ACADEMIC RESEARCH IN EDUCATIONAL SCIENCES VOLUME 2 | ISSUE 5 | 2021
ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01074

MEMBRANALI USULDA TABIIY GAZLARDAN GELIY AJRATIB OLISH

Saidjon Abdusalimovich G'aybullayev
Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, mustaqil-tadqiqotchisi

ANNOTATSIYA

Maqolada geliy konsentratini olish usullari, kriogen usulda geliy olish, geliy konsentaritini olishning aborbsion usuli, gidrat hosil qilish usuli va membranali usullari yoritilgan. Tabiiy gazdan geliy ajratib olishning membranali texnologiyasi va turli manbalardan ajratib olinadigan geliyning taxminiy tannarxi

Kalit so'zlar: geliy, geliyli konsentrat, geliy konsentratini boyitish, tabiiy gaz, quyi haroratli ajratish, kriogen texnologiyalar, membranali texnologiyalar.

RECEIVING HELIUM FROM NATURAL GASES BY THE MEMBRANE METHOD

ABSTRACT

The article discusses the general characteristics of methods for obtaining helium from natural gases, methods for obtaining helium concentrate: cryogenic method, absorption method, hydrate formation method and membrane method. Membrane technology for obtaining helium from natural gases and the estimated cost of helium obtained from various sources.

Keywords: helium, helium concentrate, helium concentrate enrichment, natural gases, low temperature separation, cryogenic technologies, membrane technologies.

KIRISH

Spektral usulda dastlab, 1868 yilda Jansen va Lo K'yer tomonidan quyoshda, so'ngra esa 1895 yilda Ramzay tomonidan Yerda kashf etilgan tashqi qavatida ikkita electron saqlagan bir atomli gaz-geliy (He) – xossalari jihatidan juda noyob gaz hisoblanadi. Geliy atomining elektron bulutlari berk va to'yinganligi tufayli geliy istalgan boshqa element bilan nafaqat kovalent balki, ion bog' hosil bo'lishini ham oldini oladi. Shu sababli Yerdagi tabiiy sharoitlarda geliy mutlaqo inert sanaladi. Geliyning zichligi normal sharoitda – 0,1785 kg/m^3, suvda yomon eriydi – 9,78 sm^3/l. Geliyning qaynash harorati suyuqliklar orasida eng quyi – absolyut

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01074

nolga juda yaqin - $4{,}22\ K$ ni tashkil etadi. $1\ l$ suyuq geliy bug'langanda $700{,}3\ l$ gazsimon geliy hosil bo'ladi.

Geliy asosan, tarkibida qo'shimcha komponent sifatida geliy saqlovchi tabiiy gazlardan olinadi. Sanoatda geliy ajratib olish 1917 yilda deyarli bir vaqtda Kanadaning Gamil'ton shahrida (Blekxilz koni gazlaridan) va AQShining Petroleum grafligida (Petroleum konidan) boshlandi. Geliy industriyasining vujudga kelishiga birinchi jahon urushi davrida dirijablsozlik rivojlanishi turtki bo'ldi. Tez orada ikkala zavod ham o'zlarining xomashyo bazasini poyoniga yetkazib, Kanadaning Kalgari shahriga (Bou-Aylend koniga) va AQSHning Amarillo shahriga (Kliffsayd koniga) ko'chirildi. 1921 yilda tabiiy gazdan bahosi $17{,}2\ AQSh\ dol./m^3$ [Kauter, 1962] bo'lgan $57\ ming\ m^3$ geliy ajratib olindi. Bu qiymatni 1960 yillardagi holat bilan qiyoslasak, AQShning Oklaxoma shtatidagi Keyes zavodida $0{,}3\ AQSh\ dol./m^3$ ni tashkil etadi [Diton, Xeynes, 1961].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Dunyoda geliy ishlab chiqarilishi sur'ati uning ishlatilishidan oshganiga (uning ishlatilishi ishlab chiqarilishiga nisbati taxminan 80-85%ni tashkil qiladi) hali ko'p bo'lmagan. Geliyning ortiqcha miqdorini suyuqlantirilgan holda saqlanadi.

Geliyning ishlatilish sur'ati mamlakatda yuqori texnoligiyalarning rivojlanganlik darajasini ko'rsatadi. Dunyoda ishlab chiqarilayotgan geliyning 60 % AQShda, 23% Yevropada, 10% Yaponiyada, 1 % Rossiyada ishlatadi.

