

Laya suvurmanın səmərəliyinin artırılması üsulları

K.I. Mustafayev

"Neftin, qazın geotexnoloji problemləri və Kimya" ETI

Açar sözlər: CO₂, turşu, suvurma, SAM, neftin sıxışdırılması, neftvermə əmsali, su dili (suləşmə dili).

DOI.10.37474/0365-8554/2020-5-57-60

e-mail: k_nanm@hotmail.com

Разработка методов повышения эффективности закачки воды

K.I. Мустафаев

НИИ "Геотехнологические проблемы нефти, газа и Химия"

Ключевые слова: CO₂, кислоты, закачка воды, ПАВ, вытеснение нефти, коэффициент нефтеотдачи, водяной язык (язык обводнения).

Добыча остаточных запасов нефти на месторождениях, которые эксплуатировались в течение длительного времени, по-прежнему актуальна сегодня. Извлечение остаточной нефти из таких месторождений было экономически эффективным и простым технологическим процессом и всегда было горячей темой для исследователей. Через определенный период нефтяные скважины обводняются. Возникновение водных проявлений в эксплуатационных скважинах при разработке и эксплуатации нефтяных месторождений обычно является негативным явлением и требует серьезной борьбы. Именно по этой причине исследования были направлены в первую очередь на предотвращение проявления воды в эксплуатационных скважинах и устранение ее трудности.

В статье обсуждается, как повысить эффективность орошения при длительной эксплуатации и на заключительных этапах разработки, чтобы предотвратить ирригацию и использование воды в эксплуатационных скважинах.

Development of efficiency increase methods for water injection

K.I. Mustafayev

"Geotechnological Problems of Oil, Gas and Chemistry"

Keywords: CO₂, acids, water injection, SAS (sulfanol), oil displacement, oil recovery ratio, lateral coning.

The production of residual oil reserves in the fields being in a long-term exploitation is of current interest. The extraction of residual oil in such fields was cost-effective and simple technological process and is always hot topic for researchers. Oil wells become flooded in the course of time. The appearance of water shows in production wells in the field development and operation is basically negative occurrence and requires severe control. Namely for this reason, the studies were oriented, foremost, to the prevention of water shows in production well and the elimination of its complications as well.

The paper discusses the ways of reflux efficiency increase during long-term exploitation and at the final stages of development to prevent the irrigation and water use in production wells.

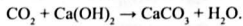
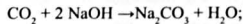
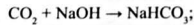
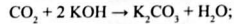
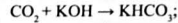
Neft yataqlarının işlənməsində əsas məsələ lay təzyiqinin sabit saxlanması, düşmə təpmi-nin qarşısının alınması, su-neft kontaktının hasilat quyularına doğru hərəkət sürətinin azaldılması, quyuların uzunmüddətli fontan üsulu ilə istismarı və suləşməsinin qarşısının alınmasıdır. Lakin iş-lənmədə olan bir çox yataqlarda bu proses uğurla həyata keçirilmir. Belə ki, lay təzyiqinin sabit sax-lanma prosesi böyük ehtiyata malik neft yataqları sənaye əhəmiyyətli işlənməyə verildikdən xeyli sonra başlayır. Nəticədə yataqda hidrodinamik proses pozulur, layda həll olmuş qazın miqdarı artmağa başlayır, yatağı təşkil edən süxurlar da-ğılır, su-neft kontaktının hasilat quyularına doğru hərəkət sürəti yüksəlir, hasilat quyularının məh-sulunda suyun miqdarı sürətlə qoxalır, neftin özl-ülüyü artdığı üçün onun sıxışdırılması çətinləşir, laydakı su özünə yol tapır və bu da yataqda işlə-nməyənlə zonaların yaranması, hasilatın azalma-sı, çəkilən xərclərin artmasına gətirib çıxarır. Bu kimi halların qarşısının alınması üçün yataqda mövcud olan flüidin özlülüyünə daim təsir etmək zərurəti yaranır.

Neft yataqlarına suyun vurulması ilə təsiretmə ən səmərəli üsul hesab olunur. Neftin ilkin hazırlanması prosesində alınan lay suyu, bəzən də dəniz suyu səthi aktiv maddələr (SAM) əlavə olunmaqla suvurucu quyular vasitəsilə yatağa vurulur və bu-nun da qalıq neftin çıxarılmasına təsiri kifayət qə-dər olmur. Suvurucu quyular vasitəsilə vurulan su hasilat quyularından çıxır ki, bu da istifadə edilən təsir üsulunun əsas çatışmazlıqlarından biridir.

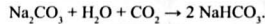
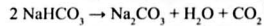
Karbonatlı süxurlardan formalaşan yatağa vurulan suyun tərkibində SAM ilə bərabər xlorid tur-

şundan (HCl) istifadə etməklə bir çox məsələləri həll etmək olar. Burada laya vurulan HCl karbonatlı süxurlarla qarşılıqlı təsiri nəticəsində lay şəraitində karbon qazının (CO₂) alınması əhəmiyyət kəsb edir [1, 2].

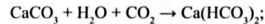
CO₂ qazının özünəməxsus xassələri var. Lay suyu ilə CO₂ arasında qələvi mühit olarsa onların arasında aşağıdakı kimyəvi reaksiyalar gedir:



Karbonat və bikarbonat duzları bir-birlərinə çevrilir.

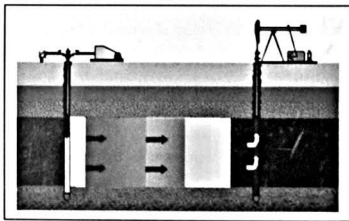


Həll olmayan, yəni çökməli halında olan CaCO₃ duzları CO₂-nin təsiri nəticəsində həll olan duzlara çevrilir:



Çökməli CaCO₃ həll olan duz Ca(HCO₃)₂.

Layda CO₂-nin əldə edilməsi məqsədilə suvurucu quyular vasitəsilə laya turşu məhlulunun vurulması prosesi aşağıdakı kimi həyata keçirilir:

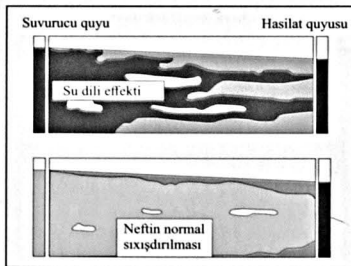


Şəkil 1. Suvurucu quyuyu ilə laya HCl vurduqda suvurucu və hasilat quyusu arasında neft, su, turşu və sulfanolanın hərəkəti

başqı mayesi kimi SAM (sulfanol) qatılmış suda istifadə etməklə turşu itkisiz olaraq laya tam sıxışdırılır. Turşu məhlulu layda hərəkət edərək istədiyimiz effekti almaq üçün əvvəlcə suvurucu quyular vasitəsilə laylara suyun vurulması prosesi davam etdirilir. Suvurucu quyularından hasilat quyularına doğru vurulan su – turşu məhlulu – SAM – vurulan suyun, o cümlədən, layda CO₂-nin əmələ gəlməsi, laya vurulan suda, lay suyu və neftdə itkisiz həll olaraq neftin sıxışdırılması şəkil 1-də göstərilmişdir.

Lay mühitində neftin özlülüyünün azalması mürəkkəb prosesdir. Belə ki, çıxarılan neftlə birlikdə laydakı müxtəlif qazlar da yer səthinə çıxır və lay şəraitində neftdə həll olmuş qazların miqdarı azalır, təzyiqli neftin qazla doyma təzyiqindən aşağı düşür və neftin özlülüyü, gərginliyi və səthi gərginlik artır. Laya təsiretmə üsulları seçilən zaman neftin özlülüyü, toxunan gərginliyi və səthi gərginliyin dəyişməsi nəzərə alınmalıdır. Lay mühitində əldə edilən CO₂-nin laya təsiri zamanı neftin parametrlərinin – özlülük, toxunan gərginlik və səthi gərginliyin azalması baş verir. Karbon qazı layda alınarkən neftlə təmas zamanı baş verən fiziki-molekulyar hadisələri zəiflədir ki, bu da sulanmış laydan qalıq neftin çıxarılmasına səbəb olur [3–5].

Karbon dioksidin suda həll edilməsi zamanı isə qatlılığın artması ilə qarışıqın özlülüyü yüksəlir. CO₂-nin suda həlli zamanı özlülüyün dəyişməsi təzyiqli, temperatur və minerallaşmanın təsiri ilə növbəti həlləlməyə əks təsir göstərir. Sabit temperaturda artan təzyiqli və sabit təzyiqdə artan temperatur həlləlməyə fərqli təsir göstərir. Minerallaşmanın artması isə CO₂-nin suda həll olmasını



Şəkil 2. Suvurucu quyuyu ilə hasilat quyusuna tərəf su dillərinin və CO₂ həll etmiş su ilə CO₂ ilə zənginləşmiş neftin normal sıxışdırılması

azaldır. Karbon dioksidin məhlulunda arzu olunan miqdarının saxlanması təzyiqli yüksəlmə ilə müşayiət olunur. Sabit temperatur və təzyiqdə duzluğun artması ilə həll olan CO₂ miqdarı azalır. Bu azalma sürəti sabit temperaturda doyma təzyiqdən asılıdır.

Suvurucu quyuyu ilə hasilat quyusuna tərəf su dillərinin və özündə CO₂ həll etmiş su ilə CO₂-lə zənginləşmiş neftin normal sıxışdırılması şəkil 2-də göstərilmişdir.

Beləliklə, su-neft kontaktında neftin özlülüyünün azalması və suyun özlülüyünün artması ilə karbon dioksid neftin hərəkəti zamanı uyğun parametrlərin korrelyasiyasına əlverişli şəraitin yaranmasına səbəb olur. Belə ki, CO₂-nin neft və su ilə reaksiyası faza keçiriciliyinə və fiziki-kimyəvi xassələrin dəyişməsinə səbəb olur. Bu metodun texnika və texnologiyasını müəyyən edən əsas

faktorlardan birincisi CO₂-in fiziki həll, ikincisi isə prosesin təhlükəsizlik şərtləridir.

Nəticə

1. Layda alınan CO₂-nin həm neftdə, həm də suda yaxşı həll olması nəticəsində layda su-neft kontaktının porşen tipli hərəkəti baş verdiyindən su ilə neftin sıxışdırılmasını artırmaqla yanaşı hasilat quyularında sulanmanın azalmasına gətirib çıxarır.

2. CO₂ neftdə həll olduqda onun özlülüyünü və su sərhədində səthi gərginliyi azaldığından, karbonatlı süxurları olan layların işlənilməsi zamanı SAM – xlorid turşusu – SAM qarışığından istifadə etməklə, həm laya vurulan suyun, həm də əldə olunan CO₂-nin layda "iş görməli" daha böyük səmərə əldə olunacaqdır.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Салаватов Т.Ш., Алиева З.Т., Меликов Г.Х. Экспериментальное исследование вытеснения нефти в пористой среде углеводородным газом. // НИИ "Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия", Научные труды. – Баку: Наука, 2004, с. 75-82.
2. Osmanov B.A., Mustafayev K.I., Salavatova R.Ş. Masələli mühitdə karbon qazının neftin sıxışdırılmasına təsirinə təcrübə tədqiqatı // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2014, № 12, s. 22-24.
3. Салаватов Т.Ш., Мустафаев К.И., Мамедова Е.В. Образование углеводородного газа в пласте и его влияние на процесс вытеснения и нефтеотдачи пласта (на примере НГДУ им.А. Амирова – площадь Локбатан) // Нефтепромысловое дело, 2018, № 5, с. 28-31.
4. Салаватова Т.Ш., Мустафаев К.И. К вопросу применения сложных химических растворов для воздействия на пласт // Нефтепромысловое дело, 2015, № 10, с. 36-38.
5. Салаватов Т.Ш., Мустафаев К.И. Повышение эффективности разработки карбонатных коллекторов на основе синергетического подхода. // Международная научно-практическая конференция "Состояние и перспективы эксплуатации зрелых месторождений", Актау, 2019, т. 1, с. 443-447.

References

1. *Salavatov T.Sh., Aliyeva Z.T., Melikov G.Kh.* Experimental'noe issledovanie vytesneniya nefi v poristoy srede uglekislym gazom. NII "Geotekhnologicheskie problemy nefi, gaza i Khimiya", Nauchnye trudy. – Baku: Nauka, 2004, s. 75-82.
2. *Osmanov B.A., Mustafayev K.I., Salavatova R.Sh.* Mesameli muhitde karbon gazynyn nefin chyharylmasynda tesirinin tejrubi tedgigaty // Azerbaijan нефт teserrufaty, 2014, No 12, s. 22-24.
3. *Salavatov T.Sh., Mustafayev K.I., Mamedova E.V.* Obrazovanie uglekislogo gaza v plaste i ego vliyanie na protsess vytesneniya i nefteotdachi plasta (na primere NGDU im. A.Amirova) - ploshchad' Lokbatan) // Neftepromyslovoe delo, 2018, No 05, s. 28-31.
4. *Salavatov T.Sh., Mustafayev K.I.* K voprosu primeneniya slozhnykh khimicheskikh rastvorov dlya vozdeistviya na plast // "Neftepromyslovoe delo", 2015, No 10, s. 36-38.
5. *Salavatov T.Sh., Mustafayev K.I.* Povyshenie effektivnosti razrabotki karbonatnykh kollektorov na osnove sinergeticheskogo podkhoda. // Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Sostoyanie i perspektivy ekspluatatsii zrelykh mestorozhdeniy", Aktau, 2019, 1 t., s. 443-447.