

FRI-8.121-1-AMT&ASVM-12

POSSIBILITIES OF USING HHO GENERATOR AS RENEWABLE ENERGY FOR BUILDINGS HEATING ⁴

Assistant Ivan Mitkov, PhD

Department of Agricultural Mechanization,
Agricultural University of Plovdiv, Bulgaria
E-mail: i_mitkov@abv.bg

Assoc. Prof. Georgi Komitov, PhD

Department of Agricultural Mechanization,
Agricultural University of Plovdiv, Bulgaria
E-mail: gkomitov@abv.bg

Abstract: The heating of residential and industrial buildings is necessary for their normal functioning in the winter period of the year (these are the months from October to April). During this period, the costs of households and companies are increasing. Under the Regulation 2015/1185 and some directives of EU seeks to reduce this share and stimulate the population to the use of energy from different types of renewable energy sources.

Environmental pollution is a major environmental problems and causes of many diseases. The effects of pollution are felt most strongly in two main areas: in urban areas, where people are experiencing significant health problems and ecosystems where it harms the growth of vegetation and leads to a loss of biodiversity. To meet its energy needs in many countries are planning a more rational use of energy and the development of renewed energy sources (RES) to replace part of the fossil fuels.

In this sense, the use of cheap and environmentally friendly source of energy as the HHO generator for heating is quite acceptable proposal. The generator is extremely clean energy of the hydrogen molecule. The generator is known for the high temperature of the combustion. It is used in welding equipment as well as in the automotive industry where it helps to lower fuel costs. The use of the generator in heating installations is very limited.

Keywords: Renewable energy, HHO generator, heating, hydrogen.

ВЪВЕДЕНИЕ

Отоплението на жилищните и промишлените сгради е необходимо за нормалното им функциониране през зимният период на годината (това са месеците от октомври до април). През този период се забелязва и завишаване на разходите на домакинствата и фирмите свързани именно с отоплението.

Перспективите за икономия на енергия и за развитието на нови енергийни източници са свързани с икономически модели, насочени към поддръжката и местното развитие.

ИЗЛОЖЕНИЕ

За задоволяване на енергийните си потребности в много страни се планира по-рационалното използване на енергията и разработване на възобновени енергийни източници (ВЕИ) за заместване на част от фосилните горива (Kehayov, D., 2017).

Енергийните източници могат да бъдат разделени на две големи групи:

- Невъзобновяеми – това са природни ресурси, които не могат да бъдат произведени, отглеждани, генерирани или се използват в мащаб, който може да поддържа определено ниво на консумация. Тези източници съществуват в определен размер и се консумират по-бързо отколкото природата може да ги създаде. Обикновено са изкопаеми горива от типа на въглища, нефт, газ.

- Възобновяеми – Това е енергия източници, които се възстановяват или са на практика неизтощими. Те са алтернативи на изкопаемите горива, които допринасят за намаляването на

⁴ Докладът е представен на сесия в зала 8.121 на 27 октомври 2017 с оригинално заглавие на български език: ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ННО ГЕНЕРАТОР КАТО ВЪЗБОВНЯЕМА ЕНЕРГИЯ ЗА ОТОПЛЕНИЕ НА СГРАДИ

емисиите на парникови газове, разнообразяват енергийните доставки и намаляват зависимостта от ненадеждни и непостоянни пазари на изкопаеми горива, особено на нефт и газ (Kerebel, C., 2017).

Предпоставки за използване на енергията от възобновяеми енергийни източници:

- **Увеличаването на населението на земята** – Според статистика на ООН населението на земята се увеличава с бързи темпове. В 1900 година населението на земята е било $1,65 \cdot 10^9$ души, през 2000 година то е било $6,13 \cdot 10^9$ души. През 2010 година населението се е увеличило $6,93 \cdot 10^9$ души, а през 2050 година се прогнозира, че населението на света ще се увеличи до $8,91 \cdot 10^9$ души. Такова нарастване на населението ще доведе до бързото изчерпване на природните ресурси и до възникване на конфликти в някои региони на света, свързани със завишените икономически потребности на населението.

- **Резултат от дейностите на хората** – в резултат от съвременната икономическа революция и подобряване на материалното състояние на хората се генерират редица отпадъци. Тези отпадъци са вещества, предмети или части от предмети, от които притежателите се освобождават или възнамеряват да се освободят. Те могат да бъдат: битови, производствени, опасни и строителни отпадъци.

- **Битовите** са отпадъците, които се получават в резултат на жизнената дейност на хората по домовете, в административни, социални и обществени сгради. Към тях се приравняват и отпадъци от търговски обекти и съпътстващи производството занаятчийски дейности, обекти за отдих и забавления, когато нямат характер на опасни отпадъци и в същото време тяхното количество или състав няма да попречи на третирането им съвместно с битовите.

- **Производствени** са отпадъците, образувани в резултат на промишлената дейност на хората.

- **Опасни** са отпадъците, чийто състав, количество и свойства създават риск за човешкото здраве и околната среда. Те са определени като такива според Базелската конвенция за контрол на трансграничното движение на опасни отпадъци и тяхното обезвреждане.

- **Строителни** са отпадъците, получени в резултат на строителната дейност на строителни площадки, както и отпадъци от разрушаване или реконструкция на сгради и съоръжения.

- **Последици от замърсяването на природата върху човека** – резултат от действията на хората е намаляването на зелените (диви) площи и гори (превръщането им в обработваеми земи или пустиня), а оттам и намаляване или изчезване на биоразнообразието на живите организми. В резултат на урбанизацията се замърсява въздуха на планетата. Различават се два вида замърсяване на природата:

- **Замърсяване на въздуха.** То се изразява най-често в изхвърляне на вредни химични съединения над допустимото ниво за човешкото здраве в атмосферата. В големите градове това е ежедневие. В следствие от смесването на автомобилното, промишленото и битовото замърсяване се получава **отровен газ (смог)**. Микстурата от газове е изключително вредна: растенията увяхват и дърветата умират. Този газ е вреден за човека и за животните. Здравите хора започват да получават проблеми с дишането, задушават се и е необходимо използването на кислородна маска. Друг проблем е т.нар. **киселинен дъжд**. Той се получава когато сулфатни оксиди или нитриди се смесят с влагата от атмосферата. Получават се сулфатни или нитратни киселини, които се разнасят на големи разстояния с дъждоносните облаци. След един такъв дъжд се замърсяват почвата и водата. Микроорганизмите в почвата измират. Пагубно е влиянието на киселинния дъжд и върху дивите животни. След попадане на киселината в водните басейни рибите и другите организми също умират. Замърсяването на атмосферата с **токсични вещества** не е често срещано. То се дължи най-често на факта, че извозването на токсични отпадъци е изключително скъпо и някои компании не извозват отпадъците, а ги изхвърлят във въздуха, водата или ги заравят в почвата. Във всички случаи е налице екологична катастрофа. Замърсяването на въздуха с **радиоактивни емисии** е замърсяване от най-тежка степен. Такива замърсявания са породени от две причини: авария в някоя АЕЦ или от ядрена атака от страна на една или повече от ядрените сили. И в двата от

случаите последиците са катастрофални. В следствие на радиоактивното лъчение се наблюдават мутации на всички живи организми.



а)



б)

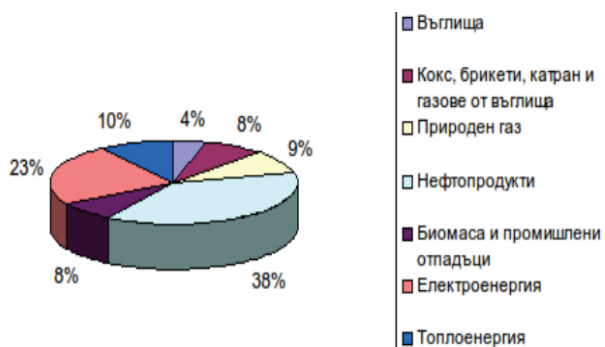
Фиг.1. Замяряване на въздуха:

а - от производство; б - от автомобилен транспорт

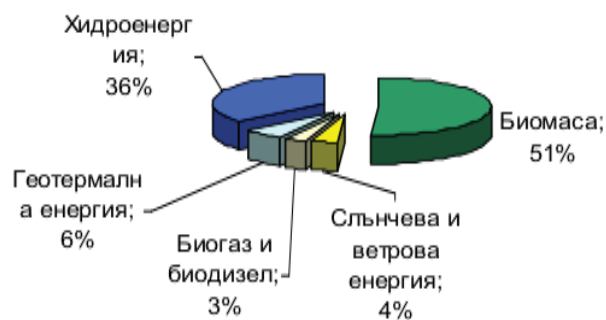
• **Замяряването на почвата и водата.** Основния замяряте на водата и почвата е човекът. Водата в промишлените зони на големите градове е силно замярсена, поради изливането на голямо количество химикали в водните басейни. Най-много замяряват предприятия в които водата се използва като средство за охлаждане, филтриране или разреждане. Видовете замяряване на водата и почвата могат да се разделят като: замяряване с нефтени и петролни продукти, замяряване с пестициди и хербициди, замяряване с тежки метали, замяряване с излишна органична или неорганична материя, замяряване с радиоактивни емисии.

• **Изчерпването на природните ресурси** – те са формират изключително бавно и не се образуват в околната среда. Изчерпването е налице, когато скоростта им на консумация (извличането им за употреба) надвишава скоростта на възстановяване. За някои от природните ресурси са необходими милиони години за възстановяване. Някои от тези ресурси могат да бъдат повторно използвани чрез тяхното рециклирани (Komitov G., Rasheva, V., 2016).

По данни на НСИ крайното потребление на енергийните ресурси за отопление в нашата страна е както е показано на фиг.2. Забелязва се големият дял на използване на въглищата (около 38%). Съгласно директива на европейския съюз и регламент 2015/1185 се цели намаляване на този дял и стимулиране на населението към използване на енергия от различни видове възобновяеми и екологични енергийни източници (фиг.3).



Фиг.2. Потребление на енергия в България

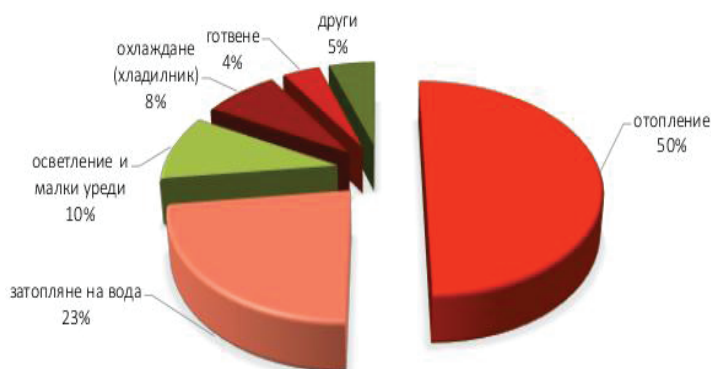


Фиг.3. Разпределение на енергията от ВЕИ

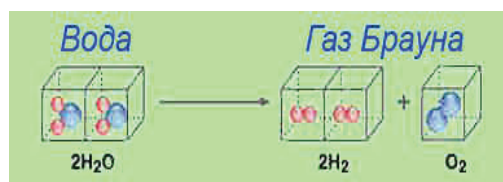
В световен мащаб е на лице енергийна криза с отделни върхове и спадове, която принуждава всички страни да търсят трайни решения по отношение на енергийния си баланс. За задоволяване на енергийните си потребности в много страни се планира по-рационалното използване на енергията и разработване на възобновени енергийни източници (ВЕИ) за за-

местване на част от фосилните горива. Към енергиите от ВЕИ се отнасят: биомасата (Komitov, G., 2016), хидроенергията, геотермалната, слънчевата и ветровата енергии и течните биогорива (фиг.3).

Анализът на потреблението на енергия показва (фиг.4), че най-голяма част от разходите на домакинствата представляват тези за отопление (50 %) и топла вода (23 %). Тези разходи съставляват над 70 % от всички разходи на домакинството, затова е от изключително значение видът на енергоносителя, съоръженията и КПД на системата.



Фиг.4. Енергийно потребление в домакинствата



Фиг.5. Структура на ННО газа

Алтернативен енергиен вариант би могло да бъде използването на ННО газ. Той се получава от молекулите на водата, поради това спада към енергията от ВЕИ. ННО газът се получава чрез електролиза в специален генератор (клетка), който преобразува молекулите на водата в удобен за използване газ, съгласно фиг. 5. Той съдържа две части газообразен водород и една част кислород в определен обем (модифициране на физико-химичното и енергетичното състояние на водата, променяйки връзките между изотопите на водорода и кислорода (Brown, Y., 1980).

В търговската мрежа се предлагат газове кислород и водород от вида H_2 и O_2 . Това означава, че молекулите на двата газа имат по два атома. Това състояние на газове е нестабилно, отколкото когато отделните атоми са разделени (заредени йони) и всеки атом съществува отделно. Проблемът при използване на H_2 и O_2 за горене е, че те трябва да бъдат разложени на атоми H и O . ННО газът не съществува в молекулярната форма на H_2 и O_2 молекули. В състояние един атом на молекула водородът изгаря като реагира с кислород (Brown, Y., 1980).

При производството на ННО газ не се загрява генератора. Необходимата енергия за производството на газ се абсорбира в реакцията на създаване на H^+ и O^- от H_2O . При превръщането на H^+ и O^- се в H_2 и O_2 молекули се отделя топлина. ННО газа има двоен обем за същия брой молекули на H_2 и O_2 .

Аспекти при използване на ННО газа като възобновяем енергиен източник за отопление

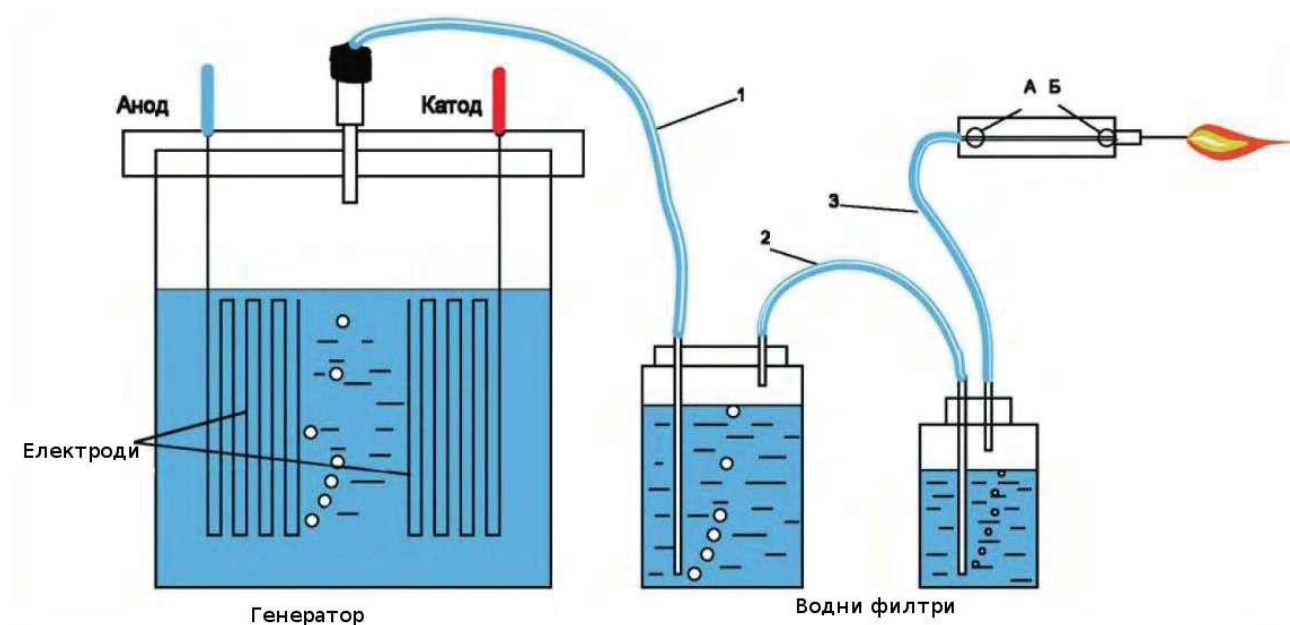
За разграждане на водата чрез електролиза, са необходими 442,4 kcal/mol. Това е ендотермична реакция. Получавайки газ от ННО генератора за четири мола H и два мола O се получават 442,4 kcal, срещу 115,7 kcal от $2\text{H}_2:\text{O}_2$.

При намаляване на образуването на двоини молекули, електролитът няма да се загрее, защото няма да протече екзотермична реакция, която да доведе до повишаване на температурата. При нормално двуатомно състояние на $\text{H}_2:\text{O}_2$ от 1 l вода се получат 933,3 l газ. От същото количество вода се получават 1866,6 l ННО газ. Чрез генератора от 1 kW електроенергия се получава 340 l ННО газ (Simov, G., 2104).

Електроенергията, която използват създадени ННО генератори е 1440W/h, а получените газ е 520 l с енергия 2796 kcal. При коефициент на трансформация от 3,8, за вложената енергия от 1,44 kW се получава 5,47kW отдадена енергия (Simov, G., 2104).

Себестойността на вложената енергия при посоченият генератор е около 0,3 лв/ч или 7,2 лв за денонощие (при цена на електроенергията 0,1755 лв/kWh към 1.10.2017). При 182 отоплителни дни в годината себестойността на годишния отоплителен сезон е около 1310 лв.

При отоплението на сгради е необходимо освен енергиен източник и система, в която той да изгаря и отдава топлина. Самата система се състои от ННО генератор, модулиран енергиен източник, водни филтри и горелка с топлообменник (фиг.6).



Фиг. 6. Принципна схема на система за производство и използване на ННО газ:

1, 2, 3 -тръбопроводи; А – вход горелка; Б – дюза

Генераторът е изграден от плочи (електроди), където се подава захранващо напрежение. Плочите са потопени изцяло във вода. В резултат на протичащия електролизен процес се отделя ННО газа между плочите. Той се улавя и посредством тръбопровод 1 се предава към водните филтри. Тръбопроводът 2 служи за връзка между двата филтъра.

Изходящият тръбопровод е 3 и чрез него се захранва горелката към извод А. На извод Б е монтирана дюзата на горелката. При използване на съществуваща стандартна водна отоплителна инсталация с енергиен източник въглища или дърва, конверсията се изразява в монтажа на подходяща газова горелка към вече съществуващия котел и създаване на подходящи условия за топлообмен между горящият енергиен източник и топлоносителя.

ИЗВОДИ

- ННО генератора произвежда чиста и възобновяема енергия на база на водни съединения.
- Получената енергия е сравнително евтина и достъпна.
- За вграждането на ННО газа в отоплителни инсталации е необходимо допълнително оборудване с подходящ топлообменник.

REFERENCES

Brown, Y. (1980). Method and device for hydrogen-oxygen welding, soldering and cutting. People's Republic of Bulgaria patent 27884/80 (**Оригинално заглавие:** Метод и устройство за водородно-кислородно заваряване, запояване и рязане).

Kehayov, D., Komitov, G. (2017). Environmental and technological aspects of use of residues from tobacco production as heating fuel. International Conference „Agriculture for life, life for agriculture“, 8-10 june 2017, Bucharest. *Serie E - Land Reclamation, Earth Observation & Surveying, Environmental Engineering*, vol. 5, 7-12.

Kerebel, C., Stoerring, D., Horl, S. (2017). Renewable energy. (**Оригинално заглавие: Энергия от възобновяеми източници**) URL: http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/bg/displayFtu.html?ftuId=FTU_5.7.4.html (Accessed on 11.10.2017).

Komitov, G., Kehayov, D. (2016). Machines for gathering and utilization of residual biomass from tobacco production. International Conference „Agriculture for life, life for agriculture“, 9-11 june 2016, Bucharest. *Journal „Agrolife“*, 5(1), 110-114.

Komitov G., Rasheva, V., Binev, I., Kiryakov, I. (2016). Innovation technology for using of disposals automobile tyres. „*European Journal of technical and natural science*“, ISSN 2414-2352, Vienna, (4), 20-22.

Simov, G. (2014). Brawn's gas. Brawn's gas will change world. (**Оригинално заглавие: Браунов газ (ННО). Брауновият газ ще промени света**). URL: <http://grigorsimov.blog.bg/politika/2014/11/13/braunov-gaz-hho-braunoviat-gaz-shte-promeni-sveta-avtor-qhi.1313295> (Accessed on 11.10.2017).