



Új alapokon

GTL – metángázból szintetikus alapolaj

Szélesebb szakmai körökben csak most kezd közismertté válni a GTL rövidítés, illetve azok a termékek és kémiai-technológiai műszaki tartalom, ami mögötte van. Pedig nem a közelmúltba nyúlik vissza a GTL nagy volumenű ipari termelésének fejlesztése: a Shell kutatási és innovációs tevékenysége már túl van a 40 éven. A GTL (Gas-to-Liquid, vagyis gázból folyadék-előállítás) gyűjtőfogalom, mely azokat a technológiákat foglalja magában, melyek során földgázból – metánból – folyékony szénhidrogéneket (például motorhajtó anyagokat és kenőanyag alapolajokat) hoznak létre.

Az alaptechnológiát az 1920-as években fejlesztették ki Németországban, és felfedezői után Fischer-Tropsch eljárás néven ismerhetjük. Az eljárás lényegében katalitikus reakciókat használ komplex szénhidrogének egyszerűbb szerves kémiai anyagokból történő szintetizálására. Ez az eljárás alkalmas különböző nyersanyagokból, mint például földgáz, biomassza vagy szén, hasonló folyadékok létrehozására.

A földgázon alapuló Fischer-Tropsch technológiának két változatát ismerjük: a nagy-, illetve a kisnyomású változatot.

A nagy hőmérsékleten végzett, vaskatalizátoron alapuló Fischer-Tropsch eljárás olyan tüzelőanyagokat hoz létre, mint például a benzin vagy a gázolaj, melyek közel állnak a hagyományos nyersolaj finomításával létrehozott motorhajtó anyagokhoz. A folyamat

eredményeként kapott GTL motorhajtó anyagok gyakorlatilag kénmentesek, de tartalmaznak aromás vegyületeket is. A kis hőmérsékleten végzett, kobalt katalizátoron alapuló Fischer-Tropsch eljárás azonban a tüzelőanyag tiszta, szintetikus részét hozza létre, mely gyakorlatilag kén- és aromás vegyületektől mentes.

A Shell vezeti a kis hőmérsékletű Fischer-Tropsch GTL eljárás fejleszté-

sét. Saját szabadalma az SMDS- (Shell Middle Distillate Synthesis) technológia, mely 3500 rész szabadalmat foglal magába, egy sokkal aktívabb és szelektívebb katalizátort használ, mint a korábbi eljárások.

Ennek segítségével számos GTL-termék jön létre a motorhajtó anyag gázolajtól, a kerozinon át a kenőanyag alapolajig és a normál paraffinokig, melyet a petrolkémiai ipar használ fel. 2011-ben kezdődött meg a part menti vizek alatti – self terület – földgázvagyon kitermelése. A földgázból első lépésként ki kell választani a metánt, hűtéssel és desztillációval megtisztítani kéntartalmától és a kondenzátumoktól. Naponta a 22 gázkútból 1,6 milliárd köbláb gázt nyernek ki, melyet a Shell szabadalmával alakítanak folyékony szénhidrogénné.

A GTL-TECHNOLÓGIA

Első lépésként a földgázt nagy hőmérsékleten részlegesen oxidálják, és nyomás alá helyezik a Shell gázosítási eljárásban (szintézisgáz-előállítás). A metán részleges oxidációja tiszta oxigénnel, ennek eredményeként kapjuk a szintézisgázt: szén-monoxid és hidrogén elegyét, megfelelő molekularányban.

Második lépés az ún. Nehéz Paraffinos Szintézis (Fischer-Tropsch

szintézis eljárás), amikor a gázt folyékony szénhidrogénné alakítják. A CO: H₂ 1:2 arányban eredményezi a szintetikus viaszt a Shell egyedi kobalt (Co) katalizátorát használva. A GTL-technológiának a szintetikus viasz az alapja. Végül a „Nehéz Paraffinos Átalakítás” (hidrokrakkolás) reaktort használják a termék egyedi tulajdonságainak a kialakításához. A GTL szintetikus viasz szelektív hidrokrakkolása során történik a kívánt középpárlatok előállítása.

