

ТАДҚИҚОТ ВА ИННОВАЦИЯЛАР ЖУРНАЛИ

ЖУРНАЛ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ | JOURNAL OF RESEARCH AND INNOVATIONS

ИСМАИЛОВ Ойбек Юлибоевич

*ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти
"Кимёвий жараёнлар ва қурилмалар технологияси"
лабораториясида етакчи илмий ходим,
т.ф.д, проф. (DSc)*

ЮСУПОВ Рустам Атхамович

*Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги саноат,
радиацион ва ядровий хавфсизлик қўмитасининг
Тошкент вилояти бўлими бошлиғи,
т.ф.ф.д. PhD*

ИСАМАТОВА Жамиля Нигматуллаевна

*Тошкент кимё-технология институти
илмий бўлим бошлиғи,
т.ф.ф.д. PhD*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14045378>

БУҒЛАРИНИ КОНДЕНСАЦИЯЛАШДА ОҚИМ АЙЛАНМА ҲАРАКАТИНИ ЖАРАЁН ИССИҚЛИК КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИ

АННОТАЦИЯ

Мақолада корхона шароитида қўлланиланилиб келаётган иссиқлик алмашилиш қурилмаларидаги совутилаётган газ конденсатининг қурилмага таъсири натижалари ўрганилган. Иссиқлик алмашилиш қурилмаси қобик қисмига 90° бурчак остида йўналтириши орқали қобикда жойлашган ички қувурларда буғнинг нотекис тақсимланиши кузатилган. Оқибатда қурилма қобик қисмидаги буғнинг конденсацияланиши натижасида ички қувурларнинг ташқи деворига узатилаётган иссиқлик бериш коэффициенти $\alpha_1 = 2078 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$ ни ташкил этди. Қурилмадаги қувурдан исситилаётган маҳсулотга ўтаётган иссиқлик бериш коэффициенти $\alpha_2 = 537 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$ га, иссиқлик узатиш коэффициенти эса $K = 428 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$ тенг бўлиши исботланди.

Калит сўзлар: иссиқлик бериш коэффициенти, иссиқлик узатиш коэффициенти, газ конденсати, иссиқлик алмашилиш қурилмаси, буғ, барқарор газ конденсати, беқарор газ конденсати, ўртача ҳарорат.

ВЛИЯНИЕ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ТОКА НА ТЕПЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА КОНДЕНСАЦИИ ЕГО ПАРОВ

АННОТАЦИЯ

В статье исследуются результаты воздействия охлажденного газового конденсата на устройство в теплообменных аппаратах, используемых в условиях предприятия. Наблюдалось неравномерное распределение пара по внутренним трубам, расположенным в корпусе теплообменником, направленным под углом 90° к корпусной части. В результате конденсации пара в корпусной части устройства коэффициент теплоотдачи к наружной стенке внутренних труб составил $\alpha_1 = 2078 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$. Доказано, что коэффициент теплоотдачи, проходящий от трубы в устройстве к нагреваемому продукту, равен $\alpha_2 = 537 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$, а коэффициент теплопередачи равен $K = 428 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$.

Ключевые слова: коэффициент теплопередачи, коэффициент теплоотдачи, газовый конденсат, теплообменное устройство, пар, стабильный газовый конденсат, нестабильный газовый конденсат, средняя температура.

THE EFFECT OF THE ROTATIONAL MOTION OF THE CURRENT ON THE THERMAL CHARACTERISTICS OF THE CONDENSATION PROCESS OF ITS VAPORS

ANNOTATION

The article examines the results of the effect of cooled gas condensate on the device in heat exchangers used in enterprise conditions. An uneven distribution of steam was observed through internal pipes located in the housing by a heat exchanger directed at an angle of 90° to the housing part. As a result of steam condensation in the body part of the device, the heat transfer coefficient to the outer wall of the inner pipes was $\alpha_1 = 2078 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. It is proved that the heat transfer coefficient passing from the pipe in the device to the heated product is $\alpha_2 = 537 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, and the heat transfer coefficient is $K = 428 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Keywords: heat transfer coefficient, heat transfer coefficient, gas condensate, heat exchanger, steam, stable gas condensate, unstable gas condensate, average temperature.

Газ конденсати таркибида асосий карбонсувчиллардан ташқари водород сульфид (H_2S), карбонат ангидрид (CO_2) ва азот (N_2) ҳам мавжуд бўлиб, қурилманинг ишлаб чиқарадиган маҳсулоти барқарорлашган газ конденсати ва пропан бутан аралашмаси (ПБ) саналади.

