

- припікати і розсікати тканини
- прилад ПАТОНМЕД ножа немає, але в ньому є невеликі за розміром інструменти, які дозволяють обробляти дрібні судини

Щодо схожості, то обидва прилади:

- підвищують швидкість проведення операції
- ефективні
- використовують мінімум інструментів
- зменшують крововтрати

З'єднання можливе за пропускання високовольтного току через тканину майже як у контактному зварюванні металу. Подібні з'єднання дозволяють використовувати цей вид зварювання в загальній хірургії, операції на легенях, офтальмології та ін.

Вітчизняна розробка високочастотного зварювального електрокоагулятора активно використовується вже протягом восьми років на наш час. За цей період вивчення значно здвинулося вперед і про це свідчить досягнення в методиці операцій на щитовидній залозі, де використання технології LigaSure значно підвищує ефективність хірургічного лікування через зменшення вірогідності проблем в межах операції таких як тривалості оперативного втручання. Окрім того, є можливість через невеликий доступ виконати все швидко, що поліпшує косметичний ефект. [4]

Тож в медицині зварювання стало невід'ємною частиною, більшість операцій не проходить без вже винайдених приладів, завдяки їм поліпшується всі напрями роботи хірурга, а деяких апаратів медицина все ще потребує.

Список використаних джерел

1. Електрозварювання м'яких тканин – [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BC%27%D1%8F%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D1%82%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BD#%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D1%8F%D0%BD%D0%BE_%D0%B7_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D0%BE%D0%BC_%D0%BA%D0%BE%D0%B0%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%86%D1%96%D1%97
2. Аппараты для сварки живых тканей / © ПАТОНМЕД® – [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://patonmed.com.ua/ru/apparatus-patonmed>
3. Застосування зварювання в медицині – [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://www.metallink.ru/?p=1240>
4. Т.В. Ермакова, И.М. Дейкало, А.В. Шидловский - Хірургічне лікування патології щитовидної залози із застосуванням технології LigaSure. – [Електронний ресурс] // 2015. – С. 4. — Режим доступу: <http://jcees.endocenter.kiev.ua/article/download/74914/70332>.

УДК 621.4

ПРИНЦИП ДІЇ ТА ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ДВИГУНА СТІРЛІНГА

Белянко О. О., студент групи МЗВп-191

Науковий керівник : **Олексієнко С. В.**, к.т.н., доцент
Національний університет “Чернігівська політехніка”

Двигуни зовнішнього згорання (ДВЗ) – клас двигунів, де джерело тепла чи процес згорання палива відділені від робочого тіла [1].

Двигун Стірлінга – теплова машина, що працює не тільки від спалювання палива, але від будь-якого джерела тепла, наприклад, сонячних променів, і відноситься до двигунів зовнішнього згорання. Двигун Стірлінга був уперше запатентований шотландським священиком Робертом Стірлінгом 27 вересня 1816 року.

Двигуни Стірлінга можуть бути як роторними, так і поршневими, з конструктивними схемами різного ступеня складності.

Теоретична ефективність використання теплоти в двигуні Стірлінга відповідає найкращим зразкам ДВЗ, але практично забезпечити високий ККД двигуна Стірлінга можливо тільки за наявності ефективного регенератора, що утилізує теплоту. Питома потужність двигуна (потужність на одиницю робочого об'єму) відповідає потужності дизеля.

Основний принцип роботи двигуна полягає в постійному чергуванні нагрівання й охолодження газу в закритому циліндрі (рис. 1). Звичайно в ролі газу виступає повітря, але також використовуються водень і гелій. З термодинаміки відомо, що тиск, температура й обсяг газу взаємозалежні і діють за законом ідеальних газів [2].

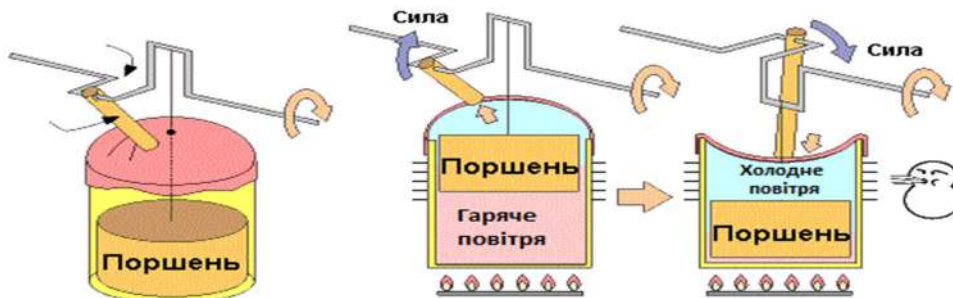


Рисунок 1 – Дія циклу Стірлінга

Тобто при нагріванні газу його обсяг збільшується, а при охолодженні – зменшується. Ця властивість газів лежить в основі роботи двигуна Стірлінга. Газ у закритому циліндрі використовує цикл Карно, який складається з чотирьох фаз, і розділений двома перехідними фазами: нагріванням, розширенням, переходом до джерела холоду, охолодженням, стисканням і переходом до джерела тепла. У такий спосіб при переході від теплого джерела до холодного джерела, відбувається розширення і стискання газу, який знаходиться в циліндрі. Різницю обсягів газу можна перетворити в роботу, чим і займається двигун Стірлінга.

Двигуни Стірлінга мають вагомі переваги порівняно з двигунами внутрішнього згорання, такі як [3]:

- незначна витрата мастильних матеріалів;
- дуже низькі викиди основних шкідливих речовин, на порядок нижче ніж у ДВЗ, завдяки сталому згорянню палива у сприятливих умовах;
- незначна шумність двигуна Стірлінга, що пояснюється відсутністю механізму газорозподілу, а також плавним неперервним процесом згорання, на відміну від вибухоподібного згорання в циліндрах ДВЗ;
- невеликий обсяг технічного обслуговування;
- абсолютна різнопаливність двигуна Стірлінга.

Недоліки двигуна Стірлінга :

великі габаритно-масові параметри (для збільшення потужності необхідно використовувати робочу камеру і поршень більшого діаметра, що вимагає застосування охолоджуючого радіатора та збільшення розмірів);

складність в регулюванні оборотів (для регулювання частоти обертання колінчатого валу необхідно змінювати показники температури);

необхідність у використанні жаростійких матеріалів (збільшення моторесурсу можливо при застосуванні матеріалів, стійких до високих температур).

Виняткова властивість двигунів Стірлінга, що дозволяє застосовувати нетрадиційні палива, наприклад, біогаз, вугілля і навіть відходи деревообробної промисловості, а також використання будь-яких інших видів енергії, робить їх особливо привабливими з огляду використання енергії з поновлюваних джерел. Отже, розвиток науки і техніки зумовив утворення нових "екологічних ніш", де з успіхом може застосовуватися двигун Стірлінга. Досить високий ККД, простота і надійність конструкції двигуна Стірлінга зумовлюють

ефективність його використання в таких системах: сонячне світло фокусується увігнутими дзеркалами для розігріву двигуна (як джерело тепла), охолоджувачем може бути навколишній атмосферне повітря – маємо екологічно чисте джерело енергії, яке необхідне в сучасному світі [4].

В даний час на ринку вже з'явилися когенераційні установки з двигунами Стірлінга, як паливо для яких використовуються деревна тріска, торф, біогаз та відходи сільського господарства. Когенераційні установки призначені для повного використання енергії, що вивільняється під час згорання палива. Частина цієї енергії перетворюється в електроенергію, решта – в теплоту, яка використовується для задоволення побутових потреб. Тобто двигун виробляє електроенергію, а теплота з його системи охолодження, змащення і випускної системи утилізується і забезпечує гаряче водопостачання, опалення приміщень і т.п. Завдяки спільному виробництву електричної і теплової енергії в когенераційних установках забезпечується значна економія палива – до 30% [4].

Однією з нетрадиційних галузей застосування двигуна Стірлінга є медицина. Його застосовують у системах штучного серця. Джерелом енергії в таких системах, як правило, є радіоізотопи [3].

В зв'язку з тим, що двигуни Стірлінга можуть забезпечити охолодження (зворотній цикл Стірлінга) на температурному рівні від 0 °С до -270 °С, їх широко використовують в холодильних та криогенних машинах, рефрижераторних установках середньої та малої потужності. Крім того їх з успіхом можна використовувати для систем кондиціонування повітря.

А на таких транспортних засобах як яхти, атомні підводні човни, космічні кораблі, двигуни Стірлінга застосовують доволі широко. Оскільки в цьому випадку вага і габарити двигуна не є вирішальними факторами, а саме надійність визначає його роль, як ідеального кандидата для перетворення теплової енергії у механічну. Завдяки тому, що двигун Стірлінга практично не потребує технічного обслуговування і регулювання, його може бути розміщено в ізольованій частині корпусу, що важливо у випадку ускладненого доступу (на підводних човнах або космічних кораблях). Наприклад, NASA (National Aeronautics and Space Administration – Національна Адміністрація Аеронавтики і Космонавтики США) впритул займається розробкою і вдосконаленням двигунів Стірлінга, успішно впроваджує їх у космічних апаратах, проте детальна інформація про такі розробки не розповсюджується

Космічна техніка. В зв'язку з тим, що двигуни Стірлінга компактні, надійні і можуть працювати на сонячній або ядерній енергії, їх успішно використовують в малих космічних апаратах. Наприклад, розроблений генератор Стірлінга з радіоізотопним джерелом енергії (Advanced Stirling Radioisotope Generator (ASRG)) використовувався в космічній експедиції NASA–Titan SaturnSystemMission [5].

Отже, на основі проведеного аналізу літератури, а також з огляду на бурхливий розвиток джерел альтернативної енергії та автономної енергетики можна стверджувати, що двигун Стірлінга, з огляду на свої переваги та на можливості використання в різних сферах життєдіяльності людини, є дійсно "двигуном XXI століття". На це вказує активний розвиток технологій, пов'язаних з виробництвом двигунів Стірлінга, в таких країнах як США, Великобританія, Японія, Німеччина, Швеція, Нідерланди, Канада, Китай, Ізраїль, Австралія та ін., що пояснюється зростанням вимог щодо ефективності енергетичних систем, їх екологічності та збереження енергетичних ресурсів.

Список використаних джерел

1. Двигун зовнішнього згорання. [Електронний ресурс] // Referatcentral.org.ua. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: http://referatcentral.org.ua/physics_load.php?id=215&starttext=1.
2. Двигун зовнішнього згорання – двигун Стірлінга. [Електронний ресурс] // TextReferat — textreferat.com.ua. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <http://textreferat.com.ua/referat2.php?id=309>.
3. Двигуни внутрішнього згорання (двигуни Стірлінга). [Електронний ресурс] // Авоська. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://sites.google.com/site/yakavoska/articles/stirling>.

УДК: 621.733

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КОВАЛЬСЬКОГО ГОРНА

Крисько М. Г., студент групи МЗВп-191

Науковий керівник: **Ющенко С. М.**, к.т.н., доцент
Національний університет “Чернігівська політехніка”

Ковальство вважається одним із найдавніших і поважних ремесел світу. Однак, не дивлячись на необхідність цієї професії, не кожен мав можливість стати ковалем, тому що майбутній коваль повинен був мати неабияку фізичну силу, а найголовніше – відповідні знання та інструмент для роботи з металом.

З давніх часів для розігріву металу до оптимальної температури кування, яка складає від 800 до 1200 °С, використовували ковальський горн. Винайдений ще древніми халібами під ковку мідних ножів і скребків (близький Схід, VI тисячоліття до н.е.), перший ковальський горн виконувався у вигляді примітивного поглиблення в землі розмірами близько 700 мм. Яма оточувалася кам'яною стіною, в якій передбачався отвір для постачання повітря. Нагнітання повітря (яке необхідне для стійкого горіння палива) проводилося за допомогою ковальських міхів. Вони представляли собою порожнину, виготовлену з козячих шкур, куди важелями через повітряний клапан потрапляло повітря. Зворотний хід важеля забезпечувався каменем, який встановлювався на верхній пластині хутра, а функціонування клапана вироблялося за рахунок різниці в тисках холодного і гарячого повітря [1].

У наш час горни активно експлуатуються в металургійній, ювелірній, машинобудівельній промисловості. Не дивлячись на зручність у користуванні, використання горна у світовій промисловості поступово стає недоречним через низький коефіцієнт корисної дії. Однак дуже жваво невеликими горнами продовжують користуватися у побутових цілях або у невеликих ливарних, ковальських чи зварювальних майстернях.

У сучасній промисловості використовуються такі види ковальських горнів [2]:

1. Відкриті горни, верхня частина яких повністю відкрита, а в основі конструкції такого типу печі знаходиться вогнетривкий майданчик або піддон. Такий ковальський горн встановлюється або під відкритим небом, або ж в дуже добре провітрюваному приміщенні, так як сама конструкція не передбачає обов'язкової наявності димоходу.

2. Закриті горни, тобто укладені в закритий з усіх боків корпус, який може бути будь-якої форми (промислові переважно мають кубічну) і виготовляється з вогнетривких матеріалів, найчастіше з вогнетривкої цегли. Корпус стягується металевим каркасом і обшивається зверху сталевим листом. У ньому залишають отвори для витяжки, а в лицьовій частині корпусу монтується дверцята. У разі, якщо передбачається застосування в якості палива природного газу, то горн повинен мати ще й отвір для монтажу газового пальника.

За засобом установлення всі ковальські горни поділяються на стаціонарні і переносні. Переносні горни, як правило, уявляють собою сталеву станину, рідше литу чавунну, яка має робочу зону, створену з вогнетривкої цегли і має пристосування для подачі повітря. Стаціонарні сурми, навпаки, частіше бувають якраз закритого типу і обладнуються димоходом. У таких горнах заготовка розігрівається до робочої температури швидше, ніж в горнах відкритого типу. Крім того, зменшується можливість пожежі.

Всі ковальські горни різняться між собою за типом палива, на якому вони працюють. Паливо може бути твердого типу (кам'яне вугілля) або ж газоподібного (пропан-бутан, пропан). Для розпалювання горнів часто застосовується рідке паливо, таке як нафта та її похідні. Кожен з видів палива має як переваги, так і недоліки.