



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ**

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР ПРОФТЕХОСВІТИ  
У ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

**РОБОТИ-ПЕРЕМОЖЦІ ІІ (ВІДБІРКОВОГО) ЕТАПУ  
ОБЛАСНОГО ОГЛЯДУ ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ  
УЧНІВ ПТНЗ**

**за номінацією «Раціоналізаторство та винахідництво»**



**м. Дніпропетровськ  
2014**

# ДНПРОДЗЕРЖИНСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ ЛІЦЕЙ

## Експонат «Зварювальний тренажер»

Зварювальний тренажер АС-1 призначений для навчання, тренування та здобуття досвіду в зварюванні і різанні трубопроводів і будівельних конструкцій в неповоротному положенні в умовах максимально наближених до монтажних. Згідно стандартів навчання ДСПТО 7212.1 D29014-2006 та розрядних кваліфікаційних вимог ручне дугове зварювання неповоротних стиків труб та інших зварних вузлів в стельовому положенні починається з 4-го розряду, а ручне дугове та газове різання – з 3-го.

При роботі на тренажері можна використовувати такі види зварювання:

1. ручне дугове покритим електродом;
2. ручне дугове неплавким електродом в середовищі захисних газів;
3. автоматичне орбітальне зварювання плавким та неплавким електродом в середовищі захисних газів та самозахисним дротом;
4. газове зварювання.

Види різання:

1. дугове;
2. повітряно-дугове;
3. плазмове;
4. газове.

### ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

|   |                 |
|---|-----------------|
| Максимальний зовнішній діаметр труби для вправ..... | 245 мм          |
| Максимальна кількість одночасно працюючих.....      | 2               |
| Максимальна вага трубного зразка.....               | 30 кг           |
| Вага тренажера без трубного зразка.....             | 20 кг           |
| Габаритні розміри.....                              | 1320x1320x72 мм |

## ТЕХНІЧНИЙ ОПИС

Зварювальний тренажер виготовлений з низьковуглецевої сталі. На жорсткій прямокутній рамі 1 (фото 1-3) розташовані стійки 2, які міцно закріплені у вертикальному положенні. На стійках розташовані гвинти 3, які призначені для фіксування опорних труб 4. До опорних труб приварені горизонтальні опори 5, на які кладеться трубний зразок (двотаврова балка, швелер, кут, тощо). Трубний зразок закріплюється в неповоротному положенні за допомогою вертикального гвинта 6, який розташований на рамці 7.

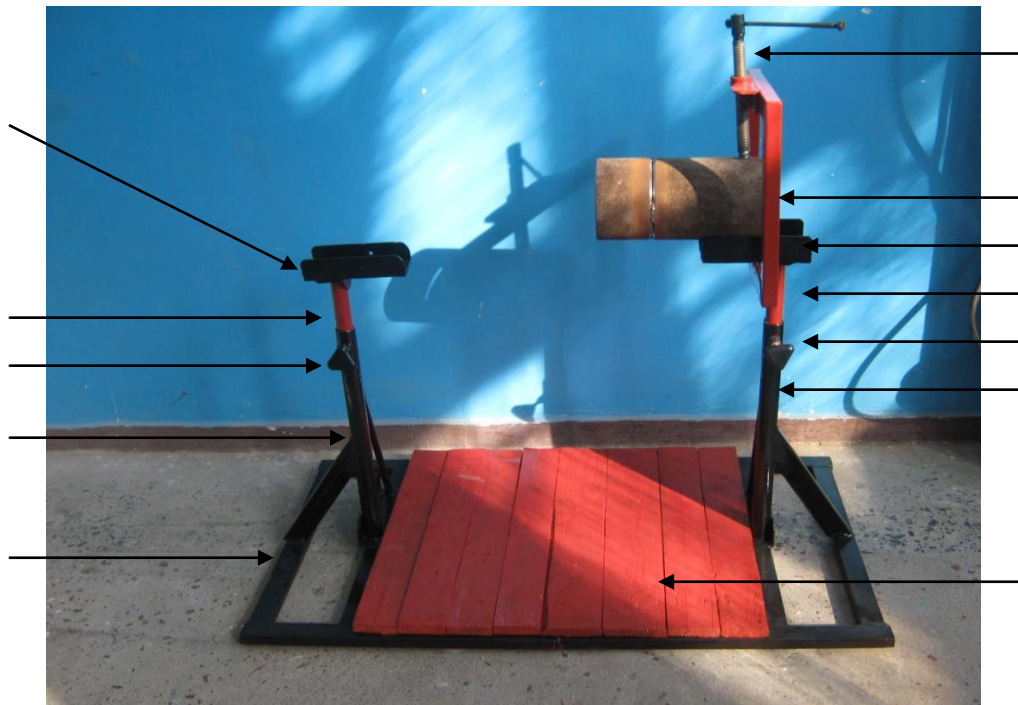


Фото 1



Фото 2

Для виконання вправ зі зварювання та різання в стельовому положенні зварником тимчасово використовується щит 8, який розташовується на рамі 1. При зварюванні в вертикальному та нижньому положенні можна використовувати стілець 9, який кріпиться до опори 5 (фото 3).



Фото 3

**МІЖРЕГІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР ПРОФЕСІЙНОЇ  
ПЕРЕПІДГОТОВКИ ЗВІЛЬНЕНИХ  
У ЗАПАС ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ**

**Повна назва ПТНЗ:** Міжрегіональний центр професійної перепідготовки звільнених у запас військовослужбовців м. Кривого Рогу Дніпропетровської області

**Поштова адреса ПТНЗ:** 50025 м. Кривий Ріг, вул. Ушакова – 4.

**Електронна адреса ПТНЗ:** mcrpv@i.ua.

**Факс ПТНЗ:** 27-25-32

**Телефон ПТНЗ:** 0564 27-18-11

**Прізвище, ім'я, по батькові керівника закладу:** Балакін Володимир Григорович

**Назва приладу:** Діюча модель електролізера води.

**Прізвище, ім'я, по батькові учнів авторів приладу:** Хоменко Геннадій Геннадійович, учень групи 12-23 7241 «Майстер з діагностики та налагодження електронного устаткування автомобільних засобів. 7231 «Слюсар з ремонту автомобілів».

**Прізвище, ім'я, по батькові педагогів керівників:** викладачів професійно-теоретичного циклу Баштаненка Сергія Сергійовича, Меркулова Євгена Михайловича.

**Актуальність та інноваційний підхід.**

Висока ціна вуглеводнів, які використовуються як паливо у двигунах внутрішнього згорання, спонукає до розвитку нових технологій, що дозволяють підвищити ефективність роботи та паливну економічність двигунів внутрішнього згорання.

## Технічний опис експонату.

В основу виготовлення моделі покладено схему приладу з генерування суміші газів, запропоновану Генрі Пейном у 1884 році (Рис.1.) (US Letters Patent 308.276; 18-th November 1884; inventor: Henry M. Paine).

На рис.2. подана елементарна схема електролізу води, яка складається із джерела живлення та двох металевих пластин (електродів), один з яких є катодом, а інший, відповідно, – анодом. Розщеплення води відбувається під час протікання електричного струму між пластинами електродів.

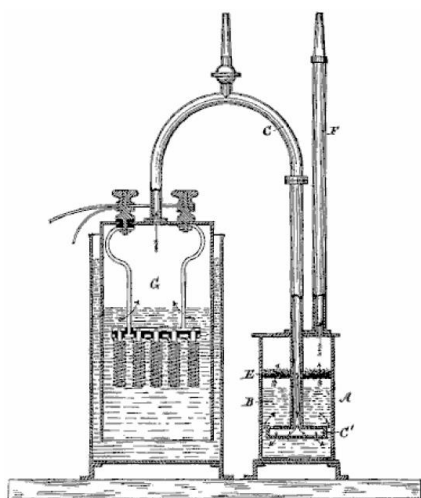


Рис.1. Прилад для виготовлення суміші газів ННО шляхом електролізу води: G – електролізер для виготовлення суміші газів, шляхом розщеплення води електричним струмом; A – бак частково заповнений гідрокарбонатною рідиною, що позначена літерою B; C – трубка, яка з'єднує дві ємності; E – діафрагма; F – трубка, через яку суміш газів потрапляє до горілки або резервуара.

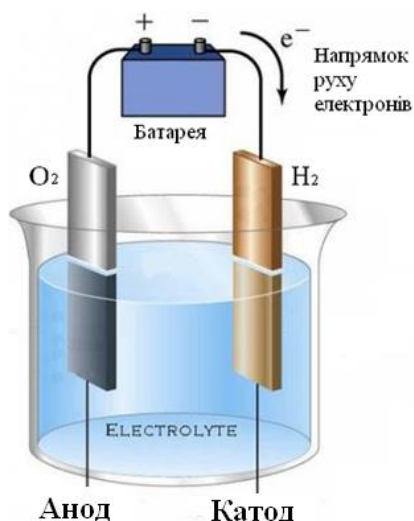


Рис.2. Елементарна схема електролізу води

Під час протікання електричного струму через розчин електроліту виникає хімічна реакція розщеплення молекул води на атоми водню і кисню (рис.3.) Між катодами електролізера виникає магнітне поле, негативний полюс якого знаходиться на катоді, а позитивний - на аноді. Внаслідок цього, позитивно заряджені атоми водню притягуються до негативного катода, а негативно заряджений кисень – до аноду.

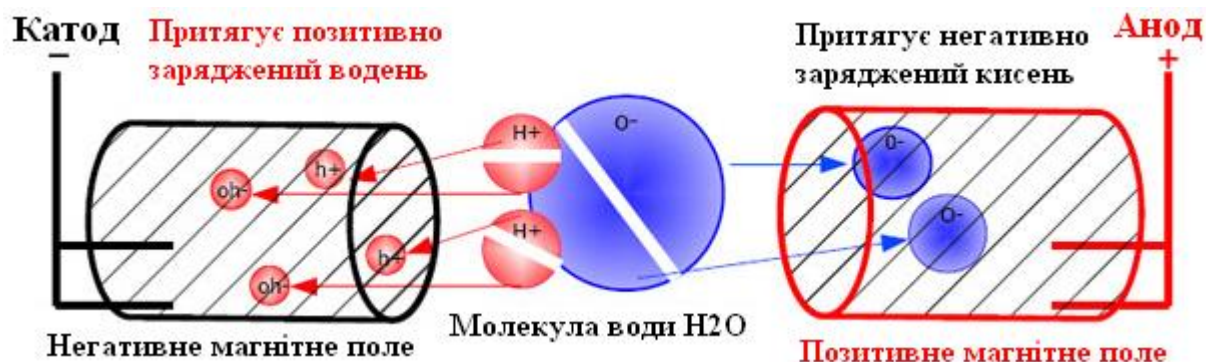
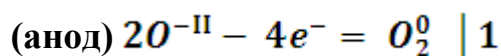
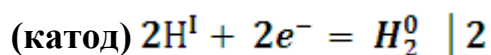
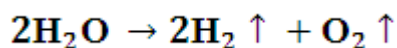


Рис. 3. Кінематична схема електролізу води

Хімічна реакція розщеплення води може бути виражена наступними формулами:



Виготовлення приладу виконувалось за схемою, розробленою учнями під керівництвом викладачів (Рис.2.).

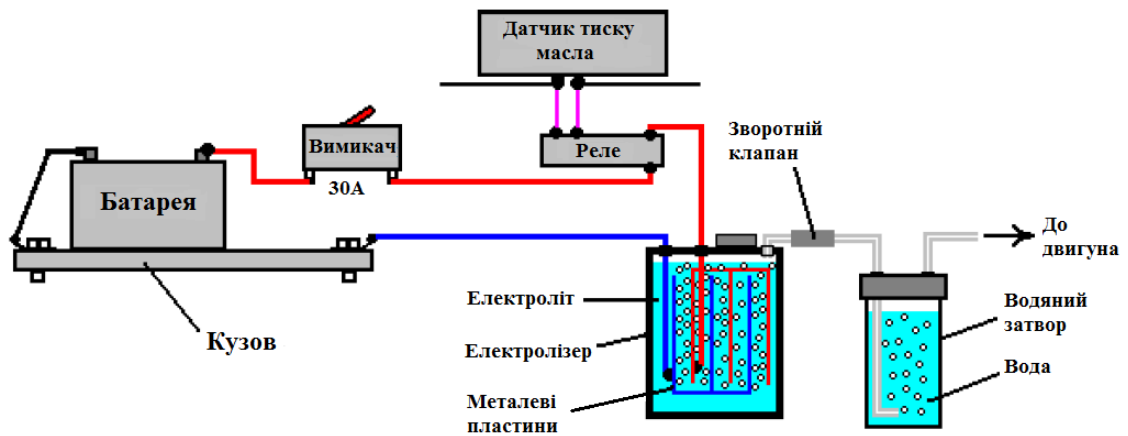


Рис.2. Блок-схема установки газогенератора ННО на автомобіль

Оцінювання проектів проводилось учнівською технічною радою. Найбільш оптимальна схема була прийнята для втілення у вигляді діючої моделі.

Розміщення основних вузлів діючої моделі дозволяє вивчати без ускладнень їх будову та вимірювати основні показники за допомогою спеціальних вимірювальних приладів. Все це дозволяє використовувати цей прилад як наочний посібник при вивченні дисципліни «Автомобільні двигуни».

### Практична цінність:

Діючу модель газогенератора ННО можна використовувати на автомобілях обладнаних двигунами внутрішнього згоряння для підвищення ефективності їх роботи та паливну економічність (рис.3.).



Рис.3. Автомобіль обладнаний генератором ННО



## Елементи раціоналізаторства:

На практиці паливо в двигуні зовнішнього згоряння згорає неповністю. Це пов'язано з недостатньою швидкістю горіння палива, яке не встигає згоріти цілком за час робочого ходу поршня. Додаючи газ ННО безпосередньо в камеру згоряння разом із робочим зарядом, швидкість горіння паливної суміші збільшується у десять разів. Крім того, газ вигідно відрізняється і своєю більшою детонаційною стійкістю. При мінімальних добавках газу (до 5%) в робочий заряд, час згоряння останнього істотно скорочується, оскільки водень, змішуючись попередньо з порцією робочого заряду, що потрапляє в камеру згоряння, і згораючи сам, ефективно підпалює паливо-повітряну суміш.

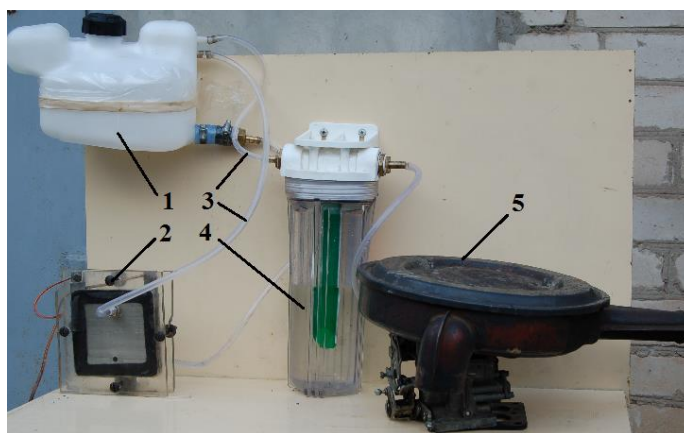
Газ має достатню кількість кисню в своєму складі і може горіти навіть у вакуумі, що дозволяє застосовувати газогенератори в автомобілях без їх переобладнання.

Використання генератора газу ННО на автомобілях дозволяє: збільшити потужність двигуна на 15%; підвищується крутний момент на 25%; Зменшити витрати палива на 25...35%.

Компоненти приладу розташовуються під капотом автомобіля, тому вони повинні бути безпечними, компактними, легкими, міцними щоб не впливати на роботу стандартних систем автомобіля. Окрім того, конструкція приладу повинна враховувати брак простору під капотом сучасних автомобілів і допускати розташування компонентів приладу як у вигляді моноблоку, так і на відстані один від одного.

У якості складових частин приладу використовуються модернізовані частини сучасних автомобілів, що були спеціально спроектовані для роботи у підкапотному просторі автомобілів.

Основні компоненти генератора газу ННО показані на Рис.4.



1 - резервуар із робочим розчином; 2 - електролізер; 3 - з'єднувальні трубки; 4 - водяний затвор; 5 - корпус повітряного фільтра автомобіля.

## **Правила користування приладом:**

Перед підключенням приладу до джерела живлення постійного струму (наприклад, автомобільний акумулятор) необхідно приготувати робочий розчин, який складається із дистильованої води та їдкого натру. Їдкий натр є дуже небезпечною речовиною, яка виділяє значну кількість тепла, вступаючи в реакцію з водою, тому при приготуванні розчину необхідно дотримуватись правил безпеки. Готовий розчин заливають у резервуар (1) не більше 2/3 від його об'єму. Робочий розчин через з'єднувальні трубки (3) потрапляє до електролізера і заповнює його. Після того як простір між пластинами електролізера (2) заповнився розчином, прилад можна підключати до джерела живлення.

Сила струму і напруга, яка подається на прилад, залежить від кількості пластин у електролізері та їх розміру.

Після підключення живлення у електролізері розпочинається бурхлива реакція, під час якої відбувається розщеплення води на газ ННО. Утворений газ з частиною розчину підіймається по з'єднувальній трубці до резервуару із робочим розчином (1), де відбувається їх сепарація. Розчин знову потрапляє до електролізера, а газ накопичується у верхній частині резервуару.

По мірі накопичення газу його тиск зростає, він переміщується по з'єднувальній трубці до водяного затвору (4), який заповнюється водою на 1/3 від свого об'єму. Досягши тиску, що перевищує тиск водяного стовпа у водяному затворі, газ у вигляді бульбашок переміщується у верхню частину затвору, де він накопичується і через з'єднувальну трубку потрапляє до системи живлення двигуна.

У повітряному фільтрі газ дуже швидко розчиняється у повітрі, яке засмоктується двигуном і, поєднуючись із автомобільним паливом, утворює робочий заряд.

При відключенні електролізера від джерела живлення, реакція розщеплення води відразу припиняється.

При довжині з'єднувальних трубок більше 1м, для безпечного використання приладу необхідно встановлювати запобіжні зворотні клапани.

## **Інструкції по експонуванню експонату.**

Для експонування експонату необхідне місце площиною близько 2м<sup>2</sup> у приміщенні (або подвір'ї), яке має достатнє провітрювання. Поряд з експонатом не допускається використання відкритого полум'я, виникнення іскри, тліючих речовин, електричних приладів. Для роботи експонату допускається використовувати лише електричний струм напругою 12 В. В якості електроліту у експонаті використовується концентрований лужний розчин, який є небезпечним при потраплянні на відкриті ділянки шкіри, очі, тому обов'язковою умовою експлуатації експонату є використання засобів індивідуального захисту (окулярів та гумових рукавичок).

Підготовка експонату до роботи полягає у розташуванні його на рівній поверхні, заправкою електролітом, перевіркою з'єднань на герметичність та підключенням до джерела живлення (аккумуляторної батареї).

Не допускається демонтаж окремих частин обладнання експонату в процесі роботи.