A GTL-termékeknek a gáz az alapanyaga, és az egyedülálló technológia révén abszolút kénmentesek és nem tartalmaznak semmiféle nehézfém szennyeződést és aromás szénhidrogéneket. Az izoparaffinok biológiailag jobban lebonthatóak és jobbára szagtalanok. A GTL gázolaj előnye nagy cetánszámából, kénmentességéből és kisebb részecskéképző hajlamából ered, így a képződött kipufogógáz környezetre gyakorolt károsító hatása kisebb, mint a hagyományos gázolajé. A Shell a szintetikus GTL tüzelőanyagot mint keverőkomponenst, a Shell V-Power Diesel gázolajában használta először. Magyarországon 2006 októberétől volt kapható a szintetikus GTL-komponenst tartalmazó Shell V-Power Diesel motorhajtó anyag.

SHELL GTL-ÜZEMEK

A világ első kereskedelmi GTL-üzemét a Shell 1993-ban Malajziában, Bintuluban létesítette. Mérete egy kisebb finomítóéhoz hasonló, s napi 14 700 hordó kiváló minőségű terméket termel (1 hordó = 159 liter). A Shell ezek után megkezdte a Qatar Petroleummal közösen a világ legnagyobb GTL-létesítményének a

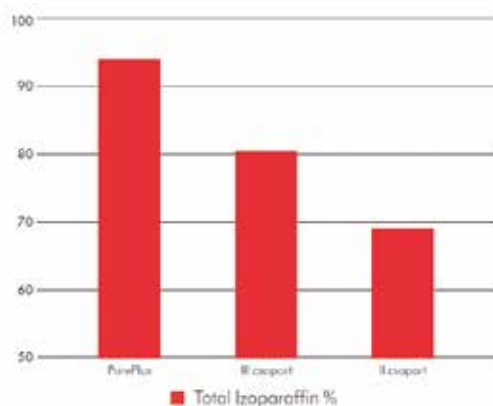


megépítését Katarban, mely napi 140 ezer hordó termelésére teszi képessé. A katarai GTL-üzem közel 20 milliárd dollárból épült: egyike a világ legnagyobb ipari komplexumának. A Pearl GTL-üzemnek 24 reaktortornya van, egyenként 1200 tonna tömegű. Mindegyik 29 000 kobalt katalizátorral töltött csövet tartalmaz. A katalizátorpelletek rizsszem nagyságúak, melyeket nanocsövecskék hálózának be, hogy a gáz minél nagyobb felületen érintkezzen a gázzal, gyorsítsa a reakciófolyamatokat.

Néhány adat:

- fémszerkezet vagy csövezeték formájában 2,5 Eiffel-toronynak megfelelő acélt építettek be havonta (csúcsideőszak),
- 13 000 km kábel van az üzemben,
- a GTL szintetikus reaktor csöveinek együttes hossza Dohától Tokióig ér, a katalizátorok teljes felszíne 18-szor nagyobb, mint Katar.

A Pearl Gas to Liquids a világ legnagyobb GTL-üzeme, és egyben a világ egyik legnagyobb és legösszetettebb technológiát képviselő energetikai beruházása. A Shell GTL-technológiája immár több mint 40 éves múltra tekint vissza. A katarai telep ma a GTL fővárosa, ahol a Shell Pearl GTL ma mindent magába foglal, ami a Shell-technológiát, projektmenedzsmentet a legmagasabb szinten képviseli. Itt találjuk a világ legnagyobb, a levegőből oxigént (cseppfolyósítás során) elválasztó üzemét is.



A Shell PurePlus technológiánál gáztól Shell Helix Ultra, valamint a hagyományos II. csoportba tartozó olajokkal és teljes isoparaffin tartalmú olajokkal összehasonlítva állapítjuk meg.

A Pearl GTL komplex termelési indítása 2011 első negyedévében volt, a teljes termelési kapacitását 2012 végére érte el.

A tervek szerint a Pearl GTL-üzem tervezett élethossza alatt 3 milliárd hordónak megfelelő egyenértékű gázt dolgoznak fel. A nyersanyag is biztosított, mert Katarban a Shell rendelkezik a legnagyobb gázvagyon-kitermelési joggal. A beruházás kb. tíz év alatt fog megtérülni.

