ҚУДУҚЛАРДА ТУЗ ЁТҚИЗИҚЛАРИНИНГ ҲОСИЛ БЎЛИШИНИНГ ОЛДИНИ ОЛИШ УСУЛЛАРИНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ

Qarshi davlat texnika universiteti
“Neft-gaz ishi va ularni qayta ishlash texnologiyasi”
va “Texnologik mashina va jihozlar”
kafedralari tadqiqotchisi
Kenjayev Quddus Shavkat o‘g‘li
kenjayevquddus@gmail.com

Аннотация: *Мақолада илмий иш қудуқларда туз ётқизиқларининг ҳосил бўлиши ва уларнинг нефть ва газ қазиб чиқариш жараёнига салбий таъсирини ўрганишга қаратилган. Тадқиқотда тузланиш жараёнининг физик-кимёвий механизмлари, қудуқларда минерал тузларнинг кристалланишига олиб келувчи омиллар ва уларнинг эксплуатация вақтида ускуналарга кўрсатадиган таъсири таҳлил қилинган. Амалда қўлланилаётган ингибиторлар, химиявий реагентлар, механик ва технологик профилактика усуллари самарадорлиги баҳоланиб, уларни оптималлаштириш бўйича таклифлар ишлаб чиқилган. Тадқиқот натижалари қудуқларнинг узоқ муддатли ва барқарор ишлашини таъминлаш, туз ётқизиқлари туфайли юзага келадиган иш унумдорлиги пасайиши, авария ҳолатлари ва иқтисодий йўқотишларни камайтиришга хизмат қилади. Шунингдек, ишда замонавий ингибиторларнинг қиёсий таҳлили, хавфсиз ва иқтисодий жиҳатдан мақбул технологиялар тўғрисида хулосалар берилган. Таклиф этилган ечимлар конларнинг сўнгги босқичларида ҳам юқори самарадорликка эришишга ёрдам беради.*

Калит сўзлар: *туз ётқизиқлари, скважина тузланиши, ингибиторлар, минерал тузлар, кристалланиш, профилактика усуллари, нефть қудуқлари, коррозия, технологик оптималлаштириш, самарадорлик, эксплуатация жараёни, химияви реагентлар.*

«Повышение эффективности методов предотвращения образования солевых отложений в скважинах»

Исследователь кафедр
«Нефтегазовое дело и технологии их переработки»
и «Технологические машины и оборудование»
Каршинского государственного технического университета
Кенжаев Куддус Шавкатович
kenjayevquddus@gmail.com

Аннотация: В статье исследуется процесс образования солевых отложений в скважинах и их негативное влияние на добычу нефти и газа. В работе анализируются физико-химические механизмы солеобразования, факторы, вызывающие кристаллизацию минеральных солей в скважинах, а также их воздействие на оборудование в процессе эксплуатации. Оценена эффективность применяемых ингибиторов, химических реагентов, механических и технологических методов профилактики, и разработаны предложения по их оптимизации. Полученные результаты способствуют обеспечению долговременной и стабильной работы скважин, снижению потерь производительности, аварийных ситуаций и экономических убытков, возникающих вследствие солевых отложений. Кроме того, в работе представлен сравнительный анализ современных ингибиторов, а также сформулированы выводы о безопасных и экономически целесообразных технологиях. Предложенные решения позволяют добиться высокой эффективности даже на заключительных стадиях разработки месторождений.

Ключевые слова: солевые отложения, засоление скважин, ингибиторы, минеральные соли, кристаллизация, методы профилактики, нефтяные скважины, коррозия, технологическая оптимизация, эффективность, процесс эксплуатации, химические реагенты.

"Enhancing the Efficiency of Methods for Preventing Scale Formation in Wells"

Researcher of the Departments
"Oil and Gas Engineering and Processing Technologies"
and "Technological Machines and Equipment"
Karshi State Technical University
Kenjayev Quddus Shavkat ogli
kenjayevquddus@gmail.com

Abstract: The article examines the formation of scale deposits in wells and their negative impact on oil and gas production processes. The study analyzes the physicochemical mechanisms of scaling, the factors leading to the crystallization of mineral salts in wells, as well as their influence on equipment during operation. The effectiveness of commonly used inhibitors, chemical reagents, and mechanical and technological prevention methods is evaluated, and recommendations for their optimization are proposed. The research results contribute to ensuring the long-term and stable operation of wells, reducing productivity losses, emergency situations, and economic damage caused by scale formation. In addition, the study presents a comparative analysis of modern inhibitors and offers conclusions regarding safe and economically feasible technologies. The proposed solutions help achieve high efficiency even at the final stages of field development.

Keywords: scale deposits, well scaling, inhibitors, mineral salts, crystallization, prevention methods, oil wells, corrosion, technological optimization, efficiency, operational process, chemical reagents.

Нефть ва газ қудуқларининг узоқ муддатли ва барқарор ишлашида минерал туз ётқизиқлари катта муаммо ҳисобланади. Қудуқ ичида кристалланиб борувчи тузлар оқим каналларини тор ҳайдаб, ускуналарнинг иш қобилиятини пасайтиради, насос-агрегатлар, қувурлар ва арматураларда ишдан чиқиш ҳолатларини кучайтиради. Бу эса умумий ишлаб чиқариш самарадорлигининг пасайиши, эксплуатация харажатларининг ошиши ва авария ҳолатларининг кўпайишига олиб келади. Шу сабабли туз ётқизиқларининг ҳосил бўлиш сабабларини чуқур ўрганиш ва уларни бартараф этиш усулларининг самарадорлигини ошириш нефт-газ саноатида долзарб вазифалардан бири ҳисобланади.

