

UOT:544.

**ALÜMINIUM ƏSASINDA HİDROGEN ENERGETİKASININ
İNKİŞAFI PERSPEKTİVLƏRİ**¹Namazov Firuddin Rəşid oğlu., ¹Yusubova Leyla Elman qızı.,²Dəmirova Əfsanə Yaqub qızı¹Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti²Gəncə Dövlət Universitetitunzalehuseyinova70@gmail.com

Xülasə: Müəyyən edilmişdir ki, ifrat böhran halına qədərki və ifrat böhran halında sulu mühitlərdə alüminiumun yandırılması hidrogen alınmasının effektiv üsulu kimi qəbul edilə bilər. Bu üsulla böyük miqdarda yüksək təmiz hidrogen və alüminiumun xüsusi təmiz nanokristal oksidləri və hidroksidləri alınması təmin edilir. Bu texnologiya yüksək gəlirli bir sahəyə çevrilə bilər

Açar sözlər : alüminium, karbohidrogen energetikası, hidrogen yanacağı

Ключевые слова: алюминий, углеродная энергетика, водородная топлива

Key words: aluminum, carbon energy, hydrogen fuel

Hazırda karbohidrogen energetikası mobil, mərkəzləşmədən çıxarılmış və müstəqil enerji sistemləri üçün aparıcı istiqamətlərdəndir. Təbii ehtiyatların məhdudluğu və bərpa oluna bilməməsi, karbohidrogen yanacağının istismar sisteminin mürəkkəbliyi və tətbiqinin ekoloji nəticələri, yeni alternativ kimyəvi enerji mənbələrinin axtarışını aktual problemlərdən birinə çevirmişdir. Alüminiumun su mühitində yandırılması əsasında hidrogen alınmasına əsaslanmış alüminium – hidrogen texnologiyalarının işlənməsi [3] və onların energetika qurğularında tətbiqi karbohidrogen energetikasında monopoliyaya son qoyacaqdır.

Təbiətdə yayılmasına görə alüminium metallar arasında birinci yeri tutur, onun yer qabığında miqdarı 8,8% təşkil edir. Yüksək kimyəvi aktivliyinə görə təbiətdə sərbəst halda rast gəlinmir. Alüminiumun əsas kütləsi boksitlərdə, alünitlərdə və s. cəmlənmişdir. Ən qiymətli alüminium filizi tərkibində 50% alüminium oksid olan boksitdir. Alüminium istehsalı, qələvi, turşu, elektrotermik və ya kombinasiya olunmuş üsullarla alüminium filizindən alüminium oksid alınmasından ibarətdir. Tozşəkilli alüminium xüsusi maraq kəsb edir. Belə alüminiumu, sənayenin müxtəlif sahələri üçün sənaye miqyasında, o cümlədən pirotexniki maddələrin, partlayıcı maddələrin və yanacağın istehsalının komponenti kimi alırlar. Toz şəkilli alüminiumun istehsalının əsas sənaye üsulu maye alüminiumun tozlandırılmasıdır.

Alüminium kimyəvi fəal elementdir. Havada tez bir zamanda qalınlığı 50 – 100 mk olan nazik və möhkəm oksid təbəqəsi ilə örtülür. Alüminiumun su ilə oksidləşməsi reaksiyası xüsusi maraq kəsb edir. Belə ki, bu zaman böyük miqdarda hidrogen və istilik enerjisi ayrılır.

Alüminium hidrogen texnologiyaları, alüminium energetikasının tərkib hissəsidir və bərpaolunan enerji ehtiyatlarından istifadə proseslərinə aiddir [4].

Alüminium hidrogen texnologiyaları, hidrogen energetikası, o cümlədən yanacaq elementləri əsasında enerji qurğuları üçün bazadır. Alüminium hidrogen generatorlarının tətbiqi, hazırda maye hidrogendə işləyən hidrogenlə hərəkət edən qurğuların və perspektivli nəqliyyat vasitələrinin təhlükəsizliyi problemini həll etməyə imkan verdi. Alüminium hidrogen almağın təhlükəsiz və effektiv mənbəyidir (bir alüminium həcmi, suda yanması zamanı 3243 hdirogen həcmnin hasilatını təmin edir, bir həcm maye hidrogen, qazlaşdırılma zamanı 850 həcm hidrogen yaradır) [4].

Alüminiumun energetik xammal kimi tətbiqi, lazım olan enerji ehtiyatlarının yaranmasını təmin edir. Belə ki, onun daşınması və nəqli üçün xüsusi həcmilər və doldurulma stansiyaları tələb olunmur.

Hazırda məlum olan üsullar [1,2,3,4].alüminiumun su ilə oksidləşməsini tam təmin etmir və az məhsuldardırlar. Bundan başqa bu üsullarda bahalı ultradispers alüminium tozu [2] və aktivləşdirilmiş alüminium ərintilərdən istifadə olunur [4]. Bunlardan hidrogen alınması üçün istifadə olunması perspektivli deyildir, belə ki, bu üsullar enerji sərfiyyatı çox olan və az məhsuldar üsullardır. Onların maya dəyəri sənaye miqyasında buraxılan alüminium tozundan 100 dəfə yüksəkdir.

