

VYUŽÍVANIE BIOPLYNU V PALIVOVÝCH ČLÁNKOCH NA ENERGETICKY EFEKTÍVNU PREMENU

Steven Trogisch (autor)
Profactor GmbH
Wehrgrabengasse 1 – 5
A-4400 Steyr
Rakúsko
Tel.: +43 7252 884 242
Fax: +43 7252 884 244
E-mail: steven.trogisch@profactor.at

Niel Ole Vesterager
Seaborne GmbH
Mooshörner Weg
D-24811 Owschlag
Nemecko
Tel.: +49 43 369 9760
Fax: +49 43 369 97619
E-mail: seaborne@t-online.at

Joachim Hoffmann
MTU Friedrichshafen GmbH
New Technologies, Energy Conversion
D-81663 München
Nemecko
Tel.: +49 89 607 22454
Fax: +49 89 607 29606
E-mail: joachim.hoffmann@mtu-online.com

Cieľom práce je kombinácia vysokoteplotných palivových článkov s tekutým karbonátom (MCFC) a bioplynu z (anaeróbného) spracovania organických odpadov s cieľom využiť všetky výhody synergie oboch technológií. Toto bude mať za následok systém efektívnej premeny energie. Očakáva sa, že MCFC bude mať pri použití bioplynu ako paliva elektrickú účinnosť najmenej 49%. MCFC sú (spomedzi všetkých druhov palivových článkov) optimálne pre bioplyn a umožňujú výrobu elektriny bez produkovania (bezpečného) tepla. Práca je vykonávaná v rámci štvorročného projektu EFFECTIVE čiastočne podporovaného Európskou komisiou.

Prístup: Základnou podmienkou využívania bioplynu v MCFC je eliminovanie alebo aspoň redukovanie sprievodných stopových škodlivých plynov spôsobom, ktorý zabezpečí konkurencieschopnosť nákladov. Preto je výskumno-vývojová práca dvojnásobná: boli vyvinuté dve jednotky na čistenie plynu, jedna založená na biologickom, druhá na chemickom princípe, ktoré redukujú napr. H₂S v bioplyne z 50

ppm (=súčasný stav) na menej ako 10. Očakávaná životnosť MCFC využívajúceho bioplyn ako palivo má byť potvrdená dvoma testovacími panelmi, obsahujúcimi 300 W palivové články a im zodpovedajúcimi jednotkami na čistenie plynu laboratórnej veľkosti. Netechnické bariéry ako ekomické, logistické, legálne a sociálne aspekty sú odhadované v Rakúsku, Španielsku a Slovensku na technologickú integráciu systémových zložiek.

Vedecká inovácia a relevancia: Hlavným inovačným krokom je – doposiaľ jedinečná a nová – kombinácia MCFC a technológie bioplynu. Multidisciplinárny a multisektorálny prístup projektu a vytvorenie konzorcia sľubuje úspešnú tímovú prácu. Veľký potenciál bioplynu pochádzajúci od jednotiek produkujúcich bioplyn v poľnohospodárskom a priemyselnom sektore ukazuje na panenskú oblasť pre zainteresované sektory. Ďalšími inovačnými aspektmi sú rozvoj plyn čistiacej jednotky pre bioplyn na odstraňovanie škodlivých stopových sprievodných plynov, informácie o životnosti a výkone plyn čistiace jednotky MCFC a využívanie novej techniky založenej na adaptovaného rozloženia funkcie kvality (QFD) pre holistickú integráciu technológie. QFD umožní nájsť optimálne umiestnenie MCFC-bioplynových zložiek v Rakúsku, Španielsku a na Slovensku.

Vykonaná práca

Práca vykonaná na technickej stránke projektu v jeho prvej polovici bola zameraná na rozvoj chemickej ako aj biologickej jednotky na čistenie plynu s jej následnými analytickými testmi. Toto zahŕňalo stanovenie spoločných rozhraní medzi čistiacími jednotkami, jednotkou na bioplyn a jednotkou MCFC. Chemická jednotka už bola zmontovaná a bola spojená s testovacím panelom MCFC v máji 2002 v Seaborne. Ďalšie testy jednotlivých článkov boli uskutočnené s cieľom zistiť vplyv NH_3 na články. Testovacie panely boli navrhnuté podľa predpisov TÜV, ktoré sa zakladajú na štítkovaní. Toto je garanciou vysokých technických noriem a bezpečnosti. Ďalší testovací článok MCFC, ktorý má byť spojený s biologickou jednotkou v priestoroch Univerzity v Nitre sa práve vyrába a bude uvedený do činnosti v júli. SEABORNE, NITRA a LINZ AG odhadli, ako spĺňajú ich implementačné jednotky technické požiadavky týkajúce sa infraštruktúry. Po socio-ekonomickej stránke boli identifikované možné priemyselné odvetvia, pre ktoré môže byť technológia bioplyn – MCFC zaujímavá z pohľadu využívania tepla z výrobného procesu. Uskutočnili sa

