



**ABSORBER KONSTRUKSIYASINI TAKOMILLASHTIRISH ORQALI  
GAZLARNI TOZALASH SAMARADORLIGINI OSHIRISH**

**Raximov G‘anisher Baxtiyorovich**

*Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, dotsenti, t.f.f.d.*

*O‘zbekiston Respublikasi, Qashqadaryo viloyati, [ganisher.raximov@inbox.ru](mailto:ganisher.raximov@inbox.ru)*

<https://orcid.org/0009-0004-1970-1541>

*Mustaqillik ko‘chasi, 225, 180100, +998 94 297-75-63*

**Poyonov Laziz Mansurovich**

*Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti,, magistranti*

*Qashqadaryo viloyati, ko‘ch.180100,*

**Annotatsiya:** Gazlarni nordon komponentlardan absorbsiya usulida tozalashda absorber konstruksiyasini takomillashtirish orqali tozalash samaradorligini oshirishga erishiladi. Bunda absorber kolonnada nasadga qatlamini balandligini kamayirib, 3 uch qismdan iborat (8 ta nasadka qatlamini) nasadkalar qatlamini o‘rnatish va hamda gaz va absorbentni kesishgan oqimini hosil qilishga erishiladi. Ushbu konstruksiyani qo‘llash orqali gazlar va absorbentni uchrashish samaradorligi ortadi, bu esa o‘z navbatida gazlarni tozalash samaradorligi ortishiga olib keladi. Bundan tashqari gazning kesishgan oqimini hosil qilinishi kolonnadagi gidravlik qarshilikni kamayishiga erishiladi. Gidravlik qarshilikni kamayishi kolonnadagi bosim yo‘qotilishini kamaytiradi va bu tozalanish samaradorligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi.

**Kalit so‘z:** absorber, absorbent, kolonna, nasadka, nordon gaz, gidravlik qarshilik, regeneratsiya.

**INCREASING THE EFFICIENCY OF GAS CLEANING BY  
IMPROVING THE DESIGN OF THE ABSORBER**

**Rakhimov Ganisher Bakhtiyorovich**

*Karshi Engineering-Economics Institute, associate professor, Ph.D.*

*Republic of Uzbekistan, Kashkadarya region, [ganisher.raximov@inbox.ru](mailto:ganisher.raximov@inbox.ru)*

<https://orcid.org/0009-0004-1970-1541>

*st.Mustakillik, 225, 180100, +998 94 297-75-63*

**Poyonov Laziz Mansurovich**

*Karshi Engineering-Economics Institute, graduate student*

*Kashkadarya region, street 180100*

**Abstract:** When cleaning gases from acidic components using the absorption method, it is possible to increase the cleaning efficiency by improving the structure of the absorber. In this case, it is possible to reduce the height of the nozzle layer in the





absorption column, install a nozzle layer consisting of 3 three parts (8 nozzle layers), and create an intersecting flow of gas and absorbent. Due to the use of such a design, the efficiency of the meeting of gases and absorbent increases, which in turn leads to an increase in the efficiency of gas cleaning. In addition, the formation of a cross-flow of gas reduces the hydraulic resistance in the column. Reducing the hydraulic resistance reduces pressure losses in the column, which has a positive effect on the cleaning efficiency.

**Keywords:** absorber, absorbent, column, nozzle, high-sulfur gas, hydraulic resistance, regeneration.

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГАЗООЧИСТКИ ЗА СЧЕТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ АБСОРБЕРА**

**Рахимов Ганишер Бахтиёрович**

Каршинский инженерно-экономический институт, доцент, к.т.н.

