

ABSORBSION JARAYONIDA QURITISHGA TA'SIR ETUVCHI HODISALAR

Jumaboyev Bobojon Olimjonovich
*“Neft-gaz ishi va ularni qayta ishlash
texnologiyasi” kafedrası Phd,
Qarshi davlat texnika universiteti,
O‘zbekiston. Qarshi.sh.
jumaboyev.123bob@gmail.com*

Annotatsiya: Ushbu maqolada tabiiy gazni glikol yordamida absorbsion usulda quritish jarayonining samaradorligiga ta'sir etuvchi asosiy omillar tahlil qilingan. Gaz tarkibidagi namlikni ajratib olish jarayoni, glikol eritmasining regeneratsiyasi hamda quritish qurilmasining texnologik sxemasi yoritilgan. Shuningdek, glikol eritmasining ko'piklanishiga mexanik aralashmalar va uglevodorod kondensatining ta'siri, regeneratsiya jarayonida yuqori harorat ta'sirida glikolning termik parchalanishi va eritma kislotaliligining ortishi kabi muammolar ko'rib chiqilgan. Qurilmaning barqaror va samarali ishlashini ta'minlash uchun yonilg'i injektorlarining ish rejimini nazorat qilish, issiqlik almashinuvi jarayonlarini optimallashtirish hamda glikol sifatini muntazam nazorat qilishning ahamiyati asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: tabiiy gaz, absorbsion quritish, glikol, glikol eritmasi, regeneratsiya, uch fazali separator, propanli sovutgich, issiqlik almashinuv qurilmasi, tozalash kolonnasi, azeotrop aralashma, ko'piklanish.

Abstract: This paper examines the main factors affecting the efficiency of glycol-based absorption drying of natural gas. The study describes the removal of moisture from natural gas, regeneration of the glycol solution, and the technological flow scheme of a gas dehydration unit. Particular attention is given to the effect of mechanical impurities and hydrocarbon condensate on glycol foaming. The paper also considers the thermal degradation of glycol caused by excessive temperatures in the regeneration system and the resulting increase in solution acidity. The importance of controlling fuel injector operating conditions, optimizing heat-transfer processes, and

regularly monitoring glycol quality is emphasized to ensure stable, reliable, and efficient operation of the gas dehydration unit.

Key words: natural gas, absorption drying, glycol, glycol solution, regeneration, three-phase separator, propane chiller, heat exchanger, purification column, azeotropic mixture, foaming.

Аннотация: В статье рассмотрены основные факторы, влияющие на эффективность процесса абсорбционной осушки природного газа с использованием гликоля. Освещены процессы удаления влаги из газа, регенерации гликолевого раствора, а также технологическая схема установки осушки газа. Особое внимание уделено влиянию механических примесей и углеводородного конденсата на пенообразование гликоля. Рассмотрены процессы термического разложения гликоля при повышенных температурах в системе регенерации и связанное с этим повышение кислотности раствора. Обоснована необходимость контроля режима работы топливных инжекторов, оптимизации процессов теплообмена и регулярного контроля качества гликолевого раствора для обеспечения устойчивой и эффективной работы установки.

Ключевые слова: природный газ, абсорбционная осушка, гликоль, гликолевый раствор, регенерация, трехфазный сепаратор, пропановый холодильник, теплообменник, очистная колонна, азеотропная смесь, пенообразование.

Kirish: So‘nggi yillarda neft gazlarini qayta ishlashda past haroratlardan foydalanish tufayli gazni quritish darajasiga qo‘yiladigan talablar keskin oshdi [1].

Quritish jarayonining samaradorligiga quyidagi parametrlar ta’sir qiladi: bosim, harorat, absorbent xossalari va uning konsentratsiyasi.

Bosimning oshishi gazdagi namlik miqdorini kamaytiradi va natijada, belgilangan shudring nuqtasiga ega gazni olish uchun quritgichga uzatilishi kerak bo‘lgan eritma miqdorini qisqartiradi [2].

Quritish jarayoni katta darajada gazni yutuvchi modda (absorbent) ta’sir qiladigan haroratga bog‘liq. Kontakt haroratining oshishi suvning parsial bosimini

oshiradi, bu esa quritilayotgan gazning shudring nuqtasini ko‘taradi. Kontakt harorati pasayganda esa buning aksi kuzatiladi. Odatda, absorbsion quritish jarayoni quritilayotgan gaz harorati 45–50°C dan yuqori bo‘lmagan sharoitda amalga oshiriladi [3].

