

пневмоциліндру дає можливість значно підвищити зусилля стискування і варіювати його в межах 0...2000 Н. Керування роботою пневмоциліндру здійснюється за допомогою електропневмоклапанів. Для запобігання неперервної роботи компресора у пневматичній системі установки встановлений ресивер.

Список використаних джерел

1. Кучук-Яценко С.И., Кузнецов П.В. Сварка дугой, вращающейся в магнитном поле // Автоматическая сварка, 1981. - №9. - С.38-42.
2. Кучук-Яценко С.И., Качинский В.С., Игнатенко В.Ю. Прессовая сварка толстостенных труб с нагревом дугой, управляемой магнитным полем. // Автоматическая сварка, 2002. - №7. - С.28-33.

УДК 621.791

ДОСЛІДЖЕННЯ ДУГОВОГО НАПЛАВЛЕННЯ МОЛІБДЕНУ НА ГРАФІТ

Воробей О.М., Грабовець В.О., студ. гр. МЗВн-171
Науковий керівник: **Олексієнко С.В.** к.т.н., доцент
Чернігівський національний технологічний університет

Завдяки поєднанню таких властивостей як самозмащування, теплопровідність та електропровідність графіт широко використовується в ядерній енергетиці, аерокосмічній, електротехнічній промисловості. При виготовленні вузлів ядерних реакторів для підсилення теплового випромінювання широко застосовування знайшли з'єднання графіту з міддю.

Процес дифузійного зварювання у вакуумі, подібних з'єднань значно ускладнюється за рахунок суттєвої відмінності фізико-механічних властивостей матеріалів, що в результаті призводить до розтріскування графіту при поперечній усадці [1].

Вирішити дану проблему виготовлення мідно-графітових вузлів при зварюванні даної пари матеріалів є можливим за рахунок використання проміжного прошарку з молібдену. Молібден має близькі до графіту значення коефіцієнта термічного розширення та теплопровідності і при евтектичній температурі володіє взаємною розчинністю з ним на рівні 1,1 % (ат.) [2]. При цьому товщина прошарку молібдену, яка дозволяє суттєво знизити величину розтягуючих напружень в графіті при виготовленні вузла С-Мо-Сu, повинна складати значення у кількості декількох міліметрів в залежності від розміру вузла [3].

З урахуванням необхідної товщини шару молібдену на поверхні графіту для його нанесення доцільно використати способи дугового наплавлення.

Спроби нанесення молібдену на графіт в середовищі захисного газу аргону, показали наявність значної кількості пор у молібдені. Причиною такого результату, на є велика спорідненість вуглецю (графіту) до кисню при високих температурах та його інтенсивне випаровування, що перешкоджає формуванню якісного молібденового покриття [3].

Для усунення вказаного дефекту нами було проведено наплавлення у вакуумі. Процес наплавлення відбувався за рахунок подачі молібденового дроту в дугу, яка горить між двома графітовими електродами. Процес наплавлення здійснювався на режимі: діаметр вольфрамового електроду – 3,2 мм, сила зварювального струму – 75 А, діаметр зразків графіту – 6 мм, висота – 15 мм. Для вирішення проблеми наплавлення було розроблено пристосування, яке забезпечує вакуум.

Перші спроби наплавлення та зішліфювання шару молібдену не показали наявності у молібдені пор.

Список використаних джерел

1. Zhong, Z. Brazing of doped graphite to Cu using stress relief interlayers [Text] / Z. Zhong, Z. Zhou, C. Ge // J. Mater. Process. Tech. – 2009. – No. 5. – P. 2662-2670.
2. Диаграммы состояния двойных металлических систем: Справочник: В 3 т.: т.1 [Текст] / Под общ. Ред. Н.П. Лякишева. – М.: Машиностроение, 1996. – 992 с.
3. Ермолаев, Г.В. Влияние толщины жесткой прослойки на напряженно-деформированное состояние металлографитовых узлов при термическом нагружении [Текст] / Г.В. Ермолаев, В.А. Мартыненко, С.В. Олексенко, А.В. Лабарткава, М.В. Матвиенко // Проблемы прочности. – 2017. – № 3. – С.90-97.

УДК 621.791

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ АНТЕНО-ЩОГЛОВИХ СПОРУД

Глуценко В.Р., Бородавко Є.І., студ. гр. МЗВн-171
Науковий керівник: **Прибитько І.О.,** к.т.н., доцент
Чернігівський національний технологічний університет

У наш час однією із найважливіших проблем є покращення якості стільникового зв'язку. Одними із шляхів вирішення цієї проблеми є збільшення кількості базових станцій, а також збільшення висоти антено-щоглових споруд у містах та міських зонах, що дозволить створити оптимальну зону покриття стільникового зв'язку. Для збільшення площі покриття стільникового зв'язку доцільно збільшити висоту антено-щоглових споруд. Також більша висота дозволяє зменшити вплив електромагнітного випромінювання на навколишнє середовище.

