнього інфрачервоного діапазону), які повідомляли екіпаж об'єкта військової техніки про потенційну загрозу. Раніше фотоприймачі, що використовувалися для реєстрації випромінювання, були селективними, тобто фіксували хвилі лише певного обмеженого діапазону, а отже, виявлялися нечутливими до хвиль, довжина яких не потрапляла у визначений проміжок. Тому потрібен був універсальний пристрій, який реагував би на будь-яку довжину лазерного променя. Придатними для цього є вже згадувані піроелектричні приймачі. Раніше вони не могли бути використані, оскільки без комп'ютерних технологій система була не в змозі розпізнати потрібний сигнал. При використанні комп'ютерної техніки та нових алгоритмів вдалося проігнорувати п'єзоакустичні паразитні сигнали і на їхньому тлі виокремлювати корисні сигнали. Такий пристрій є активним елементом захисту бронетехніки й цілком може бути застосований у бойових умовах.

Докладніше про можливості лазерних вимірювачів – у програмі «Золотий запас. Лазерний вимірювач» телеканалу БТБ: <http://g.ua/kVTm> (*Лазер і лазерні вимірювачі у промисловості, медицині та війську // Національна академія наук України (http://www.nas.gov.ua). – 2015. – 10.04*).