EG (etilenglikol) eng yuqori uchuvchanlikka (katta yo‘qotishlarga), TEG (trietilenglikol) esa eng past uchuvchanlikka ega; shu sababli gazlarni normal haroratlarda quritishda DEG (dietilenglikol) va TEG qo‘llaniladi. Gidratlarni yo‘qotish maqsadida qurituvchi eritma sovutilgan gaz oqimiga purkaladigan past haroratli gazni quritish jarayonida ko‘pincha EG ishlatiladi, chunki u gazdan ajralib chiqqan uglevodorodli kondensatda kamroq eriydi.

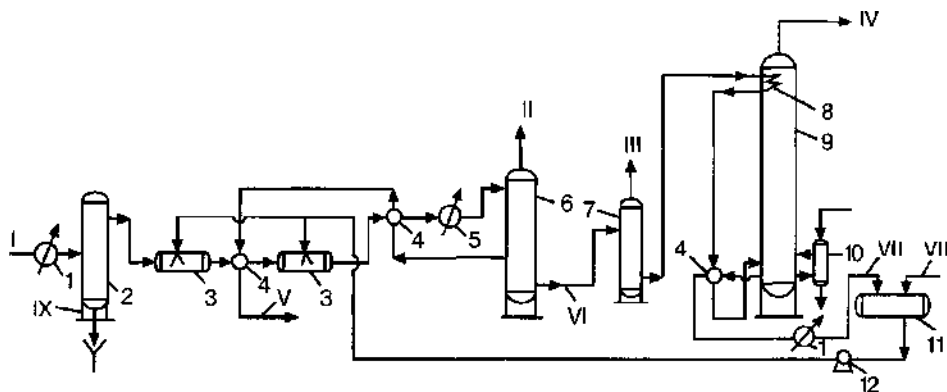
Benzin va kondensat tarkibida aromatik uglevodorodlarning mavjudligi glikollarning ularda eruvchanligini va yo‘qotilishini oshiradi. Glikollarni suv bilan suyultirish ularning uglevodorodlardagi eruvchanligini kamaytiradi.

DEG ning taxminiy yo‘qotilish miqdori quyidagicha taqsimlanadi: gaz bilan birga chiqib ketishi — 80% gacha, kondensat bilan — 12%, idishlarni to‘ldirishdagi sizib chiqishlar va boshqalar — umumiy yo‘qotishlarning 8% ini tashkil etadi. NTS (past haroratli separatsiya) qurilmalarida DEG ning yillik yo‘qotilishi 1000 m³ gazga 43 g ni tashkil qiladi. Aralashmani yaxshi ajratish uchun faza ajratgich (separator) loyihasida uning sirt yuzasining har 1 m² siga soatiga 385 litr suyuqlik yuklamasini hisobga olish tavsiya etiladi.

Tadqiqot natijasi: Quritish jarayonining iqtisodiy jihatdan muhim ko‘rsatkichi — bu yutilish nisbati, ya’ni 1 kg namlikka to‘g‘ri keladigan va tizimda aylanib yuradigan glikol miqdori. TEG (trietilenglikol) ishlatilganda, ushbu nisbat har 1 kg namlikka 10–35 l ni tashkil etadi [4].

Absorbent konsentratsiyasining roli juda muhimdir. Absorbent tarkibidagi suv miqdori qancha kam bo‘lsa, quritilgan gazning shudring nuqtasi shunchalik past bo‘ladi. Odatda, harorati 0–40°C bo‘lgan gazlarni quritish uchun tarkibida 90–98,5% DEG (dietilenglikol) yoki 95–99% TEG bo‘lgan eritmalaridan foydalaniladi [5].

Glikol eritmasi yordamida gazni quritish qurilmasining sxematik tasviri:



1 - suv sovutgichi; 2 - suv ajratgich; 3 - glikol kiritish qurilmasi; 4 - issiqlik almashingich; 5 - propanli sovutgich; 6 - uch fazali ajratgich; 7 - o'lchash qurilmasi; 8 - issiqlik almashingich; 9 - tozalash kolonnasi; 10 - qozon; 11 - glikol uchun sig'im; 12 - nasos. Oqimlar: I - xom gaz; II - quruq gaz; III - korroziya keltirib chiqaruvchi gazlar; IV - suv bug'i; V - uglevodorod kondensati; VI - to'yingan glikol; VII - regeneratsiyalangan glikol; VIII - yangi glikol; IX - suv.