Geliyni ishlab chiqarish jarayonining iqtisodiy samaradorligiga ikkita asosiy omil ta'sir ko'rsatadi;

-dastlabki gazdagi geliy konsentratsiyasi;

-gazli xomashyoni qayta ishlashining mujassamligi (bir vaqtning o'zida gazdan vodorod sul'fidi, azot, karbonat angidrid, etan, propan, butanlar, suyultirilgan gazlarni ajratib olish) jarayon rentabelligini oshiradi.

An'anaga binoan geliyni ajratib olishda quyi haroratli (kriogen) usullar: quyi haroratli kondensatsiya, rektifikatsiya va adsorbsiya qo'llaniladi. Ba'zida geliy ishlab chiqarishning zamonaviy oqimli sxemasiga membranalar orqali selektiv diffuziyalash bloki kiritiladi.

Kriogen usullar tabiiy gaz komponentlarining quyi haroratlarda oson kondensatsiyalanish qobiliyatiga asoslangan. Bu kabi qurilmalar gazlarni kompleks tayyorlash tizimiga oson joylashtirishning imkoni borligi sababli sanoatda keng qo'llanilmoqda. Odatda propanning katta qismi va deyarli barcha og'irroq uglevodorodlar minus 50 ℃ gacha sovutilganda kondensatsiyalanadi. Ammo yuqori

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01074

tozalikdagi (99,995 %) geliy olish uchun azotning kondensatsiyalanish harorati (−195,8 ℃) talab qilinadi. Ko'pincha kriogen qurilmalarida tarkibida 50 − 85 % geliy saqlagan xom geliy (geliyli konsentrati) olinadi. Xom geliydan toza geliy olish uchun kimyoviy, adsorbsion va katalitik usullar qo'llaniladi.

Toza geliy qo'shimchalardan tozalangan va chuqur quritilgan tabiiy gazdan uch bosqichda olinadi: 80 − 90 % gacha geliy saqlagan geliyli konsentratni ajratib olinadi, uni 99,98% gacha konsentratsiyalanadi va so'ngra tashish va saqlashga qulay bo'lishi uchun suyultiriladi.

Bugungu kunda sanoat miqyosida gaz holidagi geliy ishlab chiqarishning yagona tijoriy-iqtisodiy manbasi tarkibida geliy saqlagan tabiiy va yo'ldosh gazlar sanaladi. MDH davlatlarining gazlari tarkibidagi geliy miqdori 0,05 dan 1,9 % gacha o'zgarib, ulardan geliy ishlab chiqarish faqatgina > 0,1 % geliy saqlagan gazlardangina amalga oshiriladi. Chunki, tarkibida 0,1 % dan kam geliy saqlagan konlarning gazlaridan geliy ajratib olish moliyaviy jihatdan maqsadga muvofiq emas.

Tarkibida yuqori konsentratsiyada geliy saqlagan tabiiy gaz zahira va resurslari Qatarda (> 20%), AQSh da (18 %), Jazoirda (17 %)ni tashkil etadi. Shu sababli, dunyodagi geliy ajratib olinadigan 16 ta ishlab turgan zavodning 13 tasi AQshda, 1 tasi Jazoirda, 1 tasi Qatarda va atigi 1 tasi Rossiyada joylashgan. Hozircha butun jahonda ishlab chiqarilayotgan geliyning 3 % ga yaqini Rossiyada ajratib olinadi. Rossiyaning Orenburg neftgazkondensatli konining tarkibida 0,055 % (hajm.) geliy saqlagan gazidan Orenburg geliy zavodida geliy ajratib olinadi. 1977 yilda barpo etilgan mazkur geliy zavodi – dunyodagi, tarkibida kam geliy saqlagan tabbiy gazda ishlovchi yagona zavod sanaladi.

Geliy ishlab chiqarish jarayonida etan, yengil uglevodorodlarning keng fraksiyalarini ajratib olish bilan gazlarni mujassam qayta ishlash mahsulot tannarxini sezilarli darajada pasaytiradi. Orenburgda olingan geliy Yevropaning geliyga bo'lgan ehtiyojining 25 % ini qondiradi.

