

ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОИЗВОДИТЕЛИ В ОБЛАСТТА НА ЛАЗЕРА

Мирослав Радованович

Нишки Университет
Машиностроителен факултет

РЕЗЮМЕ

Днес лазерът е една мулти милионна в EUR индустрия. Промислените производители са разработили иновативни начини за използване на лазера за увеличаване на производствената ефективност и качеството на продукта. Понастоящем всяка година в света се инсталират над 3000 лазерни машини за промишлено приложение. В много страни се формират лазерни асоциации или организации. Лазерните асоциации или организации участват в производството като осигуряват информация за техниката, продуктите и услугите. Всичките тези асоциации и организации популяризират лазера и неговите приложения. Уебсайтовете на лазерните асоциации и организации съдържат: новини, реклама на лазера, промишлени каталози и връзки, приложение на лазера и безопасност, списък от резултати и директория с услуги. Много от тези асоциации и организации подпомагат научните изследвания в областта на лазерната технология на нестопанска основа. Те са няколко производители на лазери и много производители на лазерни машини и устройства.

ВЪВЕДЕНИЕ

Лазерът несъмнено е най-обещаващото и конструктивно изобретение от втората половина на 20 век. Лазерът е младо изобретение, но има широко приложение в сектори като телекомуникациите, измервателната техника и обработката на метални и неметални суровини. Лазерът се приема глобално в инженерния сектор като точен и икономичен продукт. Лазерните технологии намират все по-широко приложение като компетентен заместител в производството на детайли за подобряване ефективността, качеството и производителността на приемливи цен. Лазерната обработка бързо се превръща в основен фактор в почти цялата производствена индустрия. Днес лазерът е една мулти милионна в EUR индустрия. Понастоящем всяка година в света се инсталират над 3000 лазерни машини с промишлено приложение.

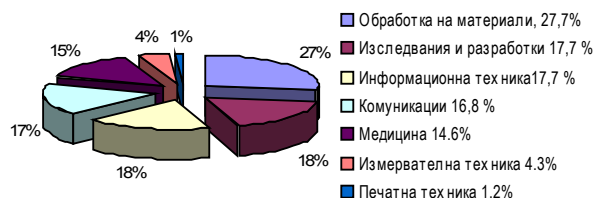
Първият лазер – рубиновият лазер е изобретен през 1960 от Т. Майман, първият He-Ne лазер е изобретен през 1961 от А. Джван, Д. Хериот и В. Бенет, първият Nd:YAG лазер е изобретен през 1964 от Гюзич, първият CO₂ лазер е изобретен през 1964 от С.К.Н. Пател, първият ексцимер лазер е изобретен през 1976. Първото промишлено приложение на лазера е за направата на отвори в диаманд чрез използването на сноп лъчи от рубинов лазер. След това начало използването на лазера има впечатляваща и успешна история. Терминът ЛАЗЕР е акроним от Усилване на светлината чрез стимулиране на радиационното излъчване. Лазерът е кухня с огледала в крайщата, напълнена с материал като кристал, стъкло, течност, газ или боя. Това е устройство, което произвежда интензивен сноп светлина с уникални свойства кохерентност, колимация и монохроматичност. Обикновените лазери използват електричеството за създаването на кохерентна светлина. Лазерната светлина може да бъде с различна

светлина от видимия светлинен спектър и може да бъде невидима когато светлината е ултравиолетова или инфрачервена.

От лазерната хирургия до CD плеерите и скенерите за проверка в бакалските магазини, нашето ежедневие подчертава, че това откритие се смята от някои че намира практическо приложение където и да е. Лазерът се използва в почти всички важни сектори на промишлеността като автокарната и транспортна промишленост, електро-техническата промишленост, металообработващата промишленост и др. В САЩ автокарната и транспортна промишленост и металообработващата промишленост са най-големият потребител на лазерите. В Азия електрическата и полупроводникова индустрия са най-важния клиент на лазерното приложение. В Европа, металообработващата индустрия и автокарната и транспортна индустрия са най-големите потребители на лазери. Типични области на приложение на лазерите са: печатните технологии, запояването, маркирането, сондирането, рязането на неметали, рязането на метали, синтраването, заваряването в горещи условия, заваряването на полимери, заваряването на метали, спояване с твърд припой, закаляването, нагриването, високотемпературното запояване, плакирането. Някои от тези операции могат да бъдат извършвани само от лазери, но за повечето това се оправдава чисто икономически. За много приложение лазерната обработка е най-прецизния, икономически достъпен метод. За някои лазерът е единственият метод. При лазерната обработка се осигурява по-голяма скорост, гъвкавост и прецизност, икономията на средства е значителна и възвращаемостта е много бърза.

