

ЗАХОДИ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ БЕЗПЕКУ РОБОТИ З ЛАЗЕРНИМИ УСТАНОВКАМИ

*Землянська О.В., ст. викл. (каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»);
Пашков Р.А., ст. (гр. ПО-42, ПБФ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»)*

Лазерні установки у сучасному світі знаходять широке застосування, приходячи на зміну застарілим технологіям, виконуючи більш складні і високоточні операції, забезпечуючи не тільки високу якість, але й гарну продуктивність, а в деяких випадках вони практично унікальні.

Завдяки властивостям лазерні установки застосовують у:

- науці – спектроскопічні дослідження різних нелінійних оптичних ефектів, вимірювання відстані до Місяця, підвищення якості зображення астрономічних об'єктів, дослідження хімічних реакцій з високою роздільною здатністю за часом, надшвидкого управління магнітним станом середовища, охолодження кристалів від азотних до гелієвих температур, термоядерний синтез, оптичні пінцети для вивчення структури та принципу роботи білків та ін.;

- озброєнні – лазерна зброя, цілевказівники, збройові системи наведення, далекоміри, системи виявлення снайперів та ін.;

- галузях промисловості – геодезія, геологія, будівництво, метеорологія, екологічний моніторинг та ін.;

- в галузях господарювання з технологічною метою: поверхнева лазерна обробка (загартування, відпал, очищення, розплавлення для поліпшення якості поверхні), отримання поверхневих покриттів, ініціювання поверхневих хімічних реакцій, лазерна та газолазерна різка, скрайбровання пластин з кремнію, арсеніду галію та інших матеріалів, маркування й гравірування, та ін.;

- зв'язку та інформаційних технологіях – оптоволоконні лінії зв'язку, зберігання інформації на оптичних носіях, лазерні дисплеї та принтери, зчитувачі штрих-кодів та ін.;

- сільському господарстві – біорегуляторна дія когерентного світла для передпосівної обробки насіння, досвітки овочевих культур у закритому ґрунті, опромінення вегетуючих рослин;

- медицині – діагностика захворювань, стоматологія, хірургія;

- культурі – лазерне шоу на концертах і дискотеках, мультимедійні демонстрації презентації, в світловому дизайні, лазерні субтитри на кіноекранах та ін.;

- побуті – лазерні указки, далекоміри та ін.

Однак, незважаючи на величезний потенціал, лазери несуть в собі також значну потужність і в результаті неправильного поводження з ними можна отримати досить серйозні травми, щоб уникнути цього необхідно знати правила використання та основні запобіжні заходи.

Лазерні установки повинні бути обладнані спеціальними захисними пристроями, які перешкоджають поширенню такого лазерного випромінювання

на персонал, яке перевищує ДПІ для класу 1, в тому числі й захисні блокування для безпечної роботи та його обслуговування. Останні повинні мати функцію відключення подачі високої електричної напруги до лазерної установки та його функціональним складовим. Випромінювання лазерного потоку навіть при випадковому відключенні блокування повинно бути виключено.

Кожна з частин захисного корпусу, при знятті якого можливий доступ робочих безпосередньо до випромінювання лазера з рівнем вище ДПІ для класу 1, повинна бути оснащена табличкою «Увага! При відкриванні – лазерне випромінювання».

Лазерні установки мають різні класи небезпеки, отже, в залежності від цього таблички повинні містити наступну інформацію:

- у разі, коли лазерний потік не більше ДПІ для класу 2: «Не дивитися в пучок»;
- у разі, коли лазерний потік не більше ДПІ для класу 3А: "Не дивитися в пучок і не спостерігати безпосередньо за допомогою оптичних інструментів";
- у разі, коли лазерний потік не більше ДПІ для класу 3В: "Уникати опромінення пучком";
- у разі, коли лазерний потік більше ДПІ для класу 3В: "Уникати опромінення очей або шкіри прямим або розсіяним випромінюванням" [1].

Прийомні пристосування для зменшення небезпеки, яку несуть в собі лазерні установки:

- установки, які відносяться до класів 3А, 3В і 4 повинні бути обладнані зоровими і/або звуковими сигналами для оповіщення про небезпеку лазерного випромінювання;
- зорові засоби передачі інформації про лазерну небезпеку необхідно розміщувати окремо від інших світлових індикаторів. Такий сигнал повинен мати підвищену інтенсивність і/або працювати в режимі переривчастого світіння (з частотою світіння 3-5 Гц, тривалістю сигналу більше 0,2 с), а також добре проглядатися крізь захисні окуляри персоналу;
- звукові сигнали повинні бути добре розпізнавані, викликати асоціації виключно з лазерним потоком і привертати увагу робітників. Тривалість звукового сигналу повинна бути більше 0,2 с. [2]

За рівнем захисту робітників від випромінювання лазерних установок будь-якого класу умови і характер праці поділяються на:

- оптимальні, які зводять до нуля опромінення робітників лазером;
- допустимі, коли опромінення робітників лазером не перевищує ПДК;
- шкідливі та небезпечні, коли опромінення робітників лазером перевищує ПДК.

До робітників, які допускаються до лазерних установок, пред'являються наступні вимоги:

- робітники повинні бути проінструктовані та навчені всім методам і прийомам, що забезпечують безпечний технологічний процес роботи;
- персонал, залучений до робіт з обслуговування лазерних установок повинен досконало знати технічну документацію, інструкцію з використання, а

також дані Правила; володіти інформацією про засоби захисту та навичками з надання першої медичної допомоги;

- робітники, які виконують монтаж, ремонт, наладку та забезпечують роботу лазерних установок повинні мати відповідну кваліфікаційну групу з техніки безпеки відповідно «Правилам технічної експлуатації електроустановок споживачів» (ПТЕ) і «Правилам техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів» (ПТБ).

Робітників, які на тимчасових умовах займаються роботою з лазерними установками в обов'язковому порядку інструктують з техніки безпеки, а також закріплюються за відповідальною особою із штату постійних співробітників [3].

Робітникам категорично забороняється:

- без спеціалізованих захисних засобів дивитися на пряме і дзеркальне зображення лазерного випромінювання при роботі з лазерами II-IV класів;
- у зоні дії лазерного випромінювання розміщувати пристрої і предмети з дзеркальними поверхнями, що викликають його відбивання, якщо це не передбачено конструкцією установки.

При впливі лазерного випромінювання безпосередньо на органи зору або за наявності такої підозри необхідно терміново звернутися до лікаря за наданням спеціалізованої допомоги. При будь-яких неполадках в роботі лазерної установки, невідповідності засобів індивідуального захисту від опромінення заявленим і будь-яким іншим відступам від нормального режиму роботи, персоналу необхідно негайно повідомити керівництву і зробити відповідний запис у журналі оперативних записів з експлуатації і ремонту лазерного обладнання [4].

Література

1. ГОСТ 12.1.040-83 – Лазерная безопасность. Общие положения [Електронний ресурс] –<http://ohrana-bgd.narod.ru/gost021.html>
2. Международное бюро труда / Использование лазеров на рабочем месте [Електронний ресурс] –http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-moscow/documents/publication/wcms_312443.pdf
3. Безпека життєдіяльності. Баб'як О.С., Чирва Ю.О. – К., 2003. – 304 с.
4. Безопасность жизнедеятельности: учебник. Под ред. Э.А. Арустамова, 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2006. – 476 с.