Orenburg geliy zavodida geliy sanoatining quyidagi texnologiyalari qo'llaniladi:

- tabbiy gazni dastlabki quritish va tozalash;
- maqsadli mahsulotlar – keng gamma uglevodorodlar, shu jumladan metan, etan, YeUKFni ajratish;
- tabiiy gazni geliyli konsentrat olish bilan kriogen rektifikatsiyalash;
- geliyli konsentratni vodorod, azot, uglerod oksidi va neondan mayin tozalash;

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01074

- geliyni suyultirish;
- suyuq geliyni saqlash va transportirovka qilish.

Geliyli konsentrat to'rt xil usul bilan olinishi mumkin: kriogen, absorbsion, gidrat hosil qilish yo'li bilan va g'ovakli membranalarda diffuziyalash orqali. Bu usullardan faqat birinchisi Rossiyada sanoatda keng qo'llanilmoqda, qolganlari esa bir necha sabablarga ko'ra tajriba-sanoat yoki tatqiqot ishlari doirasidan chiqmagan.

Geliyli konsentratni olish qurilmasi chuqur sovutish texnologiyasi negizida yig'iladi. Quritilgan va sovutilgan gaz -190 ℃ haroratga qadar chuqur sovutiladi. Sovutish bir necha bosqichlarda tabiiy gaz tarkibidagi CO_2 va uglevodorodlarni ketma-ket kondensatsiyalash (butan+→ propan → etan → metan → azot) bilan amalga oshiriladi. Natijada quyi haroratli kondensatsiyalashdan so'ng gaz holidagi $70-85$ % li geliyli konsentrat qoladi.

Jarayon xomashyoni chuqur sovutib, komponentlarga fraksiyalashga asoslangan.

1-jadval. Gaz tarkibidagi komponentlarning qaynash haroratlari

Komponent	t, qaynash harorati, °C
Metan	-161,5
Etan	-88,6
Kripton	-153,4
Argon	-189,2
Azot	-195,82
Neon	-246,06
Vodorod	-252,77
Geliy	-268,9

Kriogen usul gazlarni azotni kondensatsiyalash haroratigacha sovutishga asoslangan bo'lib, bu haroratda metan ham kondensatsiyalanadi, geliy esa gazli fazada konsentrat holida qoladi.

Kriogen usullar geliy ajratishning turli bosqichlarida tabbiy gazdan bir yo'la qimmatbaho tovar mahsulotlar – etan, metan fraksiyasi va YUKFni olishga imkon bergani sababli, yuqori ekspluatatsion xarajatlarga qaramay ancha samarali hisoblanadi.

Geliyli konsentratni olishning **absorbsion usuli** metanning faol yutuvchilarini (trixlorftormetan - CCl_3F, diftordixlormetan - CCl_2F_2va boshq.) qo'llashga asoslangan. Ularning metanni yutuvchanlik qobilyati geliyga nisbatan 10-20 marta yuqori. Bu tafovut quyi haroratlarda (minus 20 dan minus 30 gacha haroratlarda)

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01074

yana oshadi. Natijada gazda geliy konsentratsiyalanadi, ammo bunda olingan konsentrat kroigen usul bilan olinganga nisbatan yomonroq bo'ladi.

Gidrat hosil qilib geliyni ajratish usuli. Geliy metan, etan, karbonat angidridi va azotdan farqli ravishda quyi harorat va yuqori bosimlarda suv bilan gidrat hosil qilmaydi. Agar bunday sharoitlarda suv va gaz $20:1$ dan $100:1$ gacha nisbatda jadal kontakti vujudga keltirilsa, gazdagi deyarli barcha komponentlar qattiq holatga (gidratlarga) o'tadi. Kontaktordan esa geliyli konsentratining o'zi chiqadi. Usulning kamchiligi - ko'p miqdordagi suvni talab qilishi va geliyli konsentratining keyinchalik chuqur quritilishning murakkabligi.

Geliy ajratib olish jarayoni ayniqsa, kriogen jarayonlar muayyan miqdordagi investitsiyalar va energiya sarfini talab qiladi. Geliy ajratib olish jarayoni muammolarini bartaraf qilish va uni jadallashtirish **"molekulyar elak"** nomini olgan **g'ovakli membranalar**ni qo'llab, qazib olingan gazni fil'trlashga asoslangan. Tabiiy gaz o'ramaga o'ralgan g'ovakli membrana yoki, g'ovak devorli bo'sh tolalardan iborat membrana moduli orqali o'tkazilganda yengil va harakatchan molekulalar (geliy) ortiqcha bosim ta'sirida membrana g'ovaklari yoki, tola devorlari orqali gaz tarkibidan ajraladi.

