

*Наврүзова А.А,
Ассистент
Бухарский институт управления природными ресурсами
Национального исследовательского университета «ТИИИМСХ»
Бухара, Республика Узбекистан*

*Отакулова М. Х.
Бакалавр
Бухарский институт управления природными ресурсами
Национального исследовательского университета «ТИИИМСХ»
Бухара, Республика Узбекистан*

«АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ВОДОРОДА»

Аннотация. В этой статье представлена информация об общем анализе и методах производства водорода. Кратко описаны методы производства водорода, такие как паровая конверсия метана и природного газа, газификация угля, электролиз воды, пиролиз, частичное окисление и биотехнология.

Ключевые слова: производства водорода, электролиз воды, пиролиз, электрическая энергия

*Navruzova .A.A
Assistant
Bukhara institute of natural resources management of the NRU "TIAME"
Bukhara, Republic of Uzbekistan*

*Otaqulova Madina Xayrullo qizi
Bachelor
Bukhara institute of natural resources management of the NRU TIAME"
Bukhara, Republic of Uzbekistan*

«ANALYSIS OF HYDROGEN PRODUCTION METHODS»

Annotation. This article provides information on the general analysis and methods of hydrogen production. Hydrogen production methods such as steam conversion of

methane and natural gas, coal gasification, water electrolysis, pyrolysis, partial oxidation and biotechnology are briefly described.

Keywords: hydrogen production, electrolysis of water, pyrolysis, electric energy

Navruzova A.A

Assistent

**“TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti
Buxoro, O‘zbekiston Respublikasi**

Otaqulova Madina Xayrullo qizi

Talaba

**“TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti
Buxoro, O‘zbekiston Respublikasi**

«Vodorod ishlab chiqarish usullarining tahlili»

Annotatsiya. Ushbu maqolada vodorod ishlab chiqarishning umumiy tahlili va usullari haqida ma'lumot berilgan. Metan va tabiiy gazning bug ' konversiyasi, ko'mirni gazlashtirish, suv elektrolizi, piroliz, qisman oksidlanish va biotexnologiya kabi vodorod ishlab chiqarish usullari qisqacha tavsiflangan.

Kalit so'zlar: vodorod ishlab chiqarish, suvning elektrolizi, piroliz, elektr energiyasi

Vodorodni sanoat ishlab chiqarish vodorod energiyasining ajralmas qismi bo'lib, vodorodni iste'mol qilish hayot tsiklining birinchi bo'g'inidir. Vodorod yerda deyarli sof holda topilmaydi va turli xil kimyoviy usullar yordamida boshqa birikmalardan olinishi kerak.

Hozirgi vaqtda vodorodni sanoat ishlab chiqarishning ko'plab usullari mavjud: chiqindilar, etanol, metallurgiya shlaklari, biomassa va boshqa texnologiyalardan vodorod ishlab chiqarish texnologiyalari ishlab chiqilgan.

Bunday usullarga quyidagilar kiradi:

- metan va tabiiy gazning bug ' konversiyasi;
- ko'mirni gazlashtirish;
- suvning elektrolizi;
- piroliz;

- qisman oksidlanish;
- biotexnologiya.

Bundan tashqari, kamdan-kam hollarda alyuminiy va gidroksidi eritmaning reaksiyasi qo'llaniladi.

Vodorod ishlab chiqarish usullarining xilma-xilligi vodorod energiyasining asosiy afzalliklaridan biridir, chunki u energiya xavfsizligini oshiradi va xom ashyoning ayrim turlariga bog'liqlikni kamaytiradi.

Hozirgi vaqtda qazib olinadigan xom ashyolardan vodorod ishlab chiqarish eng tejamkor hisoblanadi va hozirgi vaqtda eng arzon va arzon jarayon bug ' konversiyasidir (prognozlarga ko'ra, u vodorod iqtisodiyotiga o'tishning dastlabki bosqichida "tovuq va tuxum" muammosini engib o'tishni osonlashtirish uchun ishlatiladi, infratuzilma yo'qligi sababli vodorodli transport vositalariga talab yo'q.. vodorodli avtomobillar yo'qligi sababli infratuzilma qurilmayapti. Biroq, uzoq muddatda qayta tiklanadigan energiyaga o'tish zarur, chunki vodorod energiyasini joriy etishning asosiy maqsadlaridan biri issiqxona gazlari emissiyasini kamaytirishdir; bunday manbalar shamol energiyasi yoki quyosh energiyasi bo'lishi mumkin, bu esa suvni elektroliz qilish imkonini beradi). Kam uglerodli texnologiyalar yordamida olingan vodorod tufayli ishlab chiqarish tarmoqlarida uglerod chiqindilarini kamaytirish mumkin, buning uchun karbonat angidridni ushlab va saqlash texnologiyalari, shuningdek suvni elektroliz qilish, "birinchi navbatda atom, gidro, shamol va quyosh energiyasi ob'ektlarining energiyasidan foydalanish mumkin.