Республика Узбекистан, Кашкадарьинская область,

ganisher.raximov@inbox.ru

<https://orcid.org/0009-0004-1970-1541>

ул. Мустакиллик, 225, 180100, +998 94 297-75-63

**Поёнов Лазиз Мансурович**

Каршинский инженерно-экономический институт, аспирант

Кашкадарьинская область, ул. 180100

**Аннотация:** При очистке газов от кислых компонентов абсорбционным методом можно повысить эффективность очистки за счет улучшения структуры поглотителя. В этом случае можно уменьшить высоту слоя сопел в абсорбционной колонне, установить слой сопел, состоящий из 3 трех частей (8 слоев сопел), и создать пересекающийся поток газа и абсорбента. За счет использования такой конструкции повышается эффективность встречи газов и абсорбента, что в свою очередь приводит к увеличению эффективности газоочистки. Кроме того, образование поперечного потока газа снижает гидравлическое сопротивление в колонне. Уменьшение гидравлического сопротивления снижает потери давления в колонне, что положительно влияет на эффективность очистки.

**Ключевые слова:** абсорбер, абсорбент, колонна, сопло, высокосернистый газ, гидравлическое сопротивление, регенерация.

**Adabiyotlar tahlili va metodlar.**





Zamonaviy jahon iqtisodiyotini energiya, transport, elektr, aloqa, radio, televideniya, kompyuter texnologiyalari, avtomatlashtirish uskunalari va boshqalarsiz tasavvur qilish qiyin, ularning rivojlanishi uchun asos yoqilg‘i-energetika kompleksi (YEK) hisoblanadi[1].

Yoqilg‘i energetika kompleksidagi ishlab chiqariladigan energiyani asosiy ulushi qayta tiklanmaydigan xomashyolar asosida olinadi. Qayta tiklanmaydigan energiya xom ashyolariga asosiy ulushini tabiiy uglevodorod gazlari, neft va qattiq holatdagi uglevodorodlar tashkil etadi. Ushbu energiya xomashyolarining istemol uning umumiy zahirasidan kelib chiqqan holda vaqt o‘tishi bilan o‘zgarib turadi. Bugungi kunda neft va tabiiy gaz xomashyosi energiya ishlab chiqarishning asosiy manbai bo‘lib, sanoat barcha tarmoqlarida keng qo‘llaniladi. Shu bilan birga, tabiiy gaz va neft iste‘molining barqaror o‘sishi sharoitida uglevodorodlarni chuqur qayta ishlash qurilmalarini modernizatsiyalash, ularni qayta ishlash texnologiyasida qo‘llaniladigan reagentlarni mahalliy xomashyolar asosida ishlab chiqarish, energiya tejamkor uskuna va texnologiyalarni yaratish asosida xalqaro standart talablariga mos keluvchi mahsulotlar ishlab chiqarishga alohida e‘tibor qaratilmoqda [2, 3, 4].

Tabiiy gazni istemolchilarga yetkazib berilishdan oldin quydagi jarayonlardan o‘tadi: tabiiy gazni daslabki tayyorlash (tabiiy gaz tarkibidagi mexanik zarrachalarni tozalash, tabiiy gaz tarkibidagi suv bug‘lari va kondensatni ajiratish), tabiiy gazni nordon gazlardan tozalash, tabiiy gazni quritish, tabiiy gazni fraksiyalarga ajiratish va boshqalar. Yuqorida keltirilgan jarayonlarning asosiylaridan biri tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalash jarayoni bo‘lib, ushbu jarayon asosida tabiiy gaz tarkibidagi nordon gazlar (korbanat angidrid, vodorod sulfid, merkaptanlar, tiollar va boshqalar) miqdori standart talablarigacha kamaytiriladi [5,6].

Tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalashning quydagi usullari mavjud:

Absorbsiya – suyuq yutuvchi (alkanolaminlar) yordamida butun sirt bo‘yicha tabiiy gaz tarkibidagi nordon gazlarni yutib tozalash.

Adsorbsiya – qattiq yutuvchi moddalar (seolitlar, silikagellar yoki faollashtirilgan alyuminiy) yordamida g‘ovak qismida yutilish orqali gaz tarkinidagi nordon komponentlani tozalash.

Kimyoviy usul – Gigroskopik tuzlar odatda metal xloridlardir ( $\text{CaCl}_2$  va boshqalar).