MUHOKAMA

Kriogen texnologiyalar o'rniga membranalarni qo'llash, kapital xarajatlar va energiya iste'molini ikki barobar kamaytirish imkonini beradi. Membranali qurilmalarda olingan geliyli konsentrat zaruriyat tug'ilganda Tovar geliy ishlab chiqarish uchun tozalovchi kriogen qurilmalarga yuboriladi. Bu esa kriogen qurilmalarda geliyli konsentratni qo'shimchalardan tozalash samaradorligii oshiradi (1-rasm).

Gazlarning membrana orqali o'tish tezligi											
Tezkor gazlar						**Ohista gazlar**					
H_2O	He	H_2	NH_3	CO_2	O_2	CO	Ar	N_2	CH_4	C_2H_6	C_3H_8

1-rasm. **Tabiiy gaz komponentlarining membrana orqali o'tish tezligi**

Membranali usul geliyning boshqa gazlarga nisbatan yuqori o'tuvchanlik qobilyatiga, parda holida yasalgan turli materiallar – membranalarning juda ingichka g'ovaklari orqali selektiv o'tish (fil'trlanish) qobilyatiga asoslangan. Geliyni membranali texnologiyalar yordamida ajratib olish usullari kriogen usullariga qaraganda uncha ko'p energiyani talab qilmaydi, ayniqsa geliyning miqdori kam

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01074

bo'lganda ham nafaqat geliyni olishga, balki undan toza geliyni olishga ham imkon beradi.

Bu usulning mohiyati ulevodorod gazlarini konsentratsiyalash va ajratishning turli usullarga bag'ishlangan bo'limida ko'rib chiqilgan.

Ammo qo'llash uchun membranalar geliy uchun yuqori absolyut o'tkazuvchanlikka va yuqori selektivlikka ega bo'lishi, kimyoviy va fizikaviy barqaror, yuqori mustahkamlikga ega bo'lishi va mikrog'ovaklar ko'rinishidagi nuqsonlarga ega bo'lmasligi kerak. Aynan shu yo'nalishlarda membranali texnologiyani ishlab chiqish va takomillashtirish uchun keng tadqiqotlar olib borilmoqda. Hozirgi vaqtda xorijda membranali texnologiyalar keng qo'llanilmoqda. Rossiyada toza geliyni geliyli konsentratdan olish uchun membranani qurilmalar asosan, pilot yoki sanoat sinovlari bosqichida turibdi va mamlakatimiz zavodlarda ishlatilmayapti. Ammo, poliefirilid asosida yassi pardalar holidagi membranalarni sinashning ijobiy natijalari allaqachon olingan. Bu usul juda istiqbolli va batafsil ko'rib chiqishga loyiq.

Tabiiy gazdan geliyni ajratib olishning an'anaviy kriogen usuli hozirgi vaqtda geliy olishning eng ko'p tarqalgan usuli hisoblanib, talab qilingan sifatdagi mahsulotlarni olishga imkon beradi. Ammo, tabiiy gazda geliyning miqdori kam bo'lganda (*0,05-0,08% hajm.*) bu usul samarasiz sanaladi. Chunki, bu holda ko'p bosqichli jarayonni tashkil qilingani bois, kaptal va ishlatish xarajatlarini ancha oshiradi. Geliy konsentratini membranalarni qo'llab keyinchalik rektifikatsiyalash bilan ajratib olish jarayon samaradorligini ancha yaxshilashi mumkin.

Tabiiy gazlarni ajratish mahsulotlariga mavjud bo'lgan barcha talablarni inobatga olib, ozchil gazlardan geliyni selektiv ajratib olishda hammasidan ko'ra kvarsli shishani ishlatish maqsadga muvofiq. Bunda tarkibida $0{,}05\ He$, $85\ CH_4$, $14{,}95\ N_2$ % $(hajm.)$ saqlagan gazdan toza (99,99 % $hajm.$) geliy membranalarda bosimning $7{,}0\ MPa$ tafovuti bilan olinadi. Bu jarayonni sanoatga tadbiq qilishni qiyinlashtiradigan eng asosiy kamchiligi kvars tolali apparatni tayyorlashning murakkabligi hisoblanadi. Bundan tashqari, geliy bo'yicha selektivligi yuqori bo'lishiga qaramasdan kvars kapillyarli apparatlarning solishtirma unumdorligi kichik.

Polimerli membranalarning selektivligi kam bo'lsa ham samarali unumliroq. Geliy – metan binar aralashmasining omili ko'pgina polimerlarda yuqori qiymatlarga yetishi mumkin, hattoki 150 gacha poliefirilidlarda, 325-poliperftor- 2- metilen- 4- metil -1,3- dioksalanda ba 1310- geksaftoretilenning tetraftoretilen bilan bloksopolimetrida. Selyuloza asetati, polikarbonatlar va polisulfonlar asosidagi

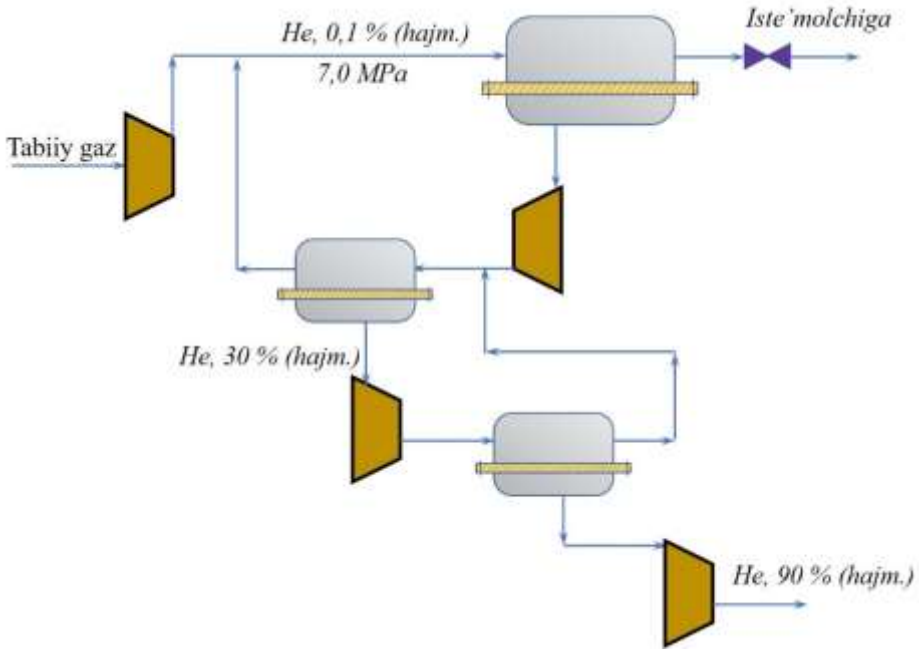
ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01074

membranalar ham istiqbolli. Geliy- azot aralashmasining ajratish olish ko'pgina polimerlarda birdan ancha katta va asetatsellyulozameniki 100, ftor- va kislorod saqlagan polimerlarniki 300ga yetishi mumkin. PVTMC dan tayyorlangan assimetrik membranalar yuqori unumdorlikga ega ammo, bu membranalar uchun ajratish omilining qiymati 15-20 bo'lganligi uchun ko'p bosqichli jarayon talab etiladi.

Sanoat qurilmalarida qo'llaniladigan membranalar yuzasi juda katta. Bundan tashqari, ajratiladigan gazning bosimi yuqori bo'lishi kerak. Shu sababli, apparatlarda membranalar qadog'ini maksimal yuqori zichligini taminlash juda muhim. Sanoatda asosan o'rama va ichi bo'sh tolali modullar qo'llaniladi.

Gazlarni membranali ajratish uchun sanoat apparatlari quydagi talablarga javob berishi kerak: yuqori darajada o'ramalanishi, ya'ni apparat hajmi birligida membrana imkon qadar katta yuzaga ega bo'lishi; yig'ishda texnologik bo'lishi, ko'zdan kechirish va ta'mirlash uchun qulay, uzoq vaqt mobaynida ishonchli va ishga yaroqli bo'lishi; membrana elementlarning taziyqli va drenaj sohalarida gaz oqimlarining bir tekisda taqsimlanishining ta'minlanishi; gidravlik qarshiligi yuqori bo'lmasligi va germetik bo'lishi kerak.

2-rasmda tabiiy gazdan geliyli konsentratni olishning membranali uch bosqichli qurilmasining prinsipial sxemasi keltirilgan. Bu qurilmada tetraftor etilenning geksaftoretilen bilan blok-sopolimeridan ichi bo'sh tolalari asosidagi membranali modullar ishlatiladi.



2-rasm. **Tabiiy gazdan uch bosqichli membranali qurilmada geliy konsentrati olish prinsipial sxemasi**

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01074

Nordon komponentlardan oldindan tozalangan tarkibida kam geliy (0,06 %) saqlagan tabiiy gaz kompressorlab, $7\ MPa$gacha siqilgach ikkinchi pog'ona membranali ajratish apparatining membranasidan o'tkazib ajratilgan oqim – retant bilan birlashtiriladi va birinchi pog'onadagi membranali modulga uzatiladi. Tarkibida deyarli geliy saqlamagan birinchi pog'ona retanti iste'molga tovar gaz sifatida yuborilsa, geliyga boyigan, yutilgan oqim – permeat esa dastlabki bosimga qadar kompressiyalangach membranali ajratishning ikkinchi pog'onasiga jo'natiladi. Ajratishning ikkinchi pog'onasining permeati tarkibida $30\ \%\ (hajm.)$, uchinchi pog'ona permeati esa $90\ \%\ (hajm.)$ geliy saqlaydi.

Bu usulda olingan geliyli konsentrat tarkibida metan, azot, vodorod va neon kabi inert gazlar saqlagi bois membranali yoki kriogen texnologiyalarga sof geliy olish uchun jo'natiladi.

Sanoatda geliyni azot, neon va mikroqo'shimchalardan tozalash uchun sovutuvchi agent – suyuq azot singari muayyan energiya xarajatlar talab etiladigan, $-175 \div -200\ ℃$ haroratda kechuvchi, quyi haroratli kondensatsiya va adsorbsiya jarayonlari qo'llaniladi. Atrof-muhit harorati va yuqori bo'lmagan bosimlarda boruvchi membranali ajratish va gazlarni konsentrlash usullari quyi haroratli ajratish usulining muqobili sanaladi. Membranalarni qo'llash jarayonning energeia sig'imini kamaytirish, texnologik oqimlarni qizdirish va sovutishdagi yo'qotishlarni qisqartirish imkonini beradi.

Tadqiqotlar natijalari va qurilmani ishlatish bo'yicha xorijiy tajribalar membranali va kriogen ajratish usullarini mujassam holda yuqori samaradorlikka erishish mumkinligini ko'rsatadi. Membranali texnologiyaga keyinchalik toza geliyni kriogen (quyi haroratli kondensatsiya va adsorbsiya uyg'unlashtirilgan holda) ajratish bilan qo'lllash $75 - 95\ \%\ hajm.$ geliyli konsentrat olish imkonini beradi.

Usullarning bunday kombinatsiyasi an'anaviy usulda ajratiladigan geliyga qiyoslaganda tovar mahsulot tannarxini $20\ \%$ ga pasaytirish imkonini beradi.

NATIJALAR

Ba'zan, suyuq geliyda jamlanadigan o'ta o'tkazuvchan magnitlarni qo'llanilish sohalari paydo bo'ladi. Shisha ishlab chiqarish sifati bilan dunyoda mashhur bo'lgan Chexoslovakiyada 80-yillarning oxirida kaolinlarni magnit bilan tozalash va ajratish usuli ishlab chiqildi va joriy etildi. Bu nafaqat gil fraktsiyalarining tozaligini oshirishga imkon berib, gilmoyaning saralanish jarayonini keskin tezlashtirdi.

Umuman olganda, geliy zamonaviy va kelajakdagi yuqori innovatsion texnologiyalarning elementidir. Hozirgi kunda uni qo'llash sohalari odatda quyidagi

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01074

ikkita sohaga bo'linadi – «sovuq» geliy, uni amalga oshirish harorati $0{,}1\ dan\ 10\ K$ gacha va «issiq» va atigi $273 - 6000\ K$ gacha. Hozirgi vaqtda geliyning taxminan 70% «issiq» va atigi 30% - sovuq sikllarda qo'llaniladi (1-jadval).

1-jadval. **Geliyning asosiy qo'llanilish sohalari**

«sovuq» geliy $0{,}1\ dan\ 10\ K$	«issiq» geliy $273 - 6000\ K$
- elektr energiyasi ishlab chiqarishda – (MGD-quvvati 500 MVt gacha bo'lgan generatorlar, krioturbogeneratorlar, tokomaklar va b.);	-metallarni payvandlash va kesish;
- tezlashtirgichlar, sinxrofazotronlar, kollayderlar;	- radiatsion nurlanishga chidamli, yuqori issiqlik o'tkazuvchan reaktorlarda sovutish tizimi;
-kosmik apparatlarni nazorat qilish uchun kriogen – vakuumli kameralar;	- inert atmosferalar;
Asbobsozlik va diagnostika (tibbiyotda magnitli tomografiyalar; kattaliklar: tok kuchi, kuchlanish, magnit maydonning ekstremal kichik qiymatlarini o'lchash; spektrometr, nurlanishni o'lchash uchun bolometr va b.lar);	-sizilishlarni aniqlash;
-moddalarni o'ta o'tkazuvchan magnitlar asosida tozalash va separatsiyalash;	- mikroelektronikalarni ishlab chiqarish (uyali telefonlar vas hu kabilar)
-energiyaning saqlanishi va yig'ilishi – pikli yuklamalarni tenglashtirish va elektroenergiyani uzatish uchun energiyani induktiv yig'gichi;	-geliyli chiroqlar va lazerlar
-atom reaktorlari uchun geliyli sovutkichlar;	-havo kemalari (atmosfera zondlari, aerostatlar, dirijabllar)
-elektrodvigatellar, raketa va kosmik dvigatellar;	- tibbiyot;
-magnit osmali tezkor yer usti	-suvosti ishlarida desaturatsiya

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01074

transportlari ($500-600\,km/soat$ gacha);	atmosferadagidan kam bo'lganda nafas olish aralashmasi,
-o'ta quyi haroratlarni olish ($0{,}001\,K$) shu jumladan, tadqiqotlarda o'ta o'tkazuvchanlikni qo'llash	-He^3 bilan $T \approx 6\,000\,K$ haroratda termoyadroviy yangi tipdagi reaksiya

XULOSA

Geliyning iste'mol qilinish sohalarining deyarli barchasi endigina rivojlanib borayotgan yangi va ilg'or texnologiyalar bo'lib sanaladi. Biroq, geliy tarkibli gazlarni ishlatish jarayonida yo'qotilayotgan geliy uning iste'moli va ishlab chiqarish hajmidan oshib ketadi. Texnik taraqqiyot bilan birga geliyga bo'lgan ehtiyoj oshganda, yuqori sifatli geliy resurslarini muhofaza qilish bo'yicha tegishli choralar ko'rilmasa, uning yuqori sifatli xomashyo bazalari boy berilishi mumkin.

«He» borliqdagi eng keng tarqalgan gazlardan biri, ammo bizning sayyoramizda u juda kichik hajmda saqlanib qolgan. Geliyning juda oz, minimal foizi havo va suvda, geliyning asosiy zahiralari esa qo'shimcha sifatida tabiiy gazlar tarkibiga kiradi. Bundan tashqari, geliy-3 yengil izotopi ham kelajakda Oyda qazib olinishi va yadro yoqilg'isi sifatida ishlatilishi mumkin bo'lgan olimlarning e'tiborini tortmoqda.

REFERENCES

1. Лавренченко Г.К., Уткин В.Н. Как предотвратить «Гелиевую недостаточность?» // Технические газы. -2013. -№ 3. -С. 2-11.
2. Якуцени В.П., Проблемы освоения ресурсов восточносибирского гелия: www.yakutseni.ru/nauch_nietrudy/statyi/120-problemy-osvoenija-resursovvostochno-sibirskogo-gelija/default.htm.
3. Бондаренко В.Л., Симоненко Ю.М. Криогенные технологии извлечения редких газов. // Одесса: ПО «Изд. центр». -2013. -332 с.
4. Gaybullayeva A. F., Sharipov M. S., Gaybullayev S. A. TABIIY GAZLARDAN GELIY OLISHNING KRIOGEN USULI //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 4. – С. 571-579.
5. Nilufar Saydyaxyayevna Maxmudova, Saidjon Abdusalimovich G'Aybullayev TABIIY GAZLARNI VODOROD SUL'FIDIDAN TOZALASH USULLARINING TASNIFI // Scientific progress. 2021. №5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tabiiy-gazlarni-vodorod-sul-fididan-tozalash-usullarining-tasnifi (дата обращения: 28.05.2021).

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01074

6. Urunov N. S., G'aybullayev S. A. PIROKONDENSAT TARKIBINING KIMYOVIY TAHLILI //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 3.
7. Sharipov M. S., G'aybullayev S. A. TASHLAMA GAZLARNI NOAN'ANAVIY USULLARDA TOZALASH //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 3.
8. G'aybullaev Saidjon Abdusalimovish, & Savriyev Muhriddin Sadriddinovch. (2021). INFLUENCE OF THE QUANTITY OF BENZENE ON THE PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF GASOLINE. *Euro-Asia Conferences*, *4*(1), 188–192. Retrieved from http://papers.euroasiaconference.com/index.php/eac/article/view/393
9. ўғли Абдулазизов С. С. и др. МОЙ ФРАКЦИЯЛАРИНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ ВА РЕОЛОГИК ХОССАЛАРИ //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 3. – С. 25-31.
10. Абдулазизов С. С. Ў., Шарипов М. С., Ғайбуллаев С. А. МОЙ ФРАКЦИЯЛАРИНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ ВА РЕОЛОГИК ХОССАЛАРИ //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 3.
11. Гайбуллаев С. А., Турсунов Б. Ж., Тимуров Ш. М. ТЕХНОЛОГИЯ GTL-ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ТОПЛИВ С УЛУЧШЕННЫМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ //Теория и практика современной науки. – 2019. – №. 6. – С. 168-172.
12. Зарипов Г. Б., Гайбуллаев С. А. Выбор режима работы процесса низкотемпературной сепарации углеводородных сырьевых ресурсов //Молодой ученый. – 2016. – №. 3. – С. 98-100.
13. Гайбуллаев С. А., Тураев М. М. Октаноповышающие компоненты бензинов и их свойств //Молодой ученый. – 2016. – №. 3. – С. 349-351.
14. Лавренченко Г.К., Уткин В.Н. Как предотвратить «Гелиевую недостаточность?» // Технические газы. -2013. -№ 3. -С. 2-11.
15. Якуцени В.П., Проблемы освоения ресурсов восточносибирского гелия: www.yakutseni.ru/nauch_nietrudy/statyi/120-problemy-osvoenija-resursovvostochno-sibirskogo-gelija/default.htm.
16. Бондаренко В.Л., Симоненко Ю.М. Криогенные технологии извлечения редких газов. // Одесса: ПО «Изд. центр». -2013. -332 с.
17. Gaybullayeva A. F., Sharipov M. S., Gaybullayev S. A. TABIIY GAZLARDAN GELIY OLISHNING KRIOGEN USULI //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 4. – С. 571-579.
18. Nilufar Saydyaxyayevna Maxmudova, Saidjon Abdusalimovich G'Aybullayev TABIIY GAZLARNI VODOROD SUL'FIDIDAN TOZALASH USULLARINING

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-01074

TASNIFI // Scientific progress. 2021. №5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tabiiy-gazlarni-vodorod-sul-fididan-tozalash-usullarining-tasnifi (дата обращения: 28.05.2021).

19. Urunov N. S., G'aybullayev S. A. PIROKONDENSAT TARKIBINING KIMYOVIY TAHLILI //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 3.

20. Sharipov M. S., G'aybullayev S. A. TASHLAMA GAZLARNI NOAN'ANAVIY USULLARDA TOZALASH //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 3.

21. G'aybullaev Saidjon Abdusalimovish, & Savriyev Muhriddin Sadriddinovch. (2021). INFLUENCE OF THE QUANTITY OF BENZENE ON THE PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF GASOLINE. *Euro-Asia Conferences*, *4*(1), 188–192. Retrieved from http://papers.euroasiaconference.com/index.php/eac/article/view/393

22. ўғли Абдулазизов С. С. и др. МОЙ ФРАКЦИЯЛАРИНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ ВА РЕОЛОГИК ХОССАЛАРИ //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 3. – С. 25-31.

23. Абдулазизов С. С. Ў., Шарипов М. С., Ғайбуллаев С. А. МОЙ ФРАКЦИЯЛАРИНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ ВА РЕОЛОГИК ХОССАЛАРИ //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 3.

24. Гайбуллаев С. А., Турсунов Б. Ж., Тимуров Ш. М. ТЕХНОЛОГИЯ GTL-ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ТОПЛИВ С УЛУЧШЕННЫМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ //Теория и практика современной науки. – 2019. – №. 6. – С. 168-172.

25. Зарипов Г. Б., Гайбуллаев С. А. Выбор режима работы процесса низкотемпературной сепарации углеводородных сырьевых ресурсов //Молодой ученый. – 2016. – №. 3. – С. 98-100.

26. Гайбуллаев С. А., Тураев М. М. Октаноповышающие компоненты бензинов и их свойств //Молодой ученый. – 2016. – №. 3. – С. 349-351.