На сьогоднішній день для розміщення у містах та міських зонах найбільш перспективними є полегшені вільностоячі вежі, наприклад вежа Т.098/1 (рис. 1) [1] та сталеві багатогранні опори, наприклад БМС-40 (рис. 2) [2], оскільки для них не потрібен великий простір для розміщення, також вони мають

достатню висоту для створення оптимальної зони покриття. Вежа - вертикально і вільно стояча конструкція затиснена в основі, що не потребує відтяжок [3, 4]. Сталеві багатогранні опори (монополі) дешеві в виготовленні, встановлюються в місцях де мало вільного простору, оскільки вони не потребують наявності відтяжок, як в щоглах.



Рисунок 1 – Монополь БМС-40



Рисунок 2 – Вежа Т.98/1

В даній роботі за допомогою програмних комплексів Autodesk Robot Structural Analysis 2019 та SolidWorks. досліджується несуча здатність вежі Т.98/1 та монополя БМС-40 для наступних умов експлуатації згідно ДБН В.1.2-2:2006 [4]:

- район по максимальному тиску вітру/по тиску вітру при ожеледиці – 3/4;
- тип місцевості для розрахунку навантажень – IV; - район по ожеледиці – 3;
- максимальна/мінімальна температура повітря – $\pm 40^{\circ}\text{C}$.

Також вежа Т.98/1 та монополь БМС-40 сприймають навантаження від обладнання стільникового зв'язку, що розміщується на них:

- висота фазового центру розміщуваного устаткування – 40 м;
- маса розміщуваного устаткування – 350...1200 кг;
- загальна площа обладнання, що розміщується – 8 м².

Аналіз результатів числових експериментів показав, що збільшення висоти антено-щоглових споруд на 5-15 м може бути перспективним для подібних конструкцій.

Список використаних джерел

1. Николаев Г. А., Куркин С. А., Винокуров В. А. Сварные конструкции. Технология изготовления. Автоматизация производства и проектирование сварных конструкций: Учеб. пособие. — М.: Высш. школа, 1983.— 344 с., ил.
2. Клименко Ф. С., Барабаш В. М., Стороженко Л. І. Металеві конструкції / За ред. Ф. С. Клименка: Підручник. – 2-ге вид. випр. І доп. – Львів: Світ, 2002. – 312с.
3. ДБН В.1.2-15:2009 Сооружения транспорта. Нагрузки и воздействия. Мосты и трубы.
4. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування.

УДК 621.791

РОЗРОБКА ТЕНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ЄМНОСТІ ДЛЯ ГЕКСАНУ

Здоровець М., студ. гр. ЗМЗВп-181

Науковий керівник: **Прибитько І.О.**, к.т.н., доц.

Чернігівський національний технологічний університет

Використання підземних резервуарів на невеликих автозаправках для зберігання палива - надійною, стійкою до корозійних процесів, ударів і вібрації, навіть земних коливань конструкцією. Це особливо важливо, якщо міні АЗС знаходиться в межах міста і в безпосередній близькості до завантажених транспортом автомобільних доріг. Резервуари даного типу також використовуються на нафтопереробних підприємствах, на підприємствах де використовуються продукти нафтопереробки (бензин, розчинники) [1].

Розглянемо зварну конструкція призначену для зберігання гексану. У нафтовидобутку, гексан - кращий засіб для розплаткування парафінових пробок. Застосовується гексан і в нанотехнології, зокрема нанопорошок заліза обов'язково змочують гексаном для запобігання самозаймання на повітрі. В умовах ароматизації нафтопродуктів і каталітичного риформінгу, гексан дегідроциклізується в бензол [2]. Гексан сильно вогнебезпечний. Не допускається біля резервуару відкритого вогню, іскор і куріння. Температура самозаймання: $+240^{\circ}\text{C}$. Межі вибуховості, обсяг в повітрі - 1,1-7,5% [2]. Суміші пар/повітря вибухонебезпечні. Не використовувати стиснене повітря для заповнення або випуску. Потрібно використовувати інструменти, що не дають іскор. У разі пожежі: зберігати бочки та ін. охолодженими, обливаючи їх водою, порошком, АFFF, піною, двоокисом вуглецю. Пожежні повинні бути одягнені в повний комплект захисного одягу, включаючи автономний дихальний апарат [2]. В технологічному процесі використання способу зварювання обичайок і вибору типу зварювального устаткування залежить від форми, габаритних розмірів конструкції, довжини і розміщення зварних