Jahonda gazni qayta ishlash korxonalarida o‘rnatiladigan tabiiy gazni nordon komponentlardan qurilmalarning aksariyati dastlabki ikkita usulga asoslangan.

Tabiiy gazni nordon komponentlardan qo‘llaniladigan absorbsiya va adsorbsiya usulining afzalliklari va kamchiliklari quydagilar:





Tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalash absorbsiya usulining afzalliklari:

Absorbsiya usuli tabiiy gazni nordon komponentlarni tozalash gaz tarkibidagi nordon gazlarning miqdori (1% da yuqori bo'lganda) ko'p bo'lganda ham tozalash darajasi yuqori hisoblanadi;

Absorbsiya usulida tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalanganda nordon gazlarni alihoda ajiratish imkoniyati;

Tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalash absorbsiya usulining kamchiliklar:

Tabiiy gazni nordon komponentlardan absorbsiya usulida tozalashda to'yingan adsorbentni regeneratsiya qilish jarayoni murakkab (ko'p jihoz talab etadi);

Tabiiy gazni nordon komponentlardan absorbsiya usulida tozalangandan so'ng, tabiiy gaz quritilishi kerak;

Tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalash absorbsiya usulining afzalliklari:

Tabiiy gazni nordon komponentlardan adsorbsiya usulida tozalanganda quritish jarayoni birgalikda boradi. Ya'ni adsorbsiya jarayonida tozalanganda quritilish jarayonidan o'tishi shart emas;

Regeneratsiya jarayoni sodda.

Tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalash absorbsiya usulining kamchiliklari:

Tabiiy gaz tarkibidagi nordon gaz miqdori yuqori bo'lganda (1% da yuqori) adsorbsiya usulida tozalanganda samaradorligi past bo'ladi;

Regeneratsiya jarayoni issiq gaz yordamida amalga oshiriladi. Bunda regeneratsiya gazi ma'shalaga yoqishga yoki absorbsiya usulida tozalashga yuboriladi;

Adsorbsiya usulida tabiiy gaz nordon gazlardan tozalanganda nordon gazlarni alohida ajratib olish imkoniyati bo'lmaydi.

Yuqoridagi keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra tarkibida nordon gazlar miqdori yuqori bo'lgan tabiiy gazni absorbsiya usulida tozalash orqali yuqori samaradorlikka erishiladi.

Absorbsiya usulida tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalash jarayoni samaradorligi quydagi omillarga bog'liq:

- Tabiiy gazni va uning tarkibidagi nordon gazlarning konsentratsiyasi va absorberning turi, konstruktiv parametrlaridan (nasadka va tarelka turi, taqsimlovchi mexanizm tipi, kolonnaning konstruktiv parametrlari (diametri, balandligi, nasadka qatlami baladligi, serkulatsion isitish tizimi va boshqalar)) kelib chiqqan holda optimal adsorbent turini tanlashga;





- Absorber kolonnadagi rejimga (emulgatsion rejim - bu rejimda jadal aralashish yuz beradi, chunki suyuqlik bo'sh hajmdagi nasadkalarining hamma yuzasini to'ldiradi. Jarayonni ushbu rejimga tushurish kolonnaning rejimkonstruktiv parametrlariga (nasadka turiga, kolonna va ichki elementlarining o'lchamlariga, kolonnadagi gidravlik qarshilikka va boshqalarga) va absorbent turiga (hozirgi kunda gazni qayta ishlash korxonalarida eng samarali absorbent – MDEA (metildietanolamin) hisoblanadi) bog'liq hisoblanadi.

- Absorbent konsentratsiyasini belgilangan me'yorda saqlash va absorbent yo'qotilishini (odatda tozalangan gaz o'zi bilan birgalikda absorbent bug'larini olib chiqib ketadi. Buning oldini olish uchun kolonnaning yuqori qismida tarelka o'rnatish va suvda absorbentni yutitirib o'tkazish yoki kolonnadan chiqqan gazni ajiratgich o'tkazish orqali absorbentni ajiratib sistemaga qaytarish) kamaytirish.