Vodorodning rang gradatsiyasi uning ishlab chiqarish usuliga va uglerod iziga, ya'ni zararli chiqindilar miqdoriga bog'liq:

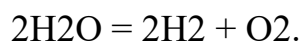
- "yashil" - suvni elektroliz qilish orqali qayta tiklanadigan energiya bilan ishlab chiqarilgan, eng toza hisoblanadi;
- "moviy" - tabiiy gazdan ishlab chiqarilgan; bu holda karbonat angidrid maxsus omborlarda to'planadi;
- "sariq" - atom energiyasi yordamida ishlab chiqarilgan.
- "kulrang" vodorod ishlab chiqarishda zararli chiqindilar atmosferaga kiradi.

"Yashil" vodorodning narxi kg uchun taxminan 10 dollarni tashkil etadi (bu milliy energiya xavfsizligi jamg'armasi rahbarining so'zlariga ko'ra" mutlaqo foydasiz");" ko'k "va" sariq "vodorod" yashil " dan bir necha baravar arzon — kilogramm uchun 2 dollardan.

Vodorod ishlab chiqarish markazlashtirilgan yirik korxonalariga yo'naltirilishi mumkin, bu esa ishlab chiqarish tannarxini pasaytiradi, ammo vodorodni vodorod yonilg'i quyish shoxobchalariga etkazib berish uchun qo'shimcha xarajatlarni talab qiladi. Yana bir variant-to'g'ridan-to'g'ri maxsus jihozlangan vodorod yonilg'i quyish shoxobchalarida kichik hajmdagi ishlab chiqarish.

2019 yilda dunyoda 75 million tonna vodorod iste'mol qilinadi, asosan neftni qayta ishlash va ammiak ishlab chiqarishda. Uning 3/4 dan ortig'i tabiiy gazdan ishlab chiqariladi, buning uchun 205 milliard m³ dan ortiq gaz sarflanadi[7]. Qolganlarning deyarli barchasi ko'mirdan olinadi. Taxminan 0,1% (~100 ming tonna) elektroliz natijasida hosil bo'ladi. Vodorod ishlab chiqarishda atmosferaga ~ 830 million tonna CO₂ kiradi. Tabiiy gazdan vodorodning narxi 1 kg uchun 1,5-3 dollarga baholanmoqda.

Keling, uni biroz batafsilroq tahlil qilaylik, chunki ko'plab ixtirochilar ushbu texnologiyadan foydalanishga harakat qilmoqdalar. Elektr toki bilan distillangan suvga ta'sir qilib, uni tarkibiy qismlarga-kislorod va vodorodga ajratishingiz mumkin:



"Birinchi marta suvning kislorod va vodorodga elektrolitik parchalanishi 1800 yilda amalga oshirildi va bu usulning sanoat rivojlanishi 1888 yilda DC generatorlari mavjud bo'lganda boshlandi." Suvning elektrolizi vodorod ishlab chiqarish uchun juda qimmat texnologiyadir. Umuman olganda, u ishlab chiqarilgan umumiy vodorod hajmining atigi 4-5 foizini tashkil qiladi. Suvni elektroliz qilish texnologiyasi ishlab chiqarishning ekologik tozaligi va keng ishlash diapazoniga ega qurilmalarni yaratish imkoniyati (soatiga bir necha litrdan

yuzlab kubometr gacha) tufayli jozibali ko'rinadi. Usul oddiy va ishlatish uchun qulay, ishlab chiqarilgan vodorodning yuqori tozaligiga ega. Bundan tashqari, qo'shimcha mahsulot kislorod - qimmatli kimyoviy moddalarni olishdir. Ammo eng muhimi, vodorod elektrolizi qayta tiklanadigan yoki atom energiyasi manbalaridan vodorodni ekologik toza olishning juda istiqbolli usuli hisoblanadi.

Shuni ta'kidlash kerakki, vodorod energiyasini ishlab chiqarish va uni vodorod iqtisodiyotiga yanada rivojlantirish kontseptsiyasi aniq ekologik tozalikka intiladi. Suv quvurini chiqarish uchun suvni parchalashning ko'plab usullari mavjud.

Ularning asosiylari:

- elektrokimyoviy;
- termal;
- termokimyoviy;
- biokimyoviy;
- fotokimyoviy;
- elektrolitik.

Albatta, eng ko'p ishlab chiqilgan va o'rganilgan usul elektrolitikdir. Bu 90% gacha samaradorlik bilan vodorod ishlab chiqarishga imkon beradi.

Vodorod ishlab chiqarish uchun elektroliz texnologiyasini amalga oshirishning uchta sanoat usuli mavjud. Ular ishlatiladigan elektrolitlar turi va elektroliz shartlari bilan farq qiladi.

