ISSIQLIK ALMASHINISH QURILMASIDA TURBULIZATORLARNI QO'LLASH ORQALI NEFT OQIMNI GIDRODINAMIKASINI TAKMONLLASHTIRISH

Abdurahmonov Olim Rustamovich
t.f.d., prof., Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, O'zbekiston Respublikasi, Buxoro sh. E-mail: azi100@mail.ru
Juraev Asrorbek Muzafar o'g'li
katta o'qituvchi, Iqtisodiyot va pedagogika universiteti, O'zbekiston Respublikasi, Qarshi sh.

Annotatsiya. Maqolada suyuq uglevodorodlarni qayta ishlash jarayonida issiqlik almashinish jarayonlarining energiya sarfi hissasi, apparat quvurida issiqlik tarqalishi mexanizmi tahlil qilingan, issiqlik almashinish yuzalarida cho'kindilarning hosil bo'lishi issiqlik almashinishga sezilarli qarshilik ko'rsatishi aniqlandi va mexanik aralashmalarni o'z ichiga olgan neft oqimi turbulizatsiyalash cho'kmasini kamayishiga yordam berishi va natijada issiqlik uzatish ko'rsatkichlarini yaxshilanishi tadqiq qilingan.

Kalit so'zlar: uglevodorod, issiqlik almashinish, turbulizatsiya, gidrodinamika, gidravlik qarshilik, neftning mexanik aralashmalari, cho'kma, qurum (kuyindi).

Аннотация. В статье проанализированы доля энергетического расхода теплообменных процессов при переработке жидких углеводородов, механизм распределения тепла в трубе аппарата, выявлено, что образование отложений на теплообменные поверхности оказывают существенное сопротивление передачи тепла и турбулизация течения нефти содержащий механические примеси способствует уменьшению отложений и в результате улучшение теплообменных показателей.

Ключевые слова: углеводород, теплообмен, турбулизация, гидродинамика, гидравлическое сопротивление, механические примеси нефти, отложение, нагар.

Abstract. The article analyzes the energy consumption of heat exchange processes during the processing of liquid hydrocarbons, the mechanism of heat distribution in the tube of the apparatus, it is revealed that the formation of deposits on the heat exchange surfaces has a significant resistance to heat transfer and turbulence of the oil flow containing mechanical impurities helps to reduce deposits and, as a result, improve heat exchange performance.

Keywords: hydrocarbon, heat exchange, turbulence, hydrodynamics, hydraulic resistance, mechanical impurities of oil, deposition, soot.

KIRISH. Neftni qayta ishlash zavodlari energiya resurslari, jumladan, issiqlik energiyasining eng yirik iste'molchilaridan hisoblanadi. Neft va gaz kondensati xomashyosini qayta ishlash jarayonlari katta hajmda xomashyo va ko'p energiya

talab qiluvchi ishlab chiqarishlarr sirasiga kiradi. Uglevodorodlarni (ayniqsa, suyuq uglevodorodlarni) qayta ishlash texnologik jarayonlari uchun korxona energiya xarajatining asosiy qismi, taxminan 70-75% issiqlik almashinish yoki shunga tegishli jarayonlarga hissasiga to'g'ri keladi. Issiqlik almashinish qurilmalari nafaqat neftni qayta ishlash balki neft-kimyo, kimyo, oziq-ovqat va boshqa tegishli sohalarda ham keng qo'llaniladi [1,2]. Qurilmada issiqlik almashinish jarayonini jadallashtirish, xususan, isituvchi devordan suyuqlikka issiqlik berish koeffitsientini oshirish, oqim yadrosi va isituvchi devoroldi qatlam o'rtasida issiqlik almashinishni oqimini samarali tashkil etish, shuningdek, yuqori termal qarshilikka ega bo'lgan devoroldi qatlamdagi laminar oqimni turbulizatsiyasidan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI. Ma'lumki, issiqlik almashinish tezligi va uning samaradorligi issiqlik almashinish yuzasining holati, shuningdek isituvchi agent oqimi va apparatning isituvchi devoroldi qatlam orasidagi chegara qatlam holatidan bog'liq bo'ladi. Ajratish yuzasidagi qattiq zarralar cho'kmasi qatlami issiqlik uzatish tezligiga va samaradorligiga salbiy ta'sir qiladi va ushbu qatlamning qalinligi ekspluatatsiya davomida ortib boradi. Cho'kma qatlamiga issiqlik ta'siri natijasida, qurumning zich qatlamini hosil qiladi, bu qatlam esa o'z navbatida past issiqlik o'tkazish koeffitsientiga ega.

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Uskunaning issiqlik uzatish xususiyatlarini oshirish muammosi hal etish, shu paytning o'zida gidravlik qarshilikning sezilarsiz o'sishining oldinini olish, qizdirilgan suyuqlik oqimiga turbulizator o'rnatilgan issiqlik almashinish qurilmalarini qo'llanilishi orqali muvaffaqiyatli hal qilinishi mumkin. Suyuqlik oqimini turbulizatsiyalash usullari orasida suyuq uglevodorod oqimlari aylanma harakatini tashkil etish eng oddiy va samarali usullardan biridiri hisoblanadi. Ushbu usul turli sohalarda ekspluatatsiya qilinqyotgan issiqlik almashinish qurilmalarida samarali qo'llanilishi mumkin. Aylanadigan oqimlardan foydalanish cho'kmalarning kamayishiga, issiqlik o'tkazuvchanlikning oshirishga va truba turli qismlaridagi harorat notekisligini tenglashtirishga xizmat qiladi. turbulizatsiya qurilmalari yordamida yaratilgan kanallarda oqimni aylantirish usuli issiqlik uzatishning jadallashtirishning passiv usuli sifatida tasniflanishi mumkin. Bunday holda, qo'shimcha tashqi energiya ta'minoti talab qilinmaydi. Tajribalar suyuq uglevodorodlar oqimini quvurlarga aylantiruvchi moslama sifatida burama lentalarni qo'llash samarali ekanligini ko'rsatdi. Turbulizator sifatida burama lentalarni qo'llashda jadallashtirish mexanizmi turbulent oqim hosil qilish va issiqlik almashtirgich quvurlaridagi suyuqlikning devoroldi qatlamlaridagi suyuqlikni aylantirishga asoslangan. Ushbu qurilmalar qo'shimcha girdob va devoroldi hududning turbulizatsiyasini hosil qilishi bilan bir qatorda oqimning global tsirkulyatsiyasini ta'minlaydi, bu esa haroratning

turli xilligini kamaytirilishini va issiqlik almashinish jarayonini jadallashtirilishini ta’minlaydi [3,4].

Hozirgi vaqtda ishlab chiqarishda, ularning kostruktsiyasi va ishlash printsipi bir-biridan tubdan farq qiladigan issiqlik almashinish uskunalari qo'llanilanilib kelinmoqda. Va bu issiqlik almashinishda ishtirok etadigan suyuqliklarning fizik-kimyoviy xususiyatlariga, shu jumladan ular tarkibidagi qattiq zarrachalarning miqdoridan bog'liq. Shuning uchun, zamonaviy issiqlik almashinish qurilmalarini loyihalash va ishlab chiqarishda isituvchi va isitiladigan suyuqliklar oqimining gidrodinamikasini, issiqlik almashinish qurilmasining issiqlik ko'rsatkichlari maksimal qiymatda bo’lishi ta'minlashga harakat qilinadi.

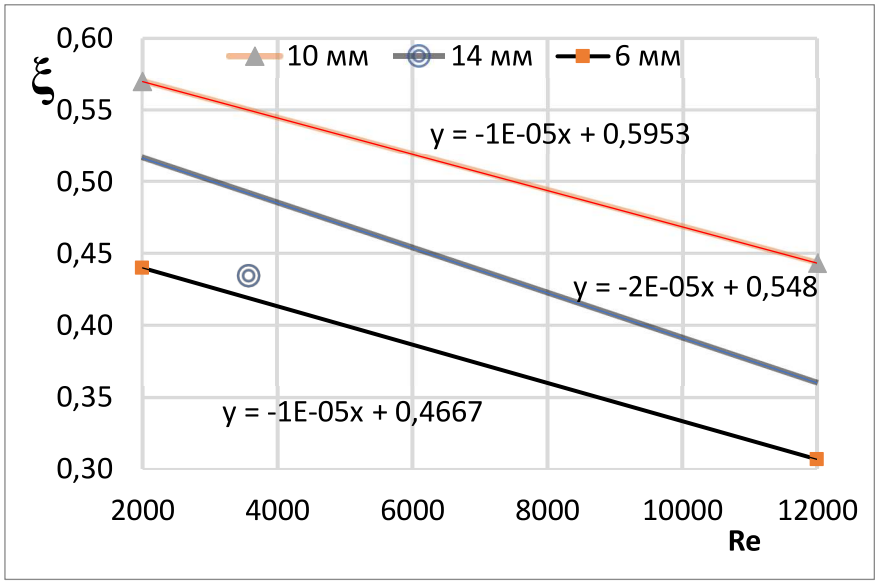
Shunday qilib, issiqlik almashinish qurilmasidagi isituvchi agent oqimini samarali turbulizatorlar yordamida gidrodinamik parametrlarni optimallashtirish ushbu dolzarb muammoni hal qilishning istiqbolli usullaridan biri hisoblanadi.

Ushbu dolzarb muammoni hal qilishning samarali yo’li sifatida apparatning issiqlik almashinish yuzalarida cho'kma cho’kishini kamaytirish va buning natijasida issiqlik almashinish jarayonini jadallashtirishga erishish hisoblanadi. Turli konstruksiyali turbulatorga ega issiqlik almashinish qurilmasini konstruktsiyalarini o’rganish va parametrlarini tadqiq qilish tajribalari shuni ko‘rsatdiki, ishlab chiqilgan turbulizatsiya usuli qurilmaning issiqlik almashinish yuzalarida qattiq zarralar cho‘kmasini 1,5-2 barobarga kam hosil bo’lishini ta’minlaydi. Mualliflar tomonidan issiqlik almashinish qurilmasida kechadigan jarayonlarni tokomillashtirish va jadallashtirishga xizmat qiluvchi turbulizatorlarning turli konstruktsiyalari tadqiq qilindi. Bir fazali isituvchi agent oqimini yaxshilash uchun issiqlik almashinish yuzasida o’rnatiladigan oqim turbulizatorlari tavsiya etiladi, kontakt yuzasini oshirish uchun qo’shimcha qovirg’alar, hamda oqimlarni aylantirish uchun esa quvurlarning kirish qismida va uzunligi bo'ylab o'rnatiladigan spiral qanotlar, vintlar, sheklar, turli xil konstruktsiyali aylanma elementlar o'rnatish tavsiya etiladi. Ushbu tuzilmalarning samaradorligi turlicha bo'lib, ba'zi namunalarda gidrodinamik parametrlarning yaxshilanishi tufayli issiqlik ko'rsatkichlarining 2 marta yoki undan ham ko'proqga oshishiga erishiladi.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, issiqlik almashinish yuzalarida qattiq zarrachalar qatlamining hosil bo’lishini sezilarli darajada kamaytirish bilan qurilmalarning issiqlik almashinishini jadallashtirilishini ta’minlovchi turbulizatorlarning zamonaviy konstruktsiyalarini ishlab chiqish va tadqiq qilish dolzarb vazifaga aylanmoqda. O'rganilayotgan muammoning dolzarbligi issiqlik almashinish isitish sirtlarida konlarning shakllanishini kamaytirish, suyuq uglevodorodlar oqimining gidravlik qarshiligini pasaytirish va issiqlik uzatishni jadallashtirish kabi muammolarni hal qilish zarurati bilan uzviy bog’liq. Issiqlik almashinish qurilmalari quvurlaridagi gidrodinamik vaziyatni yaxshilash va issiqlik

almashinish yuzalarida cho'kmalarning hosil bo'lishini keskin kamaytirish uchun apparat trubalarida suyuqlik oqimini aylantirish uchun bir qator turbulizatorlar konstruktsiyalari tadqiq qilindi. Shuni ta'kidlash kerakki, trubada uglevodorod oqimining gidravlik qarshiligining sezilarli oshmasligiga e'tibor qaratish lozim.

MUHOKAMA VA NATIJALAR Mualliflar tomonidan laboratoriya sharoitida turbulizatorlarning quvurdagi suyuq uglevodorod oqimining gidravlik qarshiligiga ta'siri tadqiq qilindi va natijalarini olindi. Shu bilan birga, neft oqimining gidrodinamikasi turli oqim rejimlarida tadqiq qlindi. Turli xil konstruktsiyali turbulizatorlar ham tadqiq qilishda shisha trubkaga joylashtirish orqali laboratoriya qurilmasi qo'llanildi. Shisha trubaning ichki diametri 25 mm va uzunligi 1400 mm ni tashkil qiladi.



Rasm. Qurilmaning trubkasidagi neft oqimi gidravlik qarshiligi koeffitsienti ξ ning Reynolds sonidan (*Re*)dan bog'liqligi, turbulizator - burama lenta kengligi *l* 6, 10 va 14 mm, lentani burish qadami $b = 16 \cdot l$.

Turbulizator o'lchami, shaklini optimal tanlash mezoni sifatida Reynolds (*Re*) soni va apparat trubkasidagi neft oqimiga gidravlik qarshilik koeffitsienti (ξ) qabul qilindi. Quvurdagi oqimining gidravlik qarshiligining kichik nisbiy o'sishi bilan neft oqimining eng samarali turbulizatsiyasini olish vazifasi qo'yildi. Tadqiq qilinayotgan turbulizator yordamida quvurda neft oqimining gidrodinamikasini o'rganish natijalari jarayonga ta'sir qiluvchi asosiy omillar bular turbulizator geometrik shakli va o'lchamlari ekanligini ko'rsatdi. Tadqiqot natijalari rasmda keltirilgan .

Tadqiqotlar turbulator lentasini buramasining turli o'lchamli qadamlarida o'tkazildi. O'tkazilgan tajribalar asosida turbulatorning optimal konfiguratsiyasi aniqlangan. Neft oqimining gidravlik qarshiligi lenta kengligi ortishi (ya'ni, burama balandligi ortishi) va burama qadami o'lchamining kamayishi bilan ortishi kuzatildi.

XULOSA VA TAKLIFLAR Shunday qilib, ishlab chiqilgan konstruktsiyali turbulizatorni optimal sharoitlarda ekspluatatsiya qilinganda neft oqimi gidravlik qarshiligining nisbatan kichik oshishi bilan issiqlik almashinish qurilmasidagi quvurlaridagi oqimining turbulizatsiyasini samarali oshirilishi imkoniyati mavjud ekanligi aniqlandi. Bizning fikrimizcha, qattiq zarrachalarning fazalar ajratuvchi devori yuzasida hosil boladigan cho'kmani kamaytirish uchun turbulizatorning ishlab chiqilgan konstruktsiyasidan foydalanish issiqlik uzatish jarayonini jadallashtirishga yordam beradigan istiqbolli usullardan ekanligini ko’rsatdi. Bundan tashqari, turbulizatorning ushbu konstruktsiyasini ishlab chiqarishda oson va arzon, hamda ekspluatatsiya qilinayotgan uskunalarning almashtirishni talab qilmaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Калинин Э. К., Дрейцер Г. А. Интенсификация теплообмена в каналах. М.: Машиностроение, 1998.

2. Кузма-Кичта Ю. А. Методы интенсификации теплообмена. М.: МЭИ, 2001. 240 –с.

3. Abdurahmonov O.R., Juraev A.M. Issiqlik uzatishning kuchayishi. “Fizik va kolloid kimyoning fundamental va amaliy muammolari va ularning innovatsion yechimlari”. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. Namangan 2024. 974-975 b.

4. Abdurahmonov O.R., Juraev A.M. Issiqlik uzatishning kuchayish mexanizmlari. “Neft va gazni qazib olish va qayta ishlashning texnologik muammolari va ularning innovatsion yechimlari” Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi, Buxoro. 2024. 227-229 b.