

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.

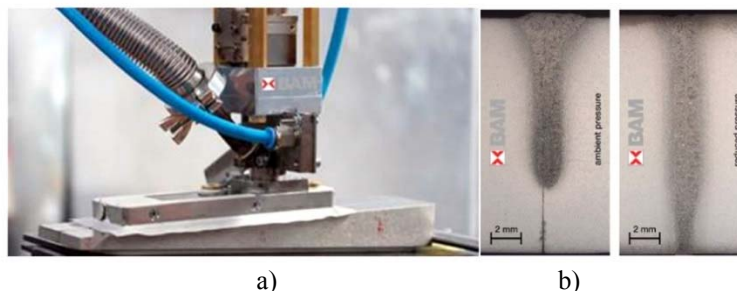


Fig. 4. (a) Mobile vacuum device for laser welding at low pressure;  
(b) Macrosegmentation of steel surface 5 mm, laser beam power 7 kW, welding speed 0,75 m / min

#### 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].

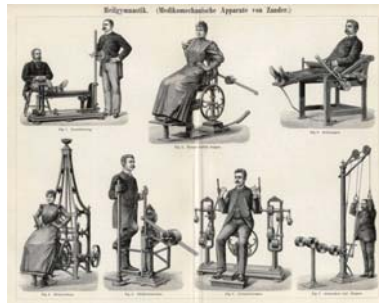


Рис. 1. Тренажери Зандера [1]

Тренажери можуть виконуватися як складальна конструкція, так і за допомогою зварювання. Також можливе поєднання технік виготовлення конструкцій. У більшості випадків технологія виготовлення розглядається з боку економічних та технологічних показників. Всі тренажери повинні бути розроблені та виготовлені за спеціальним проектом з урахуванням необхідних стандартів, навантажень і умов експлуатації, які вони будуть витримувати. Складальні тренажери легко розібрати на складові частини і можна транспортувати, наприклад, для змагань або показових виступів по за межею спортивного комплексу. При виготовленні зварних тренажерів зменшується кількість технологічних операцій, отже і собівартість виробу. Складальні тренажери з елементами зварних вузлів поєднує в собі переваги двох методів виготовлення.

Особливий інтерес, з точки зору стабілізації корпусу спортсмена, заслуговують ряд тренажерів для преса: похила лавка, гімнастичний ролик, «римський стілець» та шведська стінка з брусами. Конструктивно той чи інший тренажер найчастіше поєднується в один, що дає можливість використовувати його для тих або інших комплексів вправ.

Похила лавка для пресу – універсальна лавка, яка дає змогу використовувати її як для м'язів пресу, так і для м'язів спини. В якості прототипу, для виготовлення похилої лавки для пресу, було обрана модель (рис. 2).



Рис. 2. Лавка для пресу

Для того, щоб задовольнити вимоги технологічності, легкості виготовлення та експлуатації лавки, враховано досвід провідних фірм з виробництва обладнання для спорту. Конструктивні рішення прийняті з метою забезпечення кокурентоспроможності виробу на ринку. Запропоновано здійснювати виготовлення каркасу лавки з профільних труб зі сталі ВСтЗсп (ГОСТ 380-2005), розміри поперечного перерізу яких визначені з урахуванням середньостатистичних параметрів розмірів та маси людського організму в програмному комплексі SolidWorks. Зменшення маси досягнуто за рахунок вдосконалення конструктивних форм та використання більш точного обліку діючих напружень, що дозволяє зменшити товщину

стінки труби до 2 мм. У якості додаткових елементів оснащення лавки для фіксації ніг запропоновано використати валики, виготовлені у циліндричних формах з використанням монтажної піни, що прискорює процес їх виготовлення. Отже, поєднання при виготовленні складальних тренажерів з елементами зварних вузлів досягає великої переваги та малих економічних затрат, що дає значну користь, як для транспортування так і установці спортивних знарядь на вулиці і у приміщеннях.

#### Список використаних джерел

1. Nakachka.org.ua [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: <https://nakachka.org.ua/yaki-buvayut-trenazhery/>

УДК 621.791

## ЗВАРЮВАННЯ ДЕТАЛЕЙ З ЧАВУНУ

Федорченко О.В., студ. гр. МЗВп-181

Науковий керівник: Прибисько І.О., к.т.н., доцент

Чернігівський національний технологічний університет

З чавуну різних марок виготовляються блоки циліндрів, паливопроводи системи живлення, картери коробок передач, корпуси насосів, кронштейни і інші деталі. Зварюванням і наплавленням в деталях цієї групи усувають такі дефекти як тріщини, облом, пробойни. Трудність відновлення деталей з чавуну обумовлена його вибілюванням при нагріві і швидкому охолодженню, появою пор і тріщин, поганою зварною здатністю [1].

До технологічних заходів, направлених проти появи тріщин, можна віднести такі: правильний вибір способу зварювання; попередження перегріву зони зварювання; зниження внутрішньої напруги в металі деталі за рахунок зменшення об'єму наплавленого металу; вибір температурних режимів зварювання і охолодження; проковування швів в гарячому стані. Зварювання деталей з чавуну може проводитися без підігріву, з місцевим і із загальним підігрівом. Оптимальна температура попереднього підігріву деталей знаходиться в межах 600-650°C. Нагрівання вище 750°C призводить до необоротного зростання кристалів чавуну. При низьких температурах (менше 400°C) відбувається швидке охолодження металу шва.

Для відновлення деталей з чавуну використовується газове і електродугове зварювання плавким і неплавким електродом. Якість зварювання регламентується показниками міцності і щільності (герметичності) зварних з'єднань [2]. Газове зварювання деталей з чавуну проводиться ацетиленокисневим полум'ям з