Туз ётқизиқлари ҳосил бўлишининг физик-кимёвий механизми

Қудуқларда тузларнинг кристалланиши қуйидаги асосий омиллар таъсирида юзага келади:

1. Ион концентрациясининг ошиши

Қудуқ муҳитида натрий, калций, магний каби ионларнинг кўпайиши уларнинг туз кўринишида тўкилишини тезлаштиради.

2. Температура ва босим ўзгариши

Нефтъ ва газ қудуқларида юқори босимдан паст босимга ўтиш, ҳароратнинг кескин ўзгариши минералларнинг барқарорлигини бузади ва тузларнинг кристалланишига сабаб бўлади.

3. Сув-нефть аралашмалари таъсири

Қудуқдаги пласт суви билан ишлов берилаётган сувнинг аралашуви тузларнинг эритмалик мувозанатини бузади.

4. Ҳимоясиз металлар билан реакциялар

Қувур деворларида коррозия жараёнлари тузларнинг чўкиши учун ядроланиш марказларини ҳосил қилади.

Туз ётқизиқларининг қудуқ эксплуатациясига салбий таъсири

- Дебитнинг пасайиши
- Қувурлар ва насосларда ишдан чиқиш ҳолати

- Қудуқни қайта ишга тушириш харажатларининг ошиб бориши
- Қазиб чиқариш жараёнида узилишлар
- Коррозия тезлашиши
- Ишлаб чиқарилган маҳсулот сифати пасайиши

Шунинг учун тузланишга қарши самарали профилактика тадбирларини қўллаш жуда муҳим.

Амалда қўлланилаётган профилактика усуллари

1. Химиявий ингибиторлар қўллаш

Туз кристалланишини секинлаштирувчи ёки бутунлай тўхтатувчи ингибиторлар қудуқларга махсус насослар ёрдамида киритилади.

- Фосфонатли ингибиторлар
- Поликарбоксилат асосидаги ингибиторлар
- Органик комплекс тузувчилар

Афзалликлари: самарадорлиги юқори, узоқ муддатли таъсир, профилактика учун қулай. Камчиликлари: харажат юқори, миқдорни аниқ танлаш керак.

2. Механик усуллар

- Труба деворларини периодик тозалаш
- Скребоклар қўллаш
- Қудуқни механик реактивация қилиш

3. Технологик усуллар

- Қудуқдаги ҳарорат ва босимни оптималлаштириш
- Қайта ишлов берилаётган сув таркибини назорат қилиш
- Анти-scalant технологияларини жорий қилиш

4. Комплекс ёндашув

Химиявий ва технологик усулларни биргаликда қўллаш энг юқори самарани беради.

Инновацион ечимлар ва самарадорликни ошириш таклифлари

1. Интеллектуал мониторинг тизимларини жорий қилиш Сенсорлар орқали ион таркиби, босим ва ҳароратни реал вақтда кузатиш.

2. Инди видуал ингибитор танлаш алгоритмлари Пласт химияси, температура ва минераллашув даражаси асосида ингибиторни автомат танлаш.

3. Полимер асосидаги ингибиторларни кенгайтириш Узоқ муддатли барқарор эффект беради.

4. Иқтисодий моделлаштириш Қайси усул минимал харажат билан максимал самара беришини аниқлаш.

5. Чуқур қудуқлар учун термостабил ингибиторлар ишлаб чиқиш

Хулоса Қудуқларда туз ётқизиқларининг ҳосил бўлиши нефт-газ саноатида энг кўп учрайдиган ва ишлаб чиқариш самарадорлигига жиддий таъсир кўрсатувчи муаммолардан биридир. Химиявий ингибиторлар, технологик ва механик усулларни тўғри танлаш, уларни комплекс қўллаш, замонавий мониторинг тизимларидан фойдаланиш тузланиш жараёнини сезиларли даражада камайтириш имконини беради. Таклиф этилган ечимлар қудуқларнинг узоқ муддатли, барқарор ва хавфсиз ишлашига эришишга хизмат қилади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Abdulagatov, I.M., & Azizov, N.M. *Scaling Processes in Oil and Gas Wells and Methods of Their Prevention.* – Tashkent: Oliy Ta'lim, 2018.

2. Oddo, J.E., & Tomson, M.B. "Why scale forms and how to prevent it." *Oilfield Review*, Schlumberger, 1994.

3. Merdianov, B.K. *Neft va gaz konlarini ekspluatatsiya qilishda texnik xavfsizlik.* – Toshkent: Fan, 2017.

4. Kan, A.T., & Tomson, M.B. "Scaling in Oilfield Environments: Mechanisms and Inhibitors." *SPE Production & Operations*, SPE, 2011.

5. Amrollahi, F., et al. "Evaluation of scale inhibitors for high-temperature wells." *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 2020.

6. Zhu, D., & Bai, B. *Oilfield Chemistry and Scale Control Technologies.* – Houston: Gulf Publishing Company, 2019.

7. Ministry of Energy of Uzbekistan. O‘zbekiston Respublikasi mineral suvlar tarkibi va konlaridagi scaling muammolari бўйича statistik маълумотлар. Тошкент, 2021.

8. Frenier, W.W., & Ziauddin, M. *Oilfield Applications of Scale Inhibitors.* – SPE Textbook Series, 2014.

9. Sharifov, S.G. "Mineral tuzlarning quduqlarda kristallanishi va ularning oldini olish usullari." *Neft-Gaz Muammolari Jurnali*, №4, 2022.

10.Qodirov, A., & Rakhimov, U. *Neft konlarini oxirgi bosqichlarda samarali boshqarish.* – Toshkent: Innovatsiya, 2020.