

Laboratorijas mēroga metāna pirolīzes reaktors ūdeņraža un oglekļa ražošanai

Līga Grīnberga, Ainārs Knoks, Raitis Kaspars Sika, Jānis Kleperis
Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts

Šobrīd dažādas ES iniciatīvas uzsver tīras enerģijas risinājumu izšķirošo nozīmi, lai mazinātu straujo klimata pārmaiņu tempu. Palīdzot sasniegt ambiciozos ES mērķus, viens no laboratorijas uzdevumiem M.ERA-NET projekta Innohyppy ietvaros ir reaktora prototipa izveide tīrai ūdeņraža gāzes ražošanai pirolīzes ceļā.

Metāna pirolīze ir daudzsoļš veids ilgtspējīgai ūdeņraža ražošanai, kas ietver metāna termisku sadalīšanu ūdeņradī (gāze) un ogleklī (cieta viela). Šis process ir videi draudzīgāka alternatīva izmantotajām tradicionālajām dabasgāzes vai biometāna reformācijas metodēm, reakcijas rezultātā neradot CO₂ emisijas.

Laboratorijas mēroga prototipam ir statiska katalizatora tīģeļa konfigurācija, kas atrodas kvarca caurulē, lai veicinātu efektīvu siltuma pārnesi. Metāna sadalīšanas ātruma un apjoma palielināšanai par katalizatoru tiks izmantoti uz gamma alumīnija pamatnes uznesti Fe/Ni nanoklasteri.

Reaktora vienkāršā konstrukcija un stabilā darbība nodrošina viegli manipulējamus eksperimenta apstākļus, kas ir būtiski reakcijas optimālo parametru noteikšanai. Saprotot procesus un analizējot iegūtos eksperimenta datus, ir lielāka varbūtība sekmīgi izstrādāt procesa norises pamatnoteikumus un drošības pasākumus, lai spētu optimizēt reaktora konstrukcijas mērogu līdz rūpnieciskiem izmēriem.

Laboratory-Scale Methane Pyrolysis Reactor for Hydrogen and Carbon Production

Līga Grīnberga, Ainārs Knoks, Raitis Kaspars Sika, Jānis Kleperis
Institute of Solid State Physics, University of Latvia

Addressing the urgency of climate change, various EU initiatives emphasize the crucial role of clean energy solutions. In pursuit of ambitious EU goals, one task within our M.ERA-NET project Innohyppy involves the creation of a reactor prototype for clean hydrogen production via pyrolysis.

Methane pyrolysis, a promising pathway for sustainable hydrogen production, involves the thermal breakdown of methane (CH₄) into hydrogen gas (H₂) and solid carbon (C). This process offers a CO₂ emission-free alternative to conventional methods that rely on natural gas or biomethane.

The laboratory-scale prototype adopts a fixed-bed configuration, housed within a quartz tube to facilitate efficient heat transfer. A Fe/Ni catalyst deposited on a gamma alumina support is introduced into the reactor in a quartz crucible to facilitate and enhance the methane decomposition process.

The reactor's simple design and stable operation ensure easily controllable and changeable experimental conditions. By optimizing reactor design, operational parameters, and safety measures, we can facilitate efficient scale-up for industrial applications and unlock the potential of this clean energy pathway.

The financial support of M.ERA-NET project INNOHYPPY (ES RTD/2023/15) is greatly acknowledged.