Elektroliz suvdan vodorod olishning eng oddiy usullaridan biridir. Buni har bir elektrodda ikkita reaksiyaga ega yon mahsulot sifatida vodorod va kislorod shaklida elektr energiyasini kimyoviy energiyaga aylantirish sifatida umumlashtirish mumkin. Biomassadan vodorod ishlab chiqarish. Biomassa o'simlik va hayvonot materiallaridan olinadigan birlamchi energiyaning qayta tiklanadigan manbaidir, o'rmon qoldiqlari, ekinlar, qattiq maishiy chiqindilar, mikroalglar yoki hayvonlarning qo'shimcha mahsulotlari, yoqilg'i va kimyoviy xom ashyoning potentsial resurslari hisoblanadi.

Ko'pgina rivojlangan mamlakatlarda mavjud texnologiya va iqtisodiy sharoitlarni hisobga olgan holda biomassa va qoldiq chiqindilardan vodorod

ishlab chiqarish texnik va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqdir. 2050 yilga kelib biomassa energiyaga bo'lgan ehtiyojni 25 foizdan ko'proq qoplaydi. Fotoalbom yoqilg'idan farqli o'laroq, biomassani energiyaga aylantirish jarayonlari CO₂ emissiyasini kamaytiradi va CO₂ ni tabiiy muhitdan o'zlashtiradi, neytral uglerod emissiyasi stsenariysiga olib keladi. Biomassani vodorodga aylantirishning ikkita asosiy jarayoni mavjud, ya'ni biologik va termokimyoviy.

Termokimyoviy jarayon odatda biologik jarayonga qaraganda ancha tezroq bo'lib, yuqori vodorod hosildorligini ta'minlaydi. Asosiy vodorod ishlab chiqaruvchi shtatlar Kaliforniya, Luiziana va Texasdir.

Bugungi kunda Qo'shma Shtatlarda ishlab chiqarilgan deyarli barcha vodorod neftni qayta ishlash, metallarni qayta ishlash, o'g'it ishlab chiqarish va oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash uchun ishlatiladi. Vodorod tabiatda erkin shaklda emasligini va ishlab chiqarilishi kerakligini hisobga olib, energiya sarfini kamaytiradigan yangi ishlab chiqarish usullarini ishlab chiqish va uni keng miqyosda ishlab chiqarishga imkon berish talab etiladi. Bundan tashqari, atrof-muhitga ta'sirni kamaytirish uchun xom ashyo sifatida suvdan foydalanish maqsadga muvofiqdir, chunki CO₂ hosil bo'ladi. Atrof-muhit sharoitida vodorod gazdir va shuning uchun u past hajmli zichlikka ega.

Bir xil miqdorda energiya ishlab chiqarish uchun boshqa suyuq yoqilg'ilarga qaraganda 3000 baravar ko'proq hajm talab qilinadi. Bundan tashqari, vodorod hajmini osongina saqlash va tashish uchun kamaytirish kerak. Vodorodning yonuvchanligi boshqa yoqilg'ilarga qaraganda yuqori, shuning uchun uning xavfsizligini shubha ostiga qo'yadi. Bundan tashqari, u asfiksiyali gazdir; shuning uchun havodagi kislorod konsentratsiyasini kamaytirish natijasida bo'g'ilishga olib kelishi mumkin.

Shunday qilib, uni xavfsiz va samarali saqlash yoki ishlatish uchun muayyan ehtiyot choralari va xavfsizlik choralari ko'rish kerak. Vodorod yakuniy foydalanish uchun mavjud bo'lgandan so'ng, issiqlik yoki elektr energiyasini

ishlab chiqarish uchun energiya qo'llanilishiga imkon qadar samarali yondashish kerak. Vodorod ishlab chiqarish jarayoni tabiiy manba bo'lmagan ishlab chiqarish xarajatlarini ko'taradi, bu uning narxini qazib olinadigan yoqilg'idan 3 baravar yuqori qiladi. Shuni ham hisobga olish kerakki, saqlash, asosan, yuqori bosimli texnologiyalar ostida amalga oshirilsa, uning narxini yanada oshirishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

- 1. Ubaydullayeva, D., Ubaydullayeva, S., & Usmonov, J. (2022, June). The development of electronic educational resources is an important step towards the digitalization of the agricultural economy. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1, p. 040022). AIP Publishing LLC.**
- 2. Усманов, Ж. И. (2021). Исследование влияния положения уровня ферми на фотопроводимость монокристаллического кремния Si< B, MN> с. Экономика и социум, (3-2), 494-498.**
- 3. Усманов, Ж. И., & Абдуллаев, М. Ш. (2022). СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ УСТРОЙСТВ. Universum: технические науки, (4-10 (97)), 37-40.**
- 4. Усманов, Ж. И. (2023). ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ВЫБОР СТРУКТУРЫ ЭФФЕКТИВНЫХ ФОТОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ. European Journal of Interdisciplinary Research and Development, 13, 179-185.5.**
- 5. <https://mipt.ru>**