Gazni namlikdan quritish jarayoni absorberga kirishdagi glikol konsentratsiyasiga bog'liq; ya'ni, glikolni qayta tiklash jarayonida suvni termik desorbsiya qilish orqali 97% dan yuqori konsentratsiyaga erishib bo'lmaydi, chunki glikollar 164°C (DEG) va 206°C (TEG) haroratlarda parchalana boshlaydi. Ushbu sharoitlarda regeneratsiyaning maksimal darajasi dietilenglikol uchun 96,7% ni, trietilenglikol uchun esa 98,1% ni tashkil etadi. Glikol konsentratsiyasi 96–97% bo'lganda, quritilgandan keyingi gazning shudring nuqtasi 30°C dan oshmaydi (bu shudring nuqtasining pasayishi hisoblanadi). Agar absorberga kirishdagi glikol konsentratsiyasi 99% bo'lsa, shudring nuqtasi 40°C gacha ko'tariladi. Shudring nuqtasining bunday darajada pasayishi ba'zi hollarda (masalan, gazni past haroratda qayta ishlashda) yetarli bo'lmaydi, shuning uchun gazni chuqurroq quritish maqsadida glikoldan namlikni vakuumli desorbsiya qilish usuli qo'llaniladi (0,06–0,08 MPa bosim va taxminan 200°C haroratda). Bunday holda, regeneratsiya qilingan glikol konsentratsiyasi 99,5% gacha, shudring nuqtasining pasayish darajasi esa 50–70°C gacha ortadi.

Desorberga tozalovchi agent kiritishga asoslangan glikol desorbsiyasi sxemalari keng tarqalgan. Bunday agent sifatida odatda absorberning yuqori qismidan olingan, 180–200°C gacha qizdirilgan va suyuqlik orqali desorberning quyi qismiga uzatiladigan quritilgan gazdan foydalaniladi. Ushbu agentning kiritilishi desorberdagi suv bug‘ining parsial bosimini pasaytirishga, ya’ni vakuum effektini yaratishga va shu orqali glikol konsentratsiyasini 99,3–99,6% gacha oshirishga imkon beradi.

Gazning shudring nuqtasi bo‘yicha maksimal ko‘rsatkichga (80–90°C) ikki bosqichli quritish usuli yordamida erishish mumkin. Bunday holda, qurilma ikkita absorbsiya va desorbsiya tizimini o‘z ichiga oladi. Birinchi bosqichda gaz taxminan 96–97% konsentratsiyali glikol yordamida quritiladi, so‘ngra ikkinchi bosqich absorberiga kiradi va u yerda 99,5–99,6% konsentratsiyali glikol bilan chuqur quritiladi. Shunga mos ravishda, birinchi bosqich desorberida namlik atmosfera bosimiga yaqin sharoitda ajratib olinadi (desorbsiya qilinadi), ikkinchi bosqichda esa vakuum ostida yoki desorberga tozalovchi agent kiritish yo‘li bilan amalga oshiriladi.

Bundan tashqari, glikolni pasaytirilgan bosim ostida regeneratsiya qilish, unga gigroskopik tuzlar (kaltsiy xlorid, rux xlorid va boshqalar) qo‘shish, azeotrop regeneratsiya usulini qo‘llash hamda suvni qizdirilgan gaz (tozalangan va quritilgan tabiiy gaz yoki azot kabi inert gaz) yordamida chiqarib tashlash mumkin. Ushbu usullardan foydalanish 99% va undan yuqori darajadagi regeneratsiyaga ega glikolni olish imkonini beradi.

Azeotrop distillash usulida suv bilan azeotrop aralashmalar hosil qiluvchi past qaynaydigan moddalar (benzol, toluol, ksilol va boshqalar) qo‘llaniladi. Ular issiq glikol eritmasi darajasida, absorbent massasining 10% dan oshmaydigan miqdorida teshikli quvur orqali kiritiladi. Hosil bo‘lgan azeotrop aralashmaning qaynash harorati suvning qaynash haroratidan past bo‘ladi; bu esa regeneratsiya qilingan glikolning massa ulushini 99,9% gacha oshirish va quritilgan gazning shudring nuqtasini minus 75°C gacha yetkazish imkonini beradi.

Quritish qurilmalarining samaradorligi glikol yo‘qotishlariga bog‘liq bo‘lib, bu yo‘qotishlar asosan quyidagi omillar hisobiga yuzaga keladi: regeneratsiya jarayonidagi parchalanish va oksidlanish; quritilayotgan gaz oqimida bug‘lanish;

shuningdek, suv va uning bug‘lari desorberning yuqori qismidan chiqib, kondensatsiyalanishi hamda kanalizatsiyaga yoki atmosferaga chiqarib yuborilishi. NTS (past haroratli separatsiya) qurilmalarida glikolning uglevodorodli kondensatda erishi natijasida ham yo‘qotishlar kuzatiladi.