Bugungi kunda soha olimlari va mutaxassislari tomonidan gazni absorbsiya usulida tozalash jarayoning intensivlash bo'yicha ko'plab ilmiy tadqiqodlar olib borilgan. Ushbu jarayonni intensivlashning quydagi usullari mavjud:

- Absorber kolonnaning konstruksiyasini takomillashtirish (yangi nasadka turlarini yaratish, mavjudlarini takomillashtirish, absorbentni kolonna yuzasi bo'yicha taqsimlanish darajasini oshirish ya'ni taqsimlovchi mexanizm konstruksiyasini takomillashtirish, kolonnada issiqlik almashinish jarayonini samarali tashkil eltish) orqali gazlarni tozalash samaradorligini oshirishga erishish;

- Yangi kompozitsion absorbent turlarini yaratish orqali gazlarni tozalash samaradorligini oshirishga erishish;

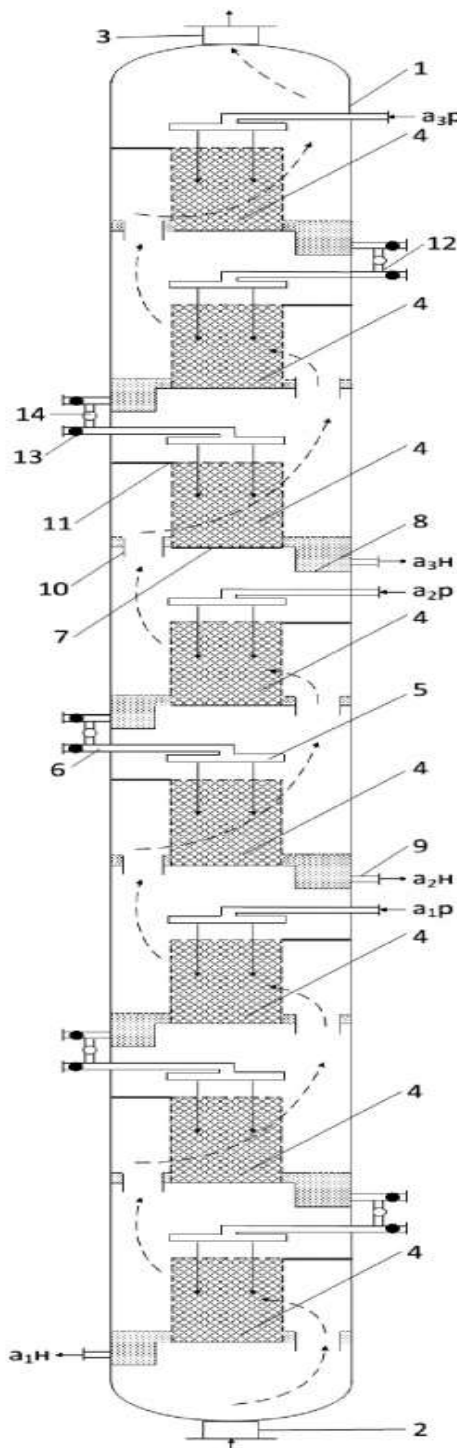
- To'yingan absorbentni regeneratsiyalash samaradorligini oshirish orqali gazlarni tozalash samaradorligini oshirishga erishish;





Gazni qayta ishlash korxonalarida absorber kolonnada nasaka qatlami balandligi jarayonni texnik parametrlaridan kelib chiqqan holda 2-3 metr oralig'larida bo'ladi. Bunda nasadka qatlami balandligi ortishi bilan gaz va absorbentni uchurashish yuzasi va shu bilan birgalikda gazning harakatlanishdagi gidravlik qarshiligi ortadi. Odatda gazni nordon komponentlardan tozalashda qo'llaniladigan absorberlarda tartibsiz

nasadkalardan qo'llaniladi. 2-3 metr oralig'larida balandlikda joylashgan tartibsiz nasadkalarga absorbent taqsimlovchi mexanizm orqali quyuladi. Bunda kolonnaning ko'ndalang kesimi bo'yicha joylashgan nasadka qatlamining balandligi ortishi bilan absorbent nasadkaning butun yuzi bo'yicha teng taqsimlanmaydi. Bu esa o'z navbatida gazning tozalanish samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Absorbsiya usuli orqali gazni tozalash samaradorligini oshirish uchun kolonnadagi nasadka qatlamini sonini oshirish orqali gaz va absorbentni uchrashish yuzasini oshirishga erishish mumkin (1-rasm).