Шўртан нефть ва газ қазиб чиқариш бошқармасидаги конденсатни барқарорлаштириш қурилмасида барқарор газ конденсати буғини беқарор газ конденсати билан совитиб конденсациялашда фойдаланилаётган Т-701 иссиқлик алмашилиш қурилмасининг иссиқлик алмашилиш юзаси 70 м^2 га тенг бўлиб, иссиқлик ташувчиларнинг ўртача ҳарорати $92,5^\circ\text{C}$ ни ташкил этади.

Т-701 икки йўлли иссиқлик алмашилиш қурилмаси ГОСТ 15118-79 ва ташкилот регламенти [1] га асосан қуйидаги асосий параметрларга эга:

- Қурилма кожухининг ташқи диаметри, $D_{\text{ич}} = 400 \text{ мм}$;
- Ички қувур узунлиги $L = 6000 \text{ мм}$;
- Қувурларнинг умумий сони, $n = 166$ дона;
- беқарор газ конденсатининг қурилмага ички қувурига киришдаги ҳарорати $t_k = 20^\circ\text{C}$ ва унинг қувурдан чиқиш ҳарорати $t_v = 140^\circ\text{C}$;
- қурилма қобик қисмига узатилаётган барқарор газ конденсатининг қувур қобик қисмига киришидаги ҳарорати $t_k = 235^\circ\text{C}$;
- чиқишдаги ҳарорати $t_v = 110^\circ\text{C}$. Қурилмадаги беқарор газ конденсатининг массавий сарфи $V_{\text{бек}} = 25$ тонна/соат, барқарор газ конденсатининг сарфи эса $V_{\text{бар}} = 24$ тонна/соатни ташкил этади.

Тажриба синов натижаларига кўра, К-702 колоннанинг куб қисмидан чиқаётган 235°C ҳароратга эга газ конденсатининг буғ-суюқ аралашмаси Т-701 иссиқлик алмашилиш қурилмасининг қобиқ қисмига уринма шаклида марказдан қочма куч ҳосил қилувчи қувур орқали узатилади. Натижада, Т-701 иссиқлик алмашилиш қурилмаси қобиқ қисмидаги оқимнинг ички қувурлар юзаси бўйлаб тенг тақсимланиши ва ички қувур юзасидаги конденсация плёнқасини оқимнинг бетартиб ҳаракати таъсирида термик қаршилиги камайиши кузатилиб, аралашма таркибидаги газ конденсати буғларининг самарали конденсацияланиши жадаллашди. Бу эса АВО-701 ҳаво совуткичига узатилаётган газ конденсати ҳароратини 5-7 °С гача пастлашига олиб келди.

Жараён давомида иссиқлик узатиш коэффициентининг математик ҳисоблаш орқали аниқланган катталиги (Вт/(м²·К)) куйидаги формуладан топилади [2]:

$$K_p = (1/\alpha_1 + \delta_d/\lambda_d + 1/\alpha_2)^{-1}, \quad (1)$$

бу ерда α_1 ва α_2 – совутувчи сув ва конденсацияланаётган газ конденсати буғининг томонидаги иссиқлик узатиш коэффициенти Вт/(м²·К); δ_d – қувур деворининг қалинлиги, м; λ_d – девор материалининг иссиқлик ўтказувчанлиги, Вт/(м·К).

Конденсацияланаётган буғдан горизонтал қувур деворига узатилаётган иссиқлик бериш коэффициенти куйидаги формула ёрдамида аниқланади [3, 4]:

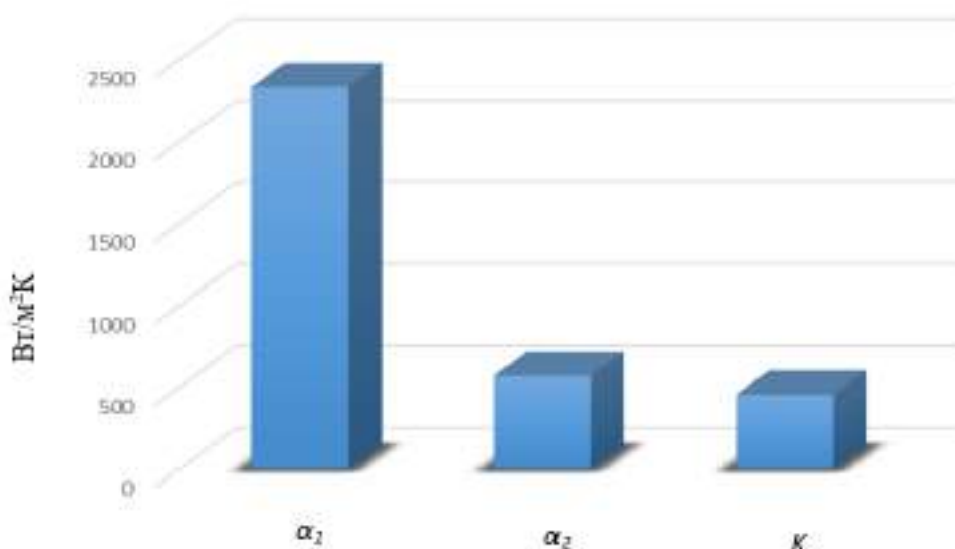
$$\alpha_{\text{кон}} = 0,72 [\lambda^3 \rho^2 r g / \mu (T - t_1) d_{\text{ич}}]^{0,25}. \quad (2)$$

Қувур деворидан суюқликка ўтаётган иссиқлик бериш коэффициенти α_2 куйидаги ифода орқали аниқланади [5]:

$$\alpha_2 = \frac{Nu_c \cdot \lambda}{d_{\text{ич}}}. \quad (3)$$

Олиб борилган тажриба натижалари асосида қурилмадаги иссиқлик алмашилиш жараёни юқорида келтирилган методика асосида ҳисобланган натижалар 1-расмда келтирилган.

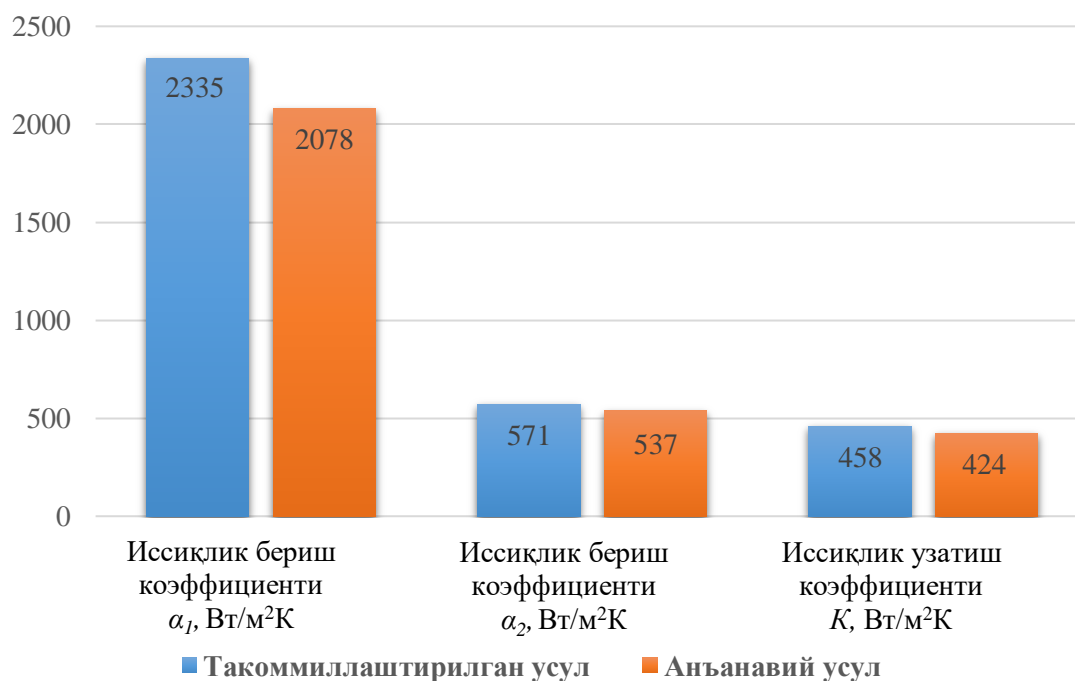
1-расмда келтирилган диаграммадаги ҳисоблаш натижаларидан шуни кўриш мумкинки, тақлиф қилинаётган усулни амалиётга қўллаш орқали Т-701 конденсаторида газ конденсати буғли аралашмаси (барқарор газ конденсати) дан ички қувурга узатилаётган иссиқлик бериш коэффициенти $\alpha_1 = 2335$ Вт/м²·К, қувурдан совутувчи агент (беқарор газ конденсати)га узатилаётган иссиқлик бериш коэффициенти $\alpha_2 = 571$ Вт/м²·К, иссиқлик узатиш коэффициенти $K = 458$ Вт/м²·К гача ўзгариб бориши аниқланди.



1-расм. Тақомиллаштирилган Т-701 иссиқлик алмашилиш-конденсаторидаги иссиқлик кўрсаткичларининг ўзгариши

Анъанавий усулда конденсациялаш ва таклиф қилинаётган усулда жараённи амалга ошириши орқали эришилган натижалар таққосланди ва улар 2-расмда ўз аксини топган.

2-расмда келтирилган маълумотлардан, Т-701 иссиқлик алмашиниш-конденсаторининг қобик қисмига газ конденсати буғини айланма тарзида узатилиши натижасида иссиқлик бериш коэффиценти, α_1 11 %, Иссиқлик бериш коэффиценти, α_2 6 %, иссиқлик узатиш коэффиценти K 7,4 % га ортиши аниқланди. Ушбу кўрсаткичларни ортиши қурилмага узатилаётган буғ-суюқлик аралашмасини ички қувур юзасида ҳосил бўлувчи конденсация плёнкасининг термик қаршилигини оқим айланма ҳаракати таъсирида камайтириш орқали эришилади.



2-расм. Т-701 иссиқлик алмашиниш-конденсаторидаги иссиқлик кўрсаткичларининг солиштирма таҳлили

Корхона шароитида қўлланиланилиб келаётган иссиқлик алмашиниш қурилмаларидаги совутилаётган газ конденсати иссиқлик алмашиниш қурилмаси қобик қисмига 90° бурчак остида йўналтириши орқали қобикда жойлашган ички қувурларда буғнинг нотекис тақсимланиши натижасида қурилма қобик қисмидаги буғнинг конденсацияланиши натижасида ички қувурларнинг ташқи деворига узатилаётган иссиқлик бериш коэффиценти $\alpha_1 = 2078$ Вт/(м²К) ни ташкил этган бўлса, қурилмадаги қувурдан исситилаётган маҳсулотга ўтаётган иссиқлик бериш коэффиценти $\alpha_2 = 537$ Вт/(м²К) га тенг бўлиб, иссиқлик узатиш коэффиценти $K = 428$ Вт/(м²К).

Конденсацияланаётган газ конденсати оқимнинг қобик қувурли иссиқлик алмашиниш қурилмасининг қобик қисмида буғ ҳаракатини айланма тарзда бериш орқали, қувурнинг иссиқлик алмашиниш юзаси билан маҳсулот буғ контактини ортиши натижасида иссиқлик алмашиниш қурилмасининг иссиқлик кўрсаткичларини кўйдагича ортиб боради. Иссиқлик бериш коэффиценти 1,12 мартабага, иссиқлик узатиш коэффиценти 1,09 мартабага ортади.

ИҚТИБОСЛАР. СНОСКИ. REFERENCES.

1. Суюлтирилган газни олиш билан конденсатни барқарорлаштириш қурилмасини ишлатишнинг технологик регламенти. TR 16472899-001 -2006 й. 64 б.
2. Салимов З. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва қурилмалари. Олий ўқув юртлари талабалари учун дарслик. Т.1. - Тошкент: Ўзбекистон, 1994. - 366 б.
3. Исмаилов О.Ю., Хурмаматов А.М., Юсупов Р.А. Углеводород буғларини марказдан қочма қуч таъсирида конденсациялаш жараёнида иссиқлик ҳоссаларини ҳисоби. Материалы международной конференции “Инновационные подходы к локализацию”. 14 октября 2023 г. г.Карши, -С. 259-261.
4. Исмаилов О.Ю., Хурмаматов А.М. Повышение эффективности трубчатых теплообменников за счёт рециркуляции потоков// Научно-технический журнал «Нефтепереработка и нефтехимия». Москва. – 2021. – №5. –С. 42-46.
5. Salimov Z.S., Ismailov O.Yu., Saydahmedov Sh., Zaikov G. Influence of hydrodynamic regimes of oil and gas mixtures on the efficiency of heat exchange. // Journal of Nature Science and Sustainable Technology. USA. 2015. Volume 9, Number 2. – P 345-357.