Diskussiya: Glikollarning ko‘piklanish xususiyatiga mexanik aralashmalar va uglevodorod kondensati sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Mexanik olib ketilish (oqim bilan birga chiqib ketish) tufayli quruq gaz tarkibida DEG (dietilenglikol) yo‘qotilishini kamaytirish maqsadida ba‘zan ko‘piklanishga qarshi vositalar (trialkilfosfat, oktil spirti, silikonlar) qo‘llaniladi.

Regeneratsiya tizimida yoqilg‘i purkagichlarining ish rejimini nazorat qilish zarur; aks holda, mahalliy qizib ketish yuzaga kelishi mumkin, bu esa glikollarning parchalanishiga va olov yordamida qizdirish jarayonida eritma kislotaliligining oshishiga olib keladi. Eritma kislotaliligi natriy tetraborat, merkaptobenzotiazol yoki MEA (monoetanolamin) qo‘shish orqali pH 7,3 darajasida saqlab turilishi kerak. Ushbu reagentlarning ortiqcha miqdorda qo‘shilishi natijasida pH darajasining 8–8,5 dan oshib ketishi eritmaning ko‘piklanishiga va yo‘qotishlarning ko‘payishiga sabab bo‘ladi.

Gazni quritish qurilmalarining samaradorligi glikol yo‘qotilishiga bog‘liq bo‘lib, bu yo‘qotishlar asosan quyidagi omillar hisobiga yuz beradi: regeneratsiya jarayonida parchalanish va oksidlanish; quritilgan gaz va qaynab turgan gazlar oqimida bug‘lanish; hamda desorberning yuqori qismidan chiqib ketayotgan suv va suv bug‘i bilan birga yo‘qotilish (so‘ngra kanalizatsiyaga yoki atmosferaga chiqarib yuboriladi). NTS (past haroratli separatsiya) qurilmalarida glikol, shuningdek, uglevodorod kondensatida erib ketishi natijasida ham yo‘qotiladi.

Xulosa: Absorbsion quritish jarayoniga ta‘sir etuvchi omillar batafsil ko‘rib chiqildi hamda quyidagi parametrlarning jarayon samaradorligiga ta‘siri o‘rganildi: bosim, harorat, absorbsiya xususiyatlari va absorbsiya qiluvchi modda konsentratsiyasi, shuningdek, glikol yuboriladigan gaz. Quritish qurilmasining sxematik tasviri ishlab chiqildi; mexanik aralashmalar va uglevodorod kondensati glikollarning ko‘piklanish xususiyatiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatishi aniqlandi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Мовсумзаде Э.М., Лapidус А.Л., Михайлов С.А., Сыркин А.М., Теплов Н.С. Газопереработка месторождений Урало-Поволжья и Оренбургской области – М.: ОАО «ЦНИИТЭ Нефтехим» 2000. – 227 с.
2. Николаев В.В., Бусыгина Н.В. Основные процессы физической и физико-химической переработки газа – М.: Недра, 1998. – 184 с.
3. Бекиров Т.М. Первичная переработка природных газов – М.: Химия, 1987. – 256 с.
4. Бекиров Т.М., Ланчаков Г.А. Технология обработки газа и конденсата – М.: Недра, 1999. – 595 с.
5. Газохимия в XXI веке. Проблемы и перспективы. Труды московского семинара по газохимии 2000-2002гг. Под ред. А.И. Владимирова, А.Л. Лapidуса. – М.: Нефть и газ РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. – 288 с.
6. B.R. Szkuta, L.A. Sanabria, T.S. Dillon, 1999, Electricity Price Short-Term Forecasting Using Artificial Neural Networks, IEEE Transactions on Power Systems, Vol.14, 854-857 P. Pai, C. Lin, 2005, A hybrid ARIMA and support vector machines model in stock price forecasting, The International Journal of Management Science, Vol.33, 497-505
7. Жумабоев, Б. О., & Егамназарова, Ф. Д. (2023). РАВНОВЕСИЕ ДВИЖУЩАЯ СИЛА И КИНЕТИКА АБСОРБЦИИ. JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY BULLETIN, 6(5), 39-49.
8. Kuyboqarov, O., Egamnazarova, F., & Jumaboyev, B. (2023). Studying the activity of the catalyst during the production process of synthetic liquid hydrocarbons. Universum: технические науки, (11-7 (116)), 41-45.