1-rasm. 1–qobiq; 2–tabiiy gaz kirish shtutseri; 3–tozalangan gaz chiqish shtutseri; 4–nasadka qatlami; 5–taqsimlovchi mexanizm; 6–regeneratsiyalangan absorbent kirish shtutser; 7–ignasimon tarelka; 8–to‘yingan absorbentni yig‘ish uchun batareya; 9–to‘yingan absorbent chiqish shtutser; 10–gaz o‘tish yo‘li; 11–to‘sin; 12–uzatish trubkasi; 13–berkitish klapani;  $a_{1n}$ ,  $a_{2n}$ ,  $a_{3n}$  – to‘yingan absorbent chiqish shtutseri;  $a_{1p}$ ,  $a_{2p}$ ,  $a_{3p}$  – regeneratsiyalangan absorbent kirish shtutseri; .

1-jadval

**Absorbsiya jarayoning moddiy balansi**

Takomillashgan konstruksiyali laboratriya absorber qurilmasida olingan natijalar



Kirish			Chiqish		
Oqim	m <sup>3</sup>	% <sub>mas</sub>	oqim	m <sup>3</sup>	% <sub>mas</sub>
Xom-ashyo gaz, shu jumladan	5	100	Tozalangan tabiiy gaz, shu jumladan	4.793	0.9586
Metan	4.125	82.5	Metan	4.118	0.8236
Etan	0.225	4.5	Etan	0.223	0,0446
Propan	0.307	6.14	Propan	0.298	0.0596
Butan	0.15	3	Butan	0.146	0.0292
Karbonat angidrid	0.193	3.36	Karbonat angidrid (tozalan gaz tarkibidagi)	0,12	0.016
			Karbonat angidrid (absorbentga yutilgan)	0,225	0.037
			yoqotilish	0,022	0.0044
Jami:	5	100	Jami:	5	100

Standart konstruksiyali laboratriya absorber qurilmasida olingan natijalar

Kirish			Chiqish		
Oqim	m <sup>3</sup>	% <sub>mas</sub>	oqim	m <sup>3</sup>	% <sub>mas</sub>
Xom-ashyo gaz, shu jumladan	5	100	Tozalangan tabiiy gaz, shu jumladan	4.756	0.9512
Metan	4.125	82.5	Metan	4.102	0.8204
Etan	0.225	4.5	Etan	0.213	0.0426
Propan	0.307	6.14	Propan	0.289	0.0578
Butan	0.15	3	Butan	0.142	0,0284
Karbonat angidrid	0.193	3.36	Karbonat angidrid (tozalangan gaz tarkibidagi)	0,183	0,0366
			Karbonat angidrid	0,01	0.002





