

15. Біоводень – сучасне альтернативне паливо для транспорту

Інна Столяр, Олена Семенова

Національний університет харчових технологій

Олександр Бублієнко

Національний транспортний університет

Вступ: Біоводень (англ. *biohydrogen*) – газоподібний різновид біологічного палива. Біоводень часто називають паливом майбутнього. Це газ, що легко займається, його можна використовувати у побуті замість природного, злегка змінивши пальники та розподільчу мережу; як автомобільне паливо, дещо модифікувавши карбюратор тощо. Недоліком є те, що водень практично не зустрічається на Землі у вільному вигляді: він весь окиснився до води.

Підвищена зацікавленість вчених світу до водневого транспорту пов'язана з тим, що нині традиційні види транспорту є джерелом викидів в атмосферу до 25 % техногенних небезпечних газів, зростанням вартості інших енергоносіїв, дефіцитом палива і намаганням багатьох країн отримати енергетичну незалежність.

Перший двигун внутрішнього згоряння, що працював на водні, був створений ще у 1806 році. Нині випускаються BMW Hydrogen 7 і Mazda RX-8 Hydrogen – двохпаливні (бензин/водень) легкові автомобілі, які використовують рідкий водень, автобус Ford E-450, міські автобуси MAN Lion City Bus тощо [1].

Основною перевагою впровадження паливних водневих елементів в автомобілі є високий ККД. ККД сучасного автомобільного двигуна внутрішнього згоряння досягає 35 %, а водневого паливного елемента – 45 % і більше. Так, під час дослідження автобуса на водневих паливних елементах однієї з канадських компаній був досягнутий ККД 57 %.

Водночас на даному етапі розвитку науки і техніки впровадження такого виду палива має ряд недоліків: відсутність водневої інфраструктури заправлення автомобілів, недосконалість технології зберігання водневого палива, відсутність стандартів зберігання, транспортування, застосування водневого палива, необхідні паливні баки більшого об'єму, небезпека вибуху й загоряння [2].

Матеріали та методи: Перспективним є використання біотехнологій для отримання водню біологічного походження. Існує кілька способів одержання біоводню. Так, у процесі бутилового або ацетонобутилового зброджування сільськогосподарських відходів, біоводень утворюється разом із біобутанолом. Методом бутилового бродіння з 1 тонни м'яса можна одержати до 140 м³ водню, з 1 т стебел солодкого сорго – 50 м³, 1 т картоплі – 42 м³. При ацетонобутиловому зброджуванні з 1 т картоплі одержують 25 м³ водню, тоді як з 1 т стебел солодкого сорго – 30 м³ [3].

Також вченими було встановлено, що отримувати біоводень можна шляхом використання фотолізу води, тобто її розщеплення із виділенням кисню і водню. Біологічна система, яка складається із хлоропластів рослин та бактеріальних екстрактів, що містять фермент гідрогеназу, може після опромінення видимим світлом здійснювати фотоліз води. Бактеріальна гідрогеназа виявилась дуже чутливою до кисню, що виділявся при фотолізі води, тому реакцію проводили у атмосфері азоту для видалення кисню. Така суміш продукувала 50 мкмоль водню на 1 год на 1 мг хлорофілу.

Результати: Розробка стабільної та ефективної фотохімічної системи буде важливим етапом у процесі отримання біоводню [4].

Важливість такої форми отримання енергії обумовлена наступним:

- наявністю надлишку субстрату для фотолізу (води);
- не лімітованим джерелом енергії для здійснення фотолізу (сонячне світло);
- продукт (водень) можна зберігати і транспортувати;
- водень не забруднює атмосферу, оскільки єдиний побічний продукт горіння – це вода: $2\text{H} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{кінетична енергія}$;
- водень має дуже високу теплотворну здатність (29 ккал/г порівняно з 3,5 ккал/г для вуглеводнів);
- процес може відновлюватись, оскільки після видалення водню субстрат (вода) регенерує;
- процес відбувається за нормальної температури без утворення токсичних проміжних сполук.

Висновки: Спираючись на вище наведені дані, можна стверджувати, що водень є одним із перспективних джерел відновлювальної енергії в майбутньому і для України.

Література

1. Подгорный А.Н. Водородная энергетика / А.Н. Подгорный. – М.: Наука, 1998. – 96 с.
2. Зелений водень // Зелена енергетика. – 2004. – № 4. – С. 16.
3. Цимбаленко О. „Відновлювальний” водень / О. Цимбаленко // Зелена енергетика. – 2005. – № 2. – С. 12 – 13.
4. Сассон Л. Биотехнология: свершения и надежды. – М.: Мир. – 1987. – 441 с