VÍZGYÁRTÁS A SIVATAGBAN

A technológia mellékterméke a víz, mely kincs a sivatagban. A Pearl GTL-technológia a metángázból több vizet állít elő, mint amennyi szénhidrogén folyadékot. A víz annak a kémiai reakciónak a során jön létre, amikor a szintézisgáz a GTL-katalizátorokon halad át. A kémiai reakciók során keletkező víz feleslegessé teszi, hogy a telep vízigényét a drága katarai ivóvízből vagy tengervízből fedezzék. A képződött vizet a telep teljes egészében hasznosítja. E téren ez a világ legnagyobb ilyen üzeme. A napi 280 000 hordó vízmennyiség, mely egy nap alatt képződik, egy 140 ezer lakosú város vízfelhasználását fedezi.

A képződött vizet tisztítani kell, fémnyomelemeket, szénhidrogéneket és egyéb részecskéket kell eltávolítani. Az így megtisztított ipari vizet hűtőrendszerekben való elpárologtatásra, technológiai gőz előállítására, valamint növények locsolására lehet felhasználni.

Az üzemben 2013 novemberében „Shell Research and Technology Centre” laboratórium nyílt, mely a vízfelhasználás további lehetőségeit kutatja.

GTL SZINTETIKUS ALAPOLAJ

A GTL-technológiában a viasz-molekulákat széttördelik középpáratokat

eredményező üzemanyagokra és n-paraffin mentesítés után elkészül a Group III-as alapolaj a Shell saját hidrokraak és paraffinmentesítő katalizátora használatával, amit a Shell Global Solutions fejlesztett ki. A Pearl GTL bázisolaja a 4-8 cSt (100 °C) viszkozitási tartományban van. A „molekulaszabászat” során izoparaffinokat hoznak létre, melyek bizonyítottan a leghatékonyabb alapolaj-komponensek közé tartoznak. A Shell PurePlus-technológia alkalmazásával előállított alapolaj több izoparaffint tartalmaz, mint a hagyományos II. és III. csoportba tartozó olajok. A jelenlegi teljes globális Group III bázisolaj gyártási kapacitása közel 3,5 millió tonna/év. A szintetikus motorolajok szintetikusan konvertált alapolajokból készülnek. A Shell GTL PurePlus-technológiával szintetikus alapolajat állítanak elő, így ma minden PurePlus-technológiával készülő Shell motorolaj (teljesen) szintetikus. A megtervezett molekulastruktúrának köszönhetően sokkal kiszámíthatóbb és állandóbb minőséget képviselnek. Fontos különbség az ásványi alapolajokhoz képest, hogy eleve kenőanyag előállítására tervezik őket, tehát a recept megalkotójának nagyobb befolyása van a végtermékre, mint az ásványi alapolajok esetében, ahol gyakorlatilag „hozott anyagból” dolgoznak.

A GTL alapolaj a hagyományos technológiával készített Shell Group III (Shell XHVI®) alapolajnál jobb kis hőmérsékleti tulajdonságokkal és kisebb párolgási hajlammal rendelkezik. A kenőolaj kis párolgási hajlama csökkenti a motorolaj-fogyasztást és a benzinmotorok részecskékibocsátását, mert annak egyik forrása a kartergázzal visszavezetett olajgőz.

A földgáz alapanyagból a Shell képes olyan bázisolaj előállítására, amely alkalmas új minőségi szintet képviselő

kenőolajok, motorolajok gyártására:

- az adalékokra való kiváló reakció,
- kémiailag állandó minőség (nincs a különböző leőhelyektől való minőségi függés, mint a kőolajnál),
- stabil kenőanyag minőség, nincs jelentős motorolaj-tulajdonság romlás az olajcsere-periódus alatt,
- nincsenek nemkívánatos szennyezők,
- jó dermedéspont, lobbanáspont és viszkozitási tulajdonságok.

A szintetikus motorolajok előnye a motor belső tisztán tartásában, például a dugattyúpálaszt-lerakódásokban és a kokszosodás csekély mértékében is megmutatkozik. A szintetikus, és főleg a GTL bázisolajra épülő olaj sokkal jobban tűri a hőt, mint az ásványi. A motor leállítása után az olaj hőmérséklete felfelé indul el, ugyanis a hűtőfolyadék keringése ilyenkor leáll. A megnövekedett motorhőmérséklet kokszképződést okoz egy ásványolajnál, viszont egy szintetikusnál kevésbé.

A GTL nagy földgáz-tartalékokra épülő, jövőbiztos technológia, mely egyrészt olyan kenőanyag-alapolajat állít elő, mely a tisztán szintetikus motorolajok minden előnyét tovább is képes fokozni, másrészt folyékony motorhajtó anyagot, kerozint hoz létre gázból a repülőgép-hajtóművek számára, és dízelgázolajat, mely a hagyományos tüzelőanyag-ellátó rendszer továbbélésének ad hosszú távon esélyt.

A cikk nem születhetett volna meg, ha a Shell kenőanyagok magyarországi forgalmazója, az Orbico Hungary Kft. szakemberei, kiemelten Fehér Tamás műszaki tanácsadó és Losonczy Zsolt értékesítési vezető nem segítenek értékes szakmai anyagokkal, tanácsokkal és a kézirat figyelmes lektorálásával. Köszönjük! ■



SHELL PUREPLUS-TECHNOLÓGIÁJÚ ALAPOLAJ

Földgáz átalakítása kenőanyagok alapolajává

SHELL PUREPLUS ALAPOLAJ

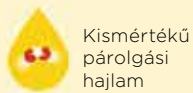
A kiváló minőségű alapolaj a Shell prémium kenőanyagokhoz



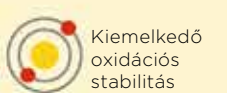
Nagy viszkozitási index



Kedvező kis hőmérsékleti tulajdonságok



Kismértékű párolgási hajlam



Kiemelkedő oxidációs stabilitás

MIÉRT GÁZ?

Tisztább és egységesebb alapolaj



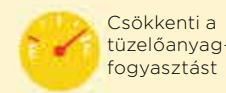
SHELL PUREPLUS ALAPOLAJJAL KÉSZÜLT KENŐANYAGOK ELŐNYEI



Kiseb kopás



Kiemelkedő motor tisztaság



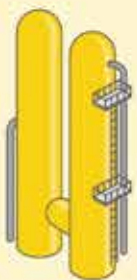
Csökkenti a tüzelőanyag-fogyasztást



Hosszabb csereperiódus

HOGYAN KÉSZÜL A SHELL PUREPLUS-TECHNOLÓGIÁJÚ ALAPOLAJ?

Shell PurePlus technológia - gas-to-liquid (GTL) alapolaj előállítás



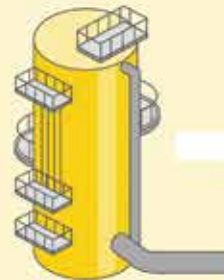
1 Szintézisgázgyártás

A földgázból nyert metánt tiszta oxigénnel reagáltatva szintézisgáz jön létre



2 Szintézis

A szintézisgázt katalizátoros reaktorokon átvezetve ún. GTL-viasszá alakítják



3 Hidrokrakkolás

A GTL-viasz a hidrokrakkoló reaktorban kisebb molekulákká alakul át



4 GTL-termékek

A hidrokrakkolás termékeit desztillációval szétválasztják pl.: Shell PurePlus-technológiájú alapolajjá

HOL ÁLLÍTJÁK ELŐ A SHELL PUREPLUS ALAPOLAJAT?

Pearl GTL, Katar

A világ legnagyobb Gas-To-Liquid termelőüzeme a Shell és a Qatar Petroleum vegyesvállalata. 30 ezer hordó a napi alapolaj-termelés, mely éves viszonylatban 1 millió tonnát jelent.

A Shell PurePlus alapolajat Katarból a világ különböző pontjaiban található Shell elosztóközpontjaiba szállítják.



Az elosztóközpontokból a Shell PurePlus-technológiájú alapolajat a Shell kenőanyag-keverő üzemekbe szállítják, ahol a minőségi kenőolajok, motorolajok készülnek.