Suyun ifrat böhran parametrlərində ($T_b = 374,2^{\circ}\text{C}$; $P_b = 217,6 \text{ atm}$) hidrogen rabitələri tam dağılır və su molekullarında qarşılıqlı rabitə özünü büruzə vermir. Su polyar mayedən qeyri – polyar mühitə çevrilir, diffuziya və onun oksidləşdirmə qabiliyyəti kəskin artır. Su mühitlərində ifratböhran hal parametrlərində diffuziya əmsalları çox böyükdür, kütlə mübadiləsinə qarşı müqavimət praktiki olaraq olmur. Beləliklə, reaksiyanın sürətlə getməsi üçün bütün şərtlər təmin olunur.

Su mühitinin ifratböhran parametrlərində reaksiyanın sürəti, 2300 – 2800 K temperaturda havada yanacağın yanmasının oxşar reaksiyalarının sürəti ilə müqayisə edilə bilər. Hava mühitlərində yüksək temperaturlu əlaqə zamanı böyük miqdarda neytrallaşdırma tələb edən azot oksid yaranır, su mühitində yanma zamanı isə azot oksidi praktiki olaraq yaranmır.

Su mühitində alüminiumun oksidləşməsi prosesinin fəallaşdırılmasının təklif olunan iki istiqaməti ayrı – ayrılıqda da, bir yerdə də reallaşdırıla bilər.

Nəzəri hesablamalar və təcrübi tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, sulu mühitlərdə 1 kq alüminiumun yanması zamanı istilik enerjisi ilə yanaşı (17,1 MC), böyük miqdarda yüksək təmiz hidrogen ayrılır ($1,2 \text{ nm}^3$) və alüminiumun 2 kq xüsusi təmiz nanokristal oksidləri və hidroksidləri yaranır. Bunların bazar qiyməti 1 kq – a görə 50 – 400 dollar təşkil edir.

Hazırda sulu mühitlərdə alüminiumun yandırılması üçün laboratoriya qurğusu hazırlanmış və sınaqdan keçirilmiş, alüminiumun aktivləşdirilməsi üçün təcrübə texnologiyası işlənmiş, aktivləşdirilmiş alüminiumun təcrübə variantı alınmış, alüminiumun sulu mühitlərdə yandırılması üzrə sınaqlar keçirilmişdir. Bu sınaqlar yanmanın yüksək sürətini (30 qr Al/san) və tam yanmanı (99,9%) təsdiq etmişdir.

Beləliklə, alüminiumun ifrat böhran halından əvvəl və ifrat böhran halında sulu mühitlərdə yandırılmasına hidrogen alınmasının effektiv üsulu kimi baxmaq olar. Bu üsul əlavə məhsul kimi alüminiumun xüsusi təmiz monokristal hidroksidlərinin (bemit) və oksidlərinin (koruno) ayrılmasını təmin edəcəkdir. Əmtəə məhsulları kimi alüminiumun oksid və hidroksidlərinin reallaşdırılması şərtilə hidrogenin alınması texnologiyası yüksək gəlirli bir sahəyə çevrilir.

Ədəbiyyat

1. Берш А.В., Клейменов Б.В. и др. Перспективы развития водородной энергетики на основе алюминия. Информост. 2005, №2(38) с.62-64
2. Yohn Petrovic, George Tomas. Reaction of Aluminium with to produce Hydrogen. Washington. DS:US.Department of energy.2008. p.26
3. Дмитриев А.Л., Иконников В.К. и др. Технология применения алюминия в водородной энергетике ж. «Алтернативная энергетика и экология». 2010, Тезисы докл.

4. Kandasamay Y. Effect of Aluminium Particle Size Galinstan Content and Reaction Temperature of Hydrogen Generation Rate Using Activated Aluminium and Water//Energy and Power Engineering, 2015.№7

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ФОТОСИНТЕЗА КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ

¹Намазов Фирудин Рашид оглы, ¹Юсубова Лейла Эльман кызы,

²Демирова Ефсане Ягуб кызы,

Резюме

Установлено, что сжигание алюминия в до и сверхкритических водных средах может принят как эффективный способ получения водорода. Этим способом обеспечивается получения большое количества высокочистого водорода и чистых нанокристаллических оксидов и гидроксидов алюминия. Эта технология получения водорода становится, высокорентабельной.

PROSPECTS FOR USING ARTIFICIAL PHOTOSYNTHESIS AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE

²Namazov Firuddin Rashid., ²Yusubova Leyla Elman.,

²Demirova Afsana Yagub

Summary

It has been established that aluminum combustion in sub- and supercritical water environments can be accepted as an effective method for obtaining hydrogen. This method provides obtaining a large amount of high-purity hydrogen and pure nanocrystalline aluminum oxides and hydroxides. This technology for obtaining hydrogen becomes highly profitable.

Rəyçi: GDU-nun PHŞ-nin Fizika kafedrasının dosenti f.f.d. Hüseynov Rasim Köçəri oğlu

Daxil olma tarixi 11 aprel 2025-ci il