

İNFORMATİKA**UDK 622.276.1/4.001.57****QAZ-KONDENSAT QUYULARININ QUYUDİBİ ZONASININ MAYE
KARBOHİDROGEN VƏ QAZLA BİRGƏ İŞLƏNİLMƏSİNİN
SƏMƏRƏLİLİYİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ****M.S.XƏLİLOV***Bakı Dövlət Universiteti**khalilov_mubariz@mail.ru*

Quyüətrafi zonada retroqrad kondensatın toplanması quyuların məhsuldarlığının aşağı düşməsinin əsas səbəbidir. Ona görə quyuların məhsuldarlığını artırmaq üçün onların quyudibi zonasından çökmüş retroqrad kondensatın uzaqlaşdırılması və buxarlandırılması üsullarının tədqiqi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Açar sözlər: neft, lay,qaz-kondensat, quyudibi zona, təzyiq

Quyüətrafi zonada retroqrad kondensatın toplanması qaza görə faza keçiriciliyini azaldır və nəticədə qaz-kondensat quyularının həm qaza, həm də kondensata görə məhsuldarlığı azalır. Ona görə də təbiidir ki, quyuların məhsuldarlığını artırmaq üçün quyudibi zonadan retroqrad kondensatın uzaqlaşdırılması və buxarlandırılması üsullarından istifadə edilir. Retroqrad kondensata müxtəlif qazlarla təsir fiziki lay modellərində araşdırılmışdır [1,2 və s.].

Bu təcrübələr fazalararası kütlə mübadiləsinin əsas xüsusiyyətlərinin və qaz fazasında maye komponentlərin buxarlanması səmərəliliyinin tədqiqi üzrə aparılmışdır. Həmin işlərin nəticələri qaz-kondensat quyularının quyudibi zonasının işlənilməsi və quyudibi zonadan retroqrad kondensatın buxarlandırılaraq qaz fazasına keçməsi hesabına uzaqlaşdırılması imkanlarının təsdiq olunması nöqteyi-nəzərindən maraqlıdır. Lakin aparılan təcrübələr retroqrad qaz-kondensatın və vurulan qazın quyudibi zonası şəraitində qarşılıqlı təsirlərini tam şəkildə aydınlaşdırmağa imkan vermir. Bunun əsas səbəbi quyudibi zonada qaz-kondensat qarışığının parametrlərinin, o cümlədən komponent tərkibinin və retroqrad mayenin, vurulan qazın və həmçinin termobarik şəraitin həcm üzrə kəskin dəyişməsidir.

Retroqrad kondensatın quyuaətrafi zonadan uzaqlaşdırılması üçün tərkibində 90-95% metan və ya tərkibində müxtəlif nisbətlərdə azot və karbon qazı olan quru qazdan istifadə edilməsi [1,2,7] işlərində tədqiq edilmişdir. Qeyd olunmuşdur ki, qaz-kondensat quyuların quyudibi zonasının karbohidrogen qazlarla işlənməsinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsinə təsir göstərən əsas amillərdən biri-lay təzyiqidir.

Əksər qaz-kondensat yataqlarının lay qarışığı üçün, lay təzyiqinin aşağı düşməsi halında (diferensial kondensasiya), onun qiyməti maksimal kondensasiya təzyiqindən yuxarı olduqda qazdan əlavə ayrılan karbohidrogenlərin miqdarının mayeyə çevrilməsi, kondensatla doymanın qiymətinin artması və kondensat qaz amilinin azalması özünü göstərir. Təzyiqin qiyməti maksimal kondensasiya qiymətindən aşağı olduqda isə mayedən karbohidrogenlərin buxarlanma yolu ilə qaz fazasına keçməsi prosesi baş verir. Bu isə kondensatla doymanın qiymətinin azalmasında və kondensat qaz amilinin artmasında özünü göstərir. Təbii ki, qaz-kondensat qarışığının diferensial kondensasiya prosesinin qeyd olunan nəticələri quyuların quyudibi zonasında gedən prosesləri tam xarakterizə edə bilmir.

Quyudibi zonada qaz-kondensat sisteminin tərkibi lay qarışığının cari tərkibi ilə müqayisədə çox kəskin dəyişir. Ona görə də quyuların quyuaətrafi zonasında qaz və maye fazaları arasındakı kütlə mübadiləsi prosesi ümumən layda baş verən proseslərdən kəskin şəkildə fərqlənir. Odur ki, lay təzyiqi maksimal kondensasiya təzyiqindən yuxarı olduqda layın quyudan uzaq hissələrindən (bir qədər yüksək təzyiq) quyudibi zonaya (bir qədər aşağı təzyiq) zənginləşmiş qaz fazası daxil olur. Lay təzyiqi maksimal kondensasiya təzyiqindən aşağı olduqda quyulara kifayət qədər qaz-kondensat qarışığı süzülür. Lay təzyiqinin maksimal kondensasiya təzyiqindən aşağı qiymətlərində maksimal kondensasiya təzyiqinin yuxarı qiymətləri ilə müqayisədə quyuların karbohidrogen qazlarla işlənməsinin səmərəli proses olması [4] işində əsaslandırılmışdır. Qaz-kondensat quyuların quyudibi zonasının lay təzyiqinin maksimal kondensasiya təzyiqindən aşağı qiymətlərində müxtəlif tərkibli qazlarla o, cümlədən quru qaz, quru qazın tərkibində müəyyən miqdar karbon qazı, həmçinin azot qazı, propan-butan fraksiyalı tərkibə quru qazla təsir edilməklə işlənmənin səmərəliliyinin müqayisəli olaraq qiymətləndirilməsi çox vacib və mühüm əhəmiyyət kəsb edən məsələlərdəndir.

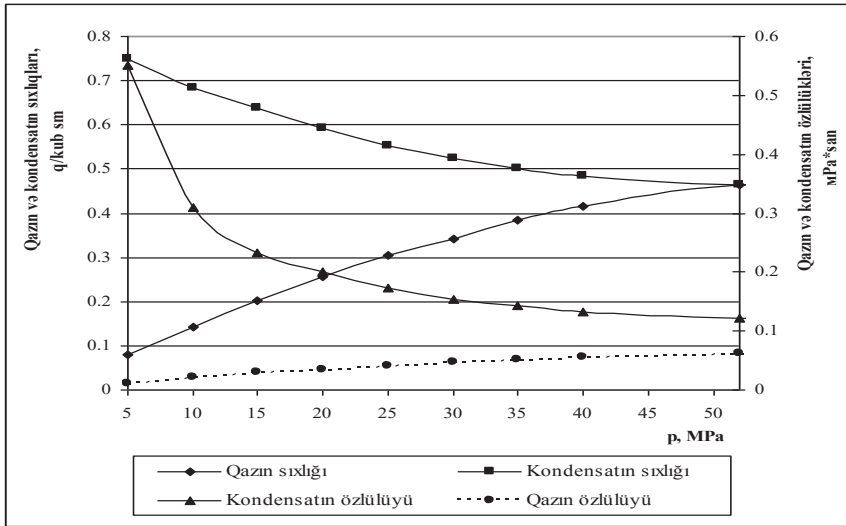
Tükənməkdə olan qaz-kondensat laylarının quyularının quyudibi zonasının müxtəlif tərkibli qazlarla - quru qaz, quru qazın tərkibinə müəyyən miqdar karbon qazı, həmçinin azot qazı, propan-butan fraksiyalı tərkibə quru qazla təsir edilməklə işlənmənin səmərəliliyinin müqayisəli olaraq qiymətləndirilməsi süzülmənin ikifazlı çoxkomponentli hidroqazdinamik modeli nəzəri baza seçilməklə tədqiq edilmişdir.

Hesablamalar Bulla-dəniz qaz-kondensat yatağının V blok VII horizontunun quyuları timsalında aparılmışdır [5]. İstismar müddəti ərzində horizontun işləyən quyularının debiti başlanğıcla müqayisədə qaza görə təxminən 80% və

kondensata görə isə 95%-dan çox aşağı düşmüşdür. Məsələn, 46 sayılı quyunun kondensata görə debiti 12 t, qaza görə isə 210 min m^3 -ə qədər azalmışdır. Təxminən eyni göstəricilər digər quyularda da müşahidə olunmuşdur. Quyuların istismarı müddəti ərzində quyudibi təzyiqi 12.9 MPa -a qədər düşmüşdür.

Horizontun lay qarışığı üçün diferensial kondensasiya prosesi modelləşdirilmiş və bunun əsasında karbohidrogen sistemin təzyiqdən asılı olaraq kondensat xarakteristikaları təyin edilmişdir. Qaz-kondensat qarışığının maksimal kondensasiya təzyiqinin 22-23 MPa və maye karbohidrogen fazanın 0.31 qiymətindən sonra onun hərəkətdə olması müəyyənləşdirilmişdir.

Fazaların fiziki xassələri və hər bir fazada komponentlərin miqdarı cari təzyiq və temperaturda qarışığın komponent tərkibinə görə hal tənliyi [1] vasitəsilə təyin edilmişdir (şəkil 1).

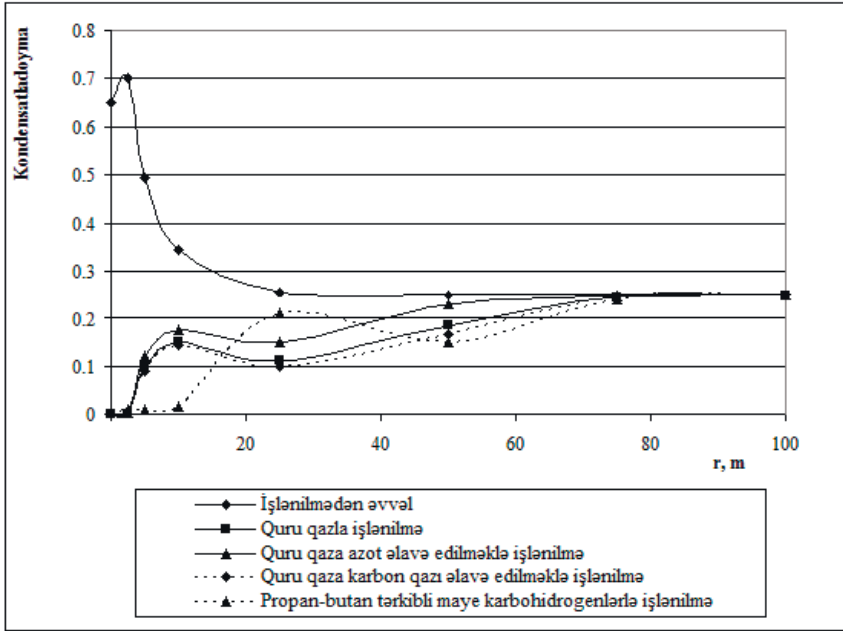


Şəkil 1. Qazın, kondensatın sıxlıq və özlülüklerinin təzyiqdən asılılıqları

Qaza və kondensata görə nəzəri faza keçiricilikləri yatağın işlənilməsinin tarixi verilənlərinə görə ikifazlı çoxkomponentli hidroqazdinamik modelinin yatağa sazlanması (adaptasiyası) nəticəsində tapılmışdır .

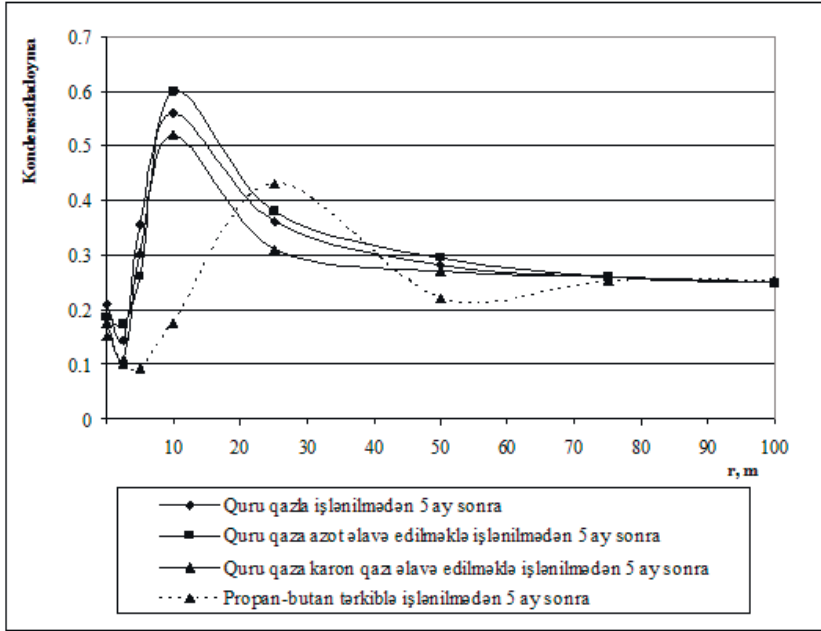
Horizontun işlənilməsi prosesində onun işləyən quyularının quyuyətrafi zonasında maye kondensatın paylanma dinamikası göstərir ki, həmin zonada maye ilə yüksək doymulu zona formalaşır və onun radiusu təqribən 15-20 m təşkil edir (şəkil 2). Retroqrad kondensatın quyuyətrafi zonadan uzaqlaşdırılması və buxarlandırılması üçün quru qaz, onun tərkibində müəyyən miqdar azot, karbon qazı, propan-butan fraksiyalı tərkiblərlə işlənilməsi prosesi yerinə yetirilmişdir. Bu zaman 46 sayılı quyuyu üçün 450 min m^3 uyğun olaraq quru qaz, həcm saxlanılmaqla quru qazın tərkibində 22% azot və 30% karbon qazı və həmçinin 200min m^3 propan-butan fraksiyalı (C_3H_8 -40%, C_4H_{10} -60%) tərkibə

250 min m^3 quru qaz əlavə olunmaqla işlənilmə aparılmışdır. Quyudibi zonaya işçi aqentlərin vurulması 13-14 MPa təzyiqli intervalında aparılmışdır.



Şəkil 2. Quyudibi zonanın müxtəlif qazlarla və propan-butan fraksiyalı maye karbohidrogenlərlə işlənilməsindən sonra kollektorun kondensatladoymasının dəyişməsi

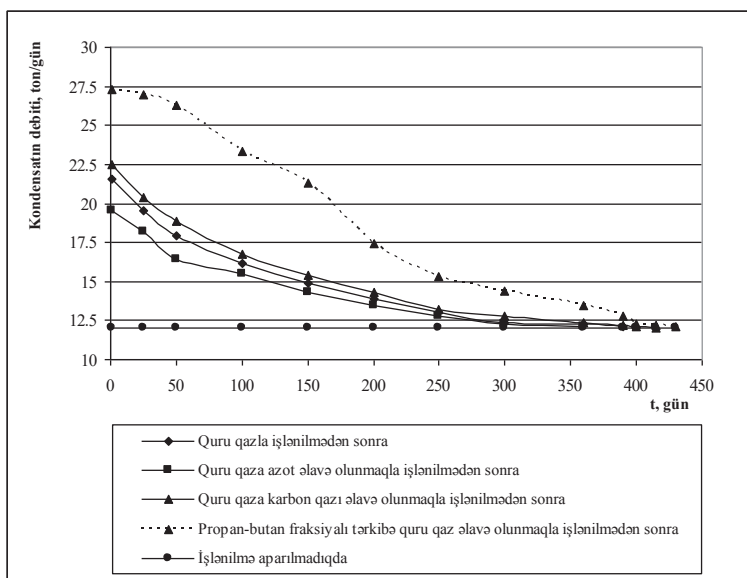
Quyunun işçi aqentlərlə işlənilməsindən əvvəl və sonra kollektorun maye ilə doyması şəkil 2-də göstərilmişdir. Quru qazın tərkibinə 22% azot əlavə edilməklə işlənilmə quru qazla işlənilmə ilə müqayisədə maye kondensatın buxarlanması və onun quyuyətrafi zonadan uzaqlaşdırılması baxımından az səmərəlidir. Quru qazın tərkibinə 30% karbon qazı əlavə edilməklə işlənilmə digər iki halla müqayisədə daha səmərəlidir. Belə ki, quru qaz və quru qaza azot əlavə edilməklə işlənilmədə kondensatladoymanın qiymətinin təxminən 30-40 m, quru qaza karbon qazı əlavə edilməklə işlənilmədə isə 40-45 m-ə qədər intervalda azalması müşahidə edilir. Quyunun propan və butan fraksiyalı tərkibli işlənilməsindən sonra 10 m radiuslu quyuyətrafi zonada kondensatladoymanın qiyməti sıfıra yaxınlaşır. 10-40 m-ə qədər zonada kondensatladoymanın qiyməti lay üzrə orta qiymətinə qədər artır. Quyunun işlənilməsi şəraitində quyudibi zonada əmələ gələn maye karbohidrogenlər araqatı qaz-kondensatda həll olmaqla onu sıxışdırır. Propan və butan fraksiyalı maye karbohidrogenlər ardınca vurulan quru qaz öz növbəsində mayenin çoxkontaktlı qarşılıqlı həllolma halında karbohidrogen komponentlərin mayedən qaza intensiv buxarlanması şəraitində sıxışdırır. Quyuyətrafi zonanın müəyyən sərhədində kondensatladoymanın orta qiymətindən aşağı maye karbohidrogenlərin yığılma zonası formalaşır. Bu zonada lay sistemi ilə tarazlıqda olmayan maye olur.



Şək. 3. Quyunun istismara buraxılmasından 5 ay sonra kollektorun kondensatlaşdırmasının dəyişməsi

Quru qaz, quru qazın tərkibində azot və karbon qazı ilə işlənmədən sonra quyu istismara buraxıldıqda quyuətrafı zonada maye fazanın təkrar tədricən yığılması baş verir və maye faza quyuya tərəf yerini dəyişməyə başlayır. Bir müddətdən sonra maye fazanın hərəkəti quyuya çatmadan dayanır və zaman etibarlı ilə quyudibi zonada karbohidrogenlərin retroqrad kondensasiyası hesabına maye fazanın miqdarı artır. Propan-butan fraksiyalı tərkibə işlənmədən sonra qaz hasilatı zamanı quyudibi zonada retroqrad kondensatın toplanması prosesi digər işçi agentlərə işlənmə variantları ilə müqayisədə zəif sürətlə baş verir (şəkil 3).

Quyunun məhsuldarlığının artımı vurulan həcm agentin tərkibindən çox asılıdır. $450 \text{ min } m^3$ quru qaz, həcm saxlanılmaqla quru qazın tərkibində müəyyən miqdar azot və karbon qazı və həmçinin propan-butan fraksiyalı tərkibə quru qaz əlavə olunmaqla işlənmədən sonra quyunun kondensata görə məhsuldarlığının dəyişmə dinamikası şəkil 4-də verilmişdir. Ən az məhsuldarlıq quyunun quru qaza müəyyən nisbət azot əlavə olunmaqla işlənməsi zamanı alınır. Quyunun kondensