



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

стілки 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

попереднім місцевим або загальним підігрівом. Зварювання ведеться нейтральним або відновним полум'ям. Потужність пальника Q вибирається виходячи з товщини зварюваного матеріалу. Видалення із зварювальної ванни оксидів здійснюється флюсами складу: технічна бура - 56%, вуглекислий натрій - 22%, вуглекислий калій 22%; газоподібним флюсом БМ-1; технічною бурою (ГОСТ 8469-69). При товщині матеріалу до 5 мм тріщини не обробляються. Якщо товщина зварюваного матеріалу більше 5 мм, тріщини обробляються з кутом розкриття 90° і притупленням 3 мм. При зварюванні деталей з чавуну як присадний матеріал можуть використовуватися дрiт з латуні Л62 або стрижні марки НЧ-1 і НЧ-2. Для дроту НЧ-1 застосовують флюс ФСЧ-1, для НЧ-2 – флюс ФСЧ-2, для латуні Л62 - суміш бури – 70%, хлористого натрію - 20%, борної кислоти – 10%.

Добрі результати при зварюванні латунню і стержням НЧ дає застосування пропан-бутан-кисневого полум'я. Зварювання рекомендується вести з можливою більшою швидкістю без затримки полум'я на одному місці і відведення його від шва. Пруток занурюють в зварювальну ванну тільки після нагріву його кінця до світло-червоного кольору, оскільки холодний пруток може викликати місцеве вибілювання чавуну.

Холодне електродугове зварювання деталей з чавуну проводиться на постійному струмі зворотної полярності, короткими ділянками, зворотно-ступінчастим методом. Деталь при зварюванні не повинна нагріватися більше 80-100°C.

При зварюванні товстостінних деталей (більше 10 мм) тріщини обробляють V-образним сколом, кінці тріщин насвердлюють свердлом діаметром 3- 6 мм. Після закінчення зварювання шви проковують.

Для холодного зварювання деталей з сірого чавуну застосовують електроди ОЗЧ-1, МНЧ-2, ЦЧ-4, УЗТМЧ-74, МСТ, ЦНШВТ, біметалічні, пучок з міді і заліза, порошковий дрiт ПП-4-1; для деталей з ковкого чавуну - латунь Л62, монель-метал, 034-1, ЛОК-59-1-03.

Найбільше розповсюдження для зварювання чавунних деталей на ремонтних підприємствах отримали електроди ОЗЧ-1, МНЧ-2, ЦЧ-4 [3]. Електроди ОЗЧ-1 і ОЗЧ-1П є мідним дротом з фтористо-кальцієвим покриттям, що містить залізний порошок. Метал шва містить 89% міді і 11% залоза. Електроди ОЗЧ-1 рекомендується застосовувати для зварювання в нижньому, вертикальному і напівстельовому положеннях на постійному струмі зворотної полярності, електроди ОЗЧ-1П - на змінному і постійному струмі.

При підвищених вимогах до якості обробки і щільності зварного з'єднання електроди ОЗЧ-1 рекомендується застосовувати в комбінації з електродами МНЧ-2 (перший шар - ОЗЧ-1; верхній шар МНЧ-2). Електроди МНЧ-2 і МНЧ-2П є дротом із сплаву НМЖМЦ 28-2 (монель) або МНМЦ - 40-1,5 з фтористо-кальцієвим покриттям. Електроди МНЧ-2 застосовують для зварювання в нижньому, вертикальному і напівстельовому положеннях на постійному струмі зворотної полярності, а МНЧ-2П - на змінному і постійному струмі. Наплавлений метал від електродів МНЧ є залізо-нікель-мідним сплавом, твердість якого рівна 135 НВ, а перехідної зони - 160 НВ. Електроди ЦЧ-4 є дротом Св-08 (Св-08А) з фтористо-кальцієвим покриттям, що містить ванадій (у металі до 9,5%) [1].

Таким чином, не зважаючи на складнощі при зварюванні чавунних деталей, вдається досягнути задовільних результатів завдяки наведеним вище методам та зварювальним матеріалам.

Список використаних джерел

1. В.В.Біліченко «Матеріали для сервісу та ремонту автомобілів». [Електронний ресурс].- навчальний посібник.
2. [Електронний ресурс].- <https://studopedia.org/> . Ремонт чавунних деталей.
3. [Електронний ресурс].- <http://budtehnika.pp.ua>. Зварювання чавунних деталей – довідник.

УДК 621.791.75.052

ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСОБІВ БОРОТЬБИ ЗІ ЗВАРЮВАЛЬНИМИ ДЕФОРМАЦІЯМИ ТОНКОЛИСТОВИХ ПОЛОТНИЩ

Хропатий І.Ф., студ. гр. ЗМЗВпн-181

Науковий керівник: Олексієнко С.В. к.т.н., доцент
Чернігівський національний технологічний університет

Зварювання є одним з основних технологічних процесів у промисловості і будівництві при виготовленні металоконструкцій. При виготовленні зварних конструкцій важливою проблемою є виникнення зварювальних деформацій і напружень, що знижують експлуатаційні характеристики конструкцій, служать причиною їхньої передчасної руйнації, погіршують зовнішній вигляд і т. ін.

Найбільш схильними до деформації є тонколистові зварні конструкції, бо вони мають меншу жорсткість у напрямку товщини. У деяких випадках операції, пов'язані з післязварною обробкою для зниження залишкових напружень, по вартості перевищують вартість механічної обробки всіх заготовок, що входять у виріб. В умовах економічної й енергетичної кризи в Україні проблема одержання якісних виробів із мінімальними витратами є дуже актуальною.

В теперішній час достатньо поширене уявлення, начебто за допомогою різних прийомів можна запобігти виникненню деформацій незалежно від того, яка послідовність складання й зварювання застосована при виготовленні конструкцій. До числа таких заходів боротьби з деформаціями ставляться різного роду закріплення, навантаження зовнішніми силами, зворотній вигин елемента, що зварюється, для створення у виробі початкових напружень розтягу, примусовий тепловідвід [1-3]. Всі ці міри вимагають застосування тих або інших пристосувань, спеціальних пристроїв, які повинні бути погоджені із пристосуваннями, застосовуваними для