

2. Перемітько В.В. Конспект лекцій з дисципліни «Інноваційні процеси у зварюванні та споріднених технологіях». – 2018.
3. ISSN 0372-6436. Вісн. НАН України, 2009, № 10.
4. ISSN 1607-6885 Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні №2, 2010.
5. «Технологія електродугового зварювання» І.В.Гуменюк і О.Ф.Іваськів.
6. «Panasonic Robot & Welding Europe та TUNKERS Maschinenbau» <http://www.robotics.kiev.ua>.
7. «Fronius Company» <https://www.fronius.com/uk-ua/ukraine/zvaryvalni-tehnolohiyi>.

UDC 621.791

WELDING WITH HIGH-POWER LASERS: TRENDS AND DEVELOPMENTS

Redlikh O.F., stud., gr. 3M3BП-181

Supervisor: **Ganeev T.R.**, Ph.D., Associate Professor
Chernihiv National Technological University

In modern times (but as always) there are problems of building even larger structures, using even stronger and even thicker materials. Main customers of such requirements are corporations specializing in manufacturing of the large marine vessels, drilling platforms, marine wind turbines, pipelines, chemical reactors. In these structures metals and alloys of large thicknesses are used.

With the new generation of lasers, high-energy laser welding (more than 10 kW, up to 100 kW) is the leading technology in modern research and production. One of the main disadvantages of laser welding is the need for precise connection of welding components. Many studies have been carried out to solve this problem.

One of the latest researches is using of hybrid high-energy laser welding together with the arc welding methods (welding in shielding gases) [1].

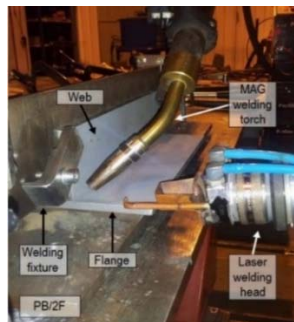
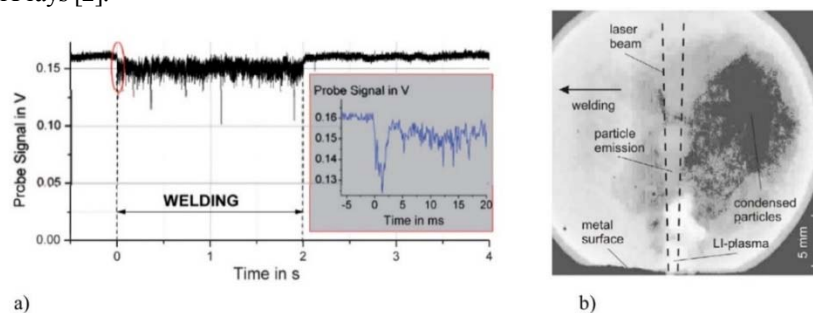


Fig. 1. Experimental setup: hybrid high-energy laser and arc welding of T-butt joint, flat welding position

The main advantage of this method is the possibility of one pass melting of the metal with a relatively large thickness (up to 20 mm), the lack of large thermal investments in the structure and, consequently, the absence of significant welding deformations. Using the secondary arc welding method allows you to get a guaranteed filling of the partition of the edges and to form a beautiful appearance of the welded joint. The use of electromagnetic support systems guarantees the formation of a back roller seam.

For a more complete understanding of hybrid high-energy laser welding, there is the high-speed video shooting of the welding zone in X-rays [2].



*Fig. 2. (a) Typical form of the probe beam transmission signal during welding;
(b) video observation of the condensed particle cloud during the welding process.*

In addition to experimental methods, there is mathematical models had been developed, that work very well for austenitic, ferrite, clad steels. The main problem is the simulation / reconstruction of the welding temperature field. Another important issue is the effect of a steam jet from a weld bath. With increasing laser power, the power of the jet is also increasing, which leads to loss of welding power. Impact of the wire feed rate, power of laser beam and speed of welding on quality of the welded connection was studied.

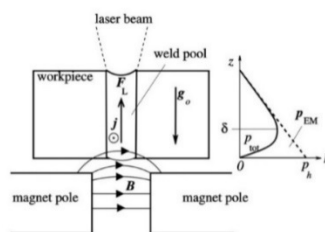


Fig. 3 Schemas of the inductive weld pool support

A large part of the research is the research of the influence of the electromagnetic support system (use of Lorentz forces) on the process of forming the reverse part of the welded joint. The limiting factor in most welding positions for the full melting of thick plates is the gravitational force acting on the molten material. This results in high values of hydrostatic pressure in the molten material, which may be higher than the surface tension forces. Such an effect may provoke an unacceptable decrease of the cross-sectional area of the weld, breakthrough, or even the loss of a liquid metal [2, 3].

Article considers the possibility of using non-contact external magnetic fields. When they applied below the weld compound to form root of the seam and above - for electro-magnetic stirring of the molten weld bath results in positive affect on formation of the metal seam. Investigated positive influence of vacuum or reduced atmosphere pressure in the welding zone on the depth of melting. In this case, the overall interaction of the laser beam and the steam plume becomes smaller, power of the laser beam increases, which increases depth of melting.

The widespread use of hybrid high-energy welding, gave impetus to the development of new mobile welding equipment. Presented mobile device for laser welding with low pressure. Device uses a pressure of 200 mbar around zone of interaction in the welding zone. Due to low pressure, formation of a sludge decreases, and welding depth is about 50% higher than in case of welding under ambient pressure. That design is compact and does not depend on size of the welded component. Only a vacuum pump and a compressed air supply are required to use the vacuum cap.

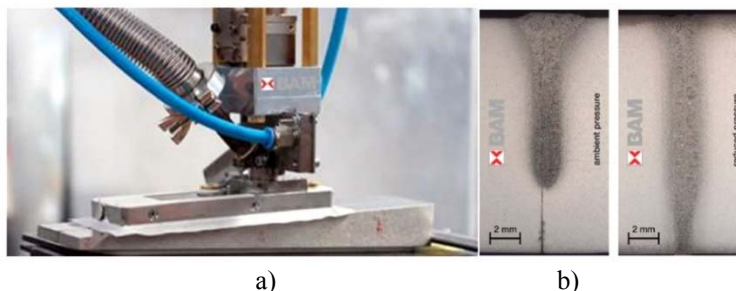


Fig. 4. (a) Mobile vacuum device for laser welding at low pressure;
(b) Macrosegmentation of steel surface 5 mm, laser beam power 7 kW, welding speed 0,75 m / min

References

1. Influence of Filler Wire Feed Rate in Laser-Arc Hybrid Welding of T-butt Joint in Shipbuilding Steel with Different Optical Setups [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875389215015060>.
2. Welding with High-power Lasers: Trends and Developments [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875389216301109>.
3. Experiments on formation mechanism of root humping in high-power laser autogenous welding of thick plates with stainless steels [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S003039921830834X>.

УДК 621.791

ПРОЕКТУВАННЯ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ ГІМНАСТИЧНИХ ЗНАРЯДЬ

Тищенко Я.О., студент гр. ЗМЗВп-181

Науковий керівник: Олексієнко С.В., к.н.т., доцент

Чернігівський національний технологічний університет

В наш час займатися спортом та піклуватися про свій фізичний стан відіграє дуже важливу роль у житті кожної людини. Однією з першорядних проблем нашого буття є проблема здоров'я нації. Виняткову роль у її розв'язанні відіграє фізичне виховання, яке водночас є важливим засобом формування особистості.

Підхід до проектування і виробництва спортивних знарядь має забезпечувати практичність, надійність, безпеку та комфорт для спортсмена. Через це існує безліч варіацій спортивного обладнання та способів його використання. Професійний інвентар можна використовувати як і в домашніх умовах, так і в спеціалізованих тренажерних залах. В арсеналі сучасної людини знаходиться величезна кількість агрегатів, здатних привести її тіло в належний вигляд.

В цілому варто сказати, що ідеї, закладені багато років тому (рис. 1), дійшли в первозданному вигляді і до сучасних тренажерів, однак форма і зміст змінилися, причому не в гіршу сторону. Реалії сьогодення практично до невпізнання змінили вигляд тренажерів і в сучасних тренажерних залах ми звикли бачити зовсім інші, вже так звичні нам види тренажерів [1].