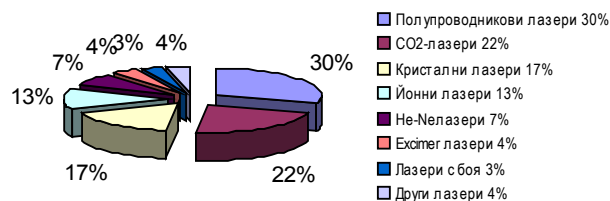
В Германия през 1989. година за лазерни устройства са инвестирани 804,5 милиона EUR. От тези лазери

устройства за: обработка на материали 222.5 милиона EUR, изследвания и разработки 143 милиона EUR, информационна техника 141.5 милиона EUR, комуникации 135 милиона EUR, медицина 118 милиона EUR, измервателна техника 34,5 милиона EUR и печатна техника 10 милиона EUR. На фигура 1 е показан процентът на инвестициите за лазерни устроиств.



Фигура 1. Процент на инвестициите за лазерни устройства

Разработени са много видове лазери, но много малка част могат да бъдат внедрени в производството. В лазерните устройства са монтирани: полупроводникови лазери 30%, CO₂-лазери 22%, кристални лазери 17%, йонни лазери 13%, He-Ne лазери 7%, ексимер лазери 4%, лазери с боя 3% и други лазери 4%. На фиг.2 е показан процентът на използваните видове лазери.



Фигура 2. Процент на използвана на видовете лазери

Двата най-често използвани лазера са CO₂ лазерите и Nd:YAG лазерите. Можем спокойно да кажем, че от тези двата, CO₂ лазерите са най-универсални. Днес няма съмнение, че CO₂ лазерът е най-полезният в металообработката.

ЛАЗЕРНИ АСОЦИАЦИИ И ОРГАНИЗАЦИИ

В много страни са сформирани лазерни асоциации и организации. Те подпомагат промишлените предприятия чрез осигуряване на информация за техниката, продуктите и услугите. Всички тези асоциации и организации рекламират лазерите и техните приложения. Уебсайтовете на лазерните асоциации и организации съдържат: новини, реклама на лазерите, каталог на индустриалните продукти и връзки, лазерни приложения и безопасност, списъци със събития и директория с услуги. Много от тези асоциации и организации подпомагат научните изследвания в областта на лазерните технологии на нестопанска основа. В таблица 1 са показани някои от тези асоциации и организации и техните уебсайтове. В таблица 2 са показани лазерни институти, в Таблица 3 са показани лазерни центрове, а в Таблица 4 – лазерни лаборатории.

Таблица 1. Лазерни асоциации и организации

Таблица 2. Лазерни институти

Таблица 3. Лазерни центрове

Таблица 4. Лазерни лаборатории

ПРОИЗВОДИТЕЛИ НА ЛАЗЕРИ

Има няколко производители на лазери и много производители на лазерна техника. В таблица 5 са дадени производителите на лазери. Лидери в производството на лазери са: Кохерент лазер груп, Феранти Фотоникс, Рофин-Синар, Спектра-Физикс и Трумпф. Лазерната техника е продукт на високите технологии. Те са комплекс от хардуер и софтуер. Производителите обединяват лазери, оптични

системи за трансмисия на лазерни лъчи и обработващи глави в механични устройства с устройство за цифрово програмно управление и по този начин създават лазерните машини. В таблица 6 са показани най-известните производители на лазерна техника и техните уебсайтове. Лидери сред производителите на лазерна техника са: Амада, Бустролик, Цинцинати, ЕСАБ, Хан&Колб, Люмоникс, Мазак, Масер, Прима Индустри, Рофин, Салваджини и Трумпф.

Таблица 5. Производители на лазери

Таблица 6. Производители на лазерна техника

ИЗВОДИ

Днес, индустриалните лазери се класифицират като "конвенционална" технология в много сектори на промишлеността. Има няколко производители на лазери, и множество производители на лазерна техника. Лидери сред производителите на лазери са: Кохерент лазер груп, Феранти фотоникс, Рофин-синар, Спектра-физикс и Трумпф. Производствени лидери сред производителите на лазерна техника са: Амада, Бистроник, Цинцинати, ESAB, Хан&Колб, Люмоникс, Мазак, Масер, Прима индустри, Рофин, Салваджини и Трумпф. Лазерните асоциации и организации подпомагат производствените предприятия като осигуряват информация за техниката, изделията и услугите. Всички тези асоциации и организации рекламират лазерите и тяхното приложение.

ЛИТЕРАТУРА

- Радованович М., Обсъждане цените на лазерното рязане, Международна научна конференция "UNITECH'02", Технически университет в Габрово, Габрово, България, 2002, с.362-366.
- Радованович М., Лазаревич Д., Лазерна техника и лазерни роботи за рязане на тънка стомана, Международна конференция Механични предавки и механизми МТМ'97, Тянджински университет, Тянджин, Китай, 1997, с. 867-870.
- Радованович М., Приложение на лазерите в производството, 4^{-та} Международна конференция за

- достиженията на Електрическата и механичната промишленост, Факултет по Машиностроене, Баня Лука, Босна и Херцеговина, 2001, с. 169-174
- Радованович М., Машины за лазерно рязане, 5^{-та} Международна конференция DEMI 2002, Университет в Баня Лука, Факултет по Машиностроене, Босна и Херцеговина, 2002, с. 173-178
- Радованович М., Машины за лазерно рязане на 3-D тънки стоманени детайли, 8^{-ма} Международна конференция "Университетски дни", Университет "Константин Бранкуси", Факултет по инженерство, Таргу Джиу, Румъния, 2002, CD
- Radovanović M., CO₂ laserske mašine za sečenje, 28. Savetovanje proizvodnog mašinstva Jugoslavije, Mašinski fakultet Kraljevo, Kraljevo, Jugoslavija, 2000, str. 3.13-3.18
- Въведение в индустрията за лазерна обработка на материалите, Рофин-Синар Лазер, Хамбург, 2000.
- Konig W., Fertigungsverfahren, VDI-Verlag, Dusseldorf, 1990.
- Dilthey U., Schweisstechnische Fertigungsverfahren, Schweiß und Schneidtechnologien, VDI-Verlag, Dusseldorf, 1994.
- Steigende Dynamik in Lasermarkt, Laser-Praxis, Jun, 1990, LS.4
- www.laserspot.com
- www.franeklaser.com
- www.pcs-usa.com
- www.synova.ch
- www.directindustry.com
- www.connectexpress.com
- www.iwb.tum.de
- www.thefabricator.com
- www.e4production.net

*Препоръчана за публикуване от
катедра " ", МЕМФ*

ORGANIZATIONS AND MANUFACTURERS IN FIELD OF LASER

Miroslav Radovanovic

University of NIS
Faculty of Mechanical Engineering

ABSTRACT

Today, laser make up a multi-billion EUR industry. Industrial manufacturers have developed innovative ways to use lasers to increase manufacturing efficiencies and product quality. At present time every year over 3000 laser machines for industrial application are installed in the world. In many countries they are formed laser associations or organizations. These laser associations or organizations assist the manufacturing industries by providing technical, product and service information. All of these associations and organizations promote lasers and laser applications. Web-sites of laser associations and organizations contain: news, promote of lasers, industrial product catalogs and links, laser applications and safety, a list of events and a directory of services. Many of these associations and organizations support research in laser technology on a non-profit basis. They are several manufacturers of lasers, and many manufacturers of laser machines and equipments.

INTRODUCTION

Laser is undoubtedly the most promising and constructive invention of the second half of the 20th century. The laser is a young invention and it has found a wide range of applications in all the sectors such as telecommunications, measurement techniques and the processing of metal and non-metal materials. The laser have been accepted globally by the engineering sector as an accurate and economical product. Laser based technologies are increasingly accepted as a competent substitute in component manufacturing on account of improvements in efficiency, quality and productivity at affordable cost. Laser processing is fast becoming essential in nearly all manufacturing industries. Today, laser make up a multi-billion EUR industry. At present time every year over 3000 laser machines for industrial application are installed in the world.

The first laser, a ruby laser, was invented 1960 by T. Maiman, the first He-Ne laser was invented 1961 by A. Jovan, D. Herriot and W. Bennett, the first Nd:YAG laser was invented 1964 by Geusic, the first CO₂ laser was invented 1964 by C.K.N. Patel, the first excimer laser was invented 1976. The first industrial application of a laser was making holes in diamonds used a beam from ruby laser. Since that beginning, the use of laser technology has continued to be an impressive and successful story. The term LASER is an acronym for Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation. A laser is a cavity, with mirrors at the ends, filled with material such as crystal, glass, liquid, gas or dye. It is a device that produces an intense beam of light with the unique properties of coherence, collimation and monochromaticity. Typical lasers use electricity to create coherent light. Laser light can be different colors of the visible light spectrum, or can be invisible when the light is ultraviolet or infrared.

From laser surgery to CD players and grocery-store checkout scanners, our daily lives are enhanced by a basic discovery that was originally thought by some to have no practical uses whatsoever. Lasers are used in almost all important sectors of industry, such as automotive industry, electrical industry, metal-working industries and others. In USA, the automotive industry and the metal-working industries are the biggest customers for lasers. In Asia, the electrical and semiconductor industry is the laser supplier's most important customer. In Europe, the metal-working industry and automotive industry are the biggest customers for lasers. Typical areas for applications of lasers are: printing technology, soldering,

marking, drilling, cutting non-metals, cutting metals, sintering, heat condition welding, polymer welding, welding metals, hard soldering, hardening, heating, brazing, cladding. Some of these applications can be performed by lasers alone, but for many the justification is purely economic. For many applications, laser processing is the most precise, economical method available. For some, laser processing is the only method. Given the speed, flexibility and precision of laser processing, the cost savings are dramatic and the payback rapid.

In Germany, in 1989. year, it is investigated in laser equipment 804.5 million EUR. From this in laser equipment for: material processing 222.5 million EUR, research and development 143 million EUR, information technique 141.5 million EUR, communication 135 million EUR, medicine 118 million EUR, measure technique 34.5 million EUR and printer technique 10 million EUR. Figure 1 shows the percentages of investigation in laser equipment.

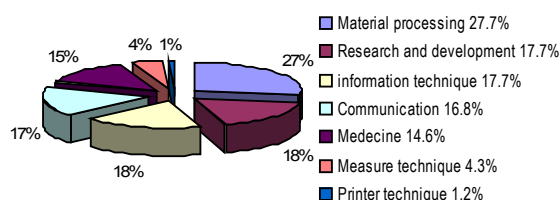


Figure 1. Percentages of investigation in laser equipment

Many types of lasers have been developed, but very few may be employed in a practical sense by industry. In laser equipment it is installed: semiconductor lasers 30%, CO₂-lasers 22%, solid-state lasers 17%, ion lasers 13%, He-Ne lasers 7%, excimer lasers 4%, dye lasers 3% and other lasers 4%. Figure 2 show the percentages of installed lasers.

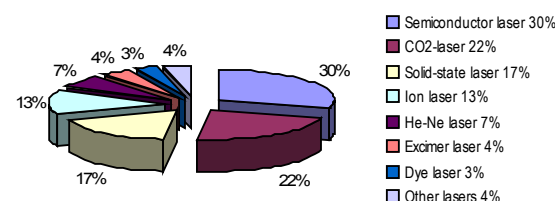


Figure 2. Percentages of installed lasers

The two most commonly used lasers are the CO₂ lasers and the Nd:YAG lasers. It is probably fair to say that of these two, the CO₂ laser is the most versatile. Today, there is no doubt that the CO₂ laser is the most useful one for metalworking.

LASER ASSOCIATIONS AND ORGANIZATIONS

In many countries they are formed laser associations or organizations. They assist the manufacturing industries by providing technical, product and service information. All of

these associations and organizations promote lasers and laser applications. Web-sites of laser associations and organizations contain: news, promote of lasers, industrial product catalogs and links, laser applications and safety, a list of events and a directory of services. Many of these associations and organizations support research in laser technology on a non-profit basis. In table 1 is shown some of these associations and organizations and their web-sites. In table 2 are shown laser institutes, in table 3 are shown laser centres, and in table 4 are shown laser laboratories.

Table 1. Laser associations and organizations

Table 2. Laser institute

Table 3. Laser centres

Table 4. Laser laboratories

LASER MANUFACTURERS

There are several manufacturers of lasers, and many manufacturers of laser machines. In table 5 are shown manufacturers of lasers. Industry leaders of laser manufacturers are: Coherent Laser Group, Ferranti Photonics, Rofin-Sinar, Spectra-Physics and Trumpf. Laser machines are product of high technology. They present complex hardware and software equipment. Manufacturers of machines

incorporate laser, optical system for laser beam transmission, and processing head in mechanical machines with CNC unit and build laser machines. In table 6 are shown the most known manufacturers of laser machines and their web-sites. Industry leaders of laser manufacturers are: Amada, Bystronic, Cincinnati, ESAB, Hahn%Kolb, Lumonics, Mazak, Messer. Prima Industrie, Rofin, Salvagnini and Trumpf.

Table 5. Laser manufacturers

Table 6. Laser machine manufacturers

CONCLUSION

Today, industrial lasers are now classed as "conventional" technology in many sectors of industry. There are several manufacturers of lasers, and many manufacturers of laser machines. Industry leaders of laser manufacturers are: Coherent Laser Group, Ferranti Photonics, Rofin-Sinar, Spectra-Physics and Trumpf. Industry leaders of laser manufacturers are: Amada, Bystronic, Cincinnati, ESAB, Hahn %Kolb, Lumonics, Mazak, Messer. Prima Industrie, Rofin, Salvagnini and Trumpf. Laser associations and organizations assist the manufacturing industries by providing technical, product and service information. All of these associations and organizations promote lasers and laser applications.

REFERENCES

- Radovanovic M., Laser cutting cost considerations, International scientific conference "UNITECH'02", Technical University of Gabrovo, Gabrovo, Bulgaria, 2002, p.362-366.
- Radovanović M., Lazarević D., Laser-machines and Laser-robots for Cutting Thin Sheet, International Conference on Mechanical Transmissions and Mechanisms MTM '97, Tianjin University, Tianjin, China, 1997, p. 867-870.
- Radovanović M., Application of Lasers in Manufacturing, 4th International Conference on Accomplishments of Electrical and Mechanical Industries, Faculty of mechanical engineering, Banja Luka, Bosna&Hercegovina, 2001, p. 169-174.
- Radovanovic M., Laser cutting machines, 5th International conference DEMI 2002, University of Banja Luka, Faculty of mechanical engineering, Banja Luka, Bosna&Hercegovina, 2002, p. 173-178.
- Radovanovic M., Laser cutting machines for 3-D thin sheet parts, 8th International Conference "University's day", University "Constantin Brancusi", Faculty of engineering, Targu Jiu, Romania, 2002, CD
- Radovanović M., CO₂ laserske mašine za sečenje, 28. Savetovanje proizvodnog mašinstva Jugoslavije, Mašinski fakultet Kraljevo, Kraljevo, Jugoslavija, 2000, str. 3.13-3.18
- Introduction to Industrial Laser Materials Processing, Rofin-Sinar Laser, Hamburg, 2000
- Konig W., Fertigungsverfahren, VDI-Verlag, Dusseldorf, 1990.
- Dilthey U., Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Schweiß und Schneidtechnologien, VDI-Verlag, Dusseldorf, 1994.
- Steigende Dynamik in Lasermarkt, Laser-Praxis, Jun, 1990, LS.4
- www.laserspot.com
- www.franeklaser.com
- www.pcs-usa.com
- www.synova.ch
- www.directindustry.com
- www.connectexpress.com
- www.iwb.tum.de
- www.thefabricator.com
- www.e4production.net

*Recommended for publication by Department of
Mine Automation, Faculty of Mining Electromechanics*