			(absorbentga yutilgan)		
			yoqotilish	0,061	0.0122
Jami:	5	100	Jami:	5	100

1-rasmda keltirilgan takomillashgan konstruksiyali nasadkali absorber kolonnada tabiiy gaz 2-shtutser orqali kolonnaga kiritiladi. 4-nasadka qatlamidan harakatlanib, 10-gaz o'tish yo'li orqali yuqorga harakatlanadi. Regeneratsiyalangan absorbent 3 qisimga bo'lingan nasadka qatlamining yuqorisidan ya'ni renenratsiyalangan absorbent  $a_{1p}$ ,  $a_{2p}$ ,  $a_{3p}$  – regeneratsiyalangan absorbent kirish shtutseri orqali kolonnaga kiritiladi. Regeneratsiyalangan absorbent kolonnaning 3 qismidan To'yingan absorbent 3 qismda joylashgan 8 to'yingan absorbentni yig'ish uchun batareyalarida yig'iladi va  $a_{1p}$ ,  $a_{2p}$ ,  $a_{3p}$ -to'yingan absorbent chiqish shtutser orqali regeneratsiyalashga chiqarib yuboriladi. gazni nordon komponentlardan tozalash jarayoni takomillashgan konstruksiyali va standart konstruksiyali laboratoriya absorber qurilmalarida tajribalar olib boridi va olingan na'munalar xromatagrafiya usulida tekshirilib olingan natijalarni qiymatlari quydagi jadvalda keltirilgan(1-jadval).

1-jadvalda standart konstruksiyali va takomillashgan konstruksiyali laboratriya absorber qurilmalarida olingan natijalarni natijalar shuni ko'rsatadiki, takomillashgan konstruksiyali laboratriya absorber qurilmasida tabiiy gazni tozalanish samaradorli yuqoriligini ko'rishimiz mumkin. Bundan tashqari takomillashgan konstruksiyali laboratriya absorber qurilmasida kerakli gazlarni yoqotilishi miqdori ham past ko'rsatgichga erishiladi. Absorbsiya kolonnani nasadka qatlamini sonini oshirish va gaz va absorbent oqinni kesish holda tashkil etish orqali tozalash samaradorligi va kolonnadagi gidravlik qarshilik kamatirishga erishiladi.

Xulosa

Absorber kolonnani konstruksiyasini takomillashtirish orqali quydagi natijalarga erishiladi:

1. Gazni tozalash samaradorligi ortishi aniqlandi;
2. Kolonnada nasadka qatlami balandligini pasaytirish va kesishgan oqinni tashkil etish orqali gidravlik qarshilik kamayishi aniqlandi;
3. Gazlarni absorbentlar bilan qo'shib chiqib ketishi kamaydi.

#### Foydalanilgan adabiyot







[1] Control Technologies for Hazardous Air Pollutants, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, North Carolina, Publication No. EPA 625/6-91-014.

[2] Z. Salimov. Neft va gazni qayta ishlash jarayonlari va uskuna-lari. – T.: «Aloqachi», 2010, 508 bet.

[3] Murtazaev, F. I., & Raximov, G. B. (2023). Synthesis of sorbents used in the separation of halogens. *Sanoatda raqamli texnologiyalar*, 1(01).

[4] Treybal, Robert E., *Mass Transfer Operations* (Third edition), McGraw-Hill Book Company, New York, 1980.

[5] Letter from Jack D. Brady of Anderson 2000, Inc., to William M. Vatavuk, U.S. Environmental Protection Agency, June 9, 1992.

[6] Letter from S. Raymond Woll of Air Products, Inc., to William M. Vatavuk, U.S. Environmental Protection Agency, June 25, 1992.

[7] Perry, R.H. and C.H. Chilton, Eds., *Chemical Engineers' Handbook* (Sixth edition), McGraw-Hill Book Company, New York, 1984.

[8] Crowe, Charles R., and D. Cooper, "Brick/Membrane Linings Pass the Acid Test", *Chemical Engineering*, July 1988, pp. 83-86.

[9] Rakhimov, G. B. (2023). Development of anti-detonation additive. *Экономика и социум*, (12 (115)-1), 604-607.

[10] Coker, A.K., "Understanding the Basics of Packed-Column Design", *Chemical Engineering Progress*, November 1991, pp. 93-99.

[11] Telephone conversation between Roy Oommen, Radian Corporation and Gerald Nealon, Norton Process Equipment, April 4, 1992.

[12] Gas absorber questionnaire responses from nine gas absorber vendors to Radian Corporation August-December, 1991.

[13] Б.С.Рачевский Сжиженные углеводородные газы. – М.: Изд-во «Нефть и газ». 2009. 640 с.