rozhovory s expertmi z rôznych oblastí ako aj s príslušnými osobnosťami ohľadom ich požiadaviek a očakávaní od takejto technológie. Bola vykonaná aj optimalizácia QFD pre kombinovanie MCFC a zariadeniami na bioplyn. Údaje pre takéto zariadenia boli získané v Španielsku a na Slovensku.

Doterajšie výsledky

Chemická jednotka na čistenie plynu s veľkou prietokovou kapacitou 200 litrov za hodinu bola vyvinutá, skonštruovaná a bola už spojená s testovacím panelom MCFC v zariadení v Seaborn. K dispozícii sú prvé informácie. Jednotka garantuje nepretržitú prevádzku 14 dní bez výroby ako aj maximálnu výstupnú koncentráciu H₂S cca do 5 ppm pri vstupnej koncentrácii do 2 400 pps H₂S. Biologická jednotka na čistenie plynu bola testovaná za laboratórnych podmienok. Prvé výsledky ukazujú, že koncentrácia H₂S na výstupe je pod hranicou zistenia s 0 pps pri vstupnej koncentrácii cca 800 pps H₂S. Táto jednotka bola potom transportovaná do Nitry, kde sa vykonávajú ďalšie testy. Súčasné výsledky hovoria, že boli uskutočnené prvé kroky na dosiahnutie hodnotných prevádzkových dát pri používaní MCFC s rôznymi typmi bioplynu. Prístup EFFECTIVE umožní zistiť, do akého rozsahu je možné využívať bioplyn v MCFC.

Očakávané záverečné výsledky

Očakávaným záverečným výsledkom je dosiahnutie spoľahlivých dát o kombinácii MCFC s bioplynom týkajúcich sa životnosti, efektívnosti a materiálu palivového článku s chemickým a biologickým systémom na čistenie bioplynu. Navyše sa očakáva identifikovanie jednotiek na sľubnú implementáciu systému MCFC – bioplyn na Slovensku a v Španielsku. Priemyselné odvetvia, ktoré by mohli využívať túto technológiu sú potravinársky priemysel, dodávatelia energie ako aj správcovia skládok odpadu (v spolupráci s poľnohospodárstvom).

Zámery na využitie výsledkov

Projekt umožní jeho koncovým užívateľom (Seaborn, Urbaser, Linz AG a Univerzita Nitra) spoznať do hĺbky danú technológiu a rozhodnúť sa o pokračovaní s veľkokapacitnou jednotkou. Navyše MTU bude môcť zamerať svoje aktivity na relevantné sektory ako potravinársky priemysel, veľkokapacitné poľnohospodárstvo alebo odpad spracujúci priemysel. MTU môže tiež expandovať na trhy, kde sú

produkované iné plyny (napr. uhoľný plyn). Seaborn očakáva, že skomercializuje nimi vyvinutú jednotku na čistenie plynu.

Ekonomický a environmentálny vplyv

Spojením technológie čistenia bioplynu s metódami MCFC je prinajmenšom možné premieňať obnoviteľné zdroje energie na elektrinu s vysokou účinnosťou (do 65%) a preto získavať hodnotné teplo. Táto energia nielen že produkuje menej CO₂ emisií na vyprodukovanú kWh (v porovnaní s klasickou CHP) ale bolo tiež dokázané, že využívanie bioplynu ako paliva je nasledované podstatným znížením regionálnych emisií metánu. Navyše, v porovnaní s inými konvenčnými systémami, majú MCFC najnižšie hladiny emisií NO_x, SO₂ a VOC.

Partneri

Seaborne E.R.L. Environmental Research Laboratory Gesellschaft für Umwelttechnik mbH (Germany)

LINZ AG (Austria)

STUDIA – Schlierbach Studienzentrum für internationale Analysen (Austria)

MTU Motoren- und Turbinen Union Friedrichshafen GmbH (Germany)

Slovenská Poľnohospodárska Univerzita v Nitre (Slovakia)

CIEMAT Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (Spain)

Urbaser S.A. (Spain)

Rozpočet projektu: 3,5 Mil EURO

Koordinátor projektu: Steven Trogisch (Profactor)

Projektový team: Johann Bergmaier, Rudolf Hopf.



Testovací panel palivového článku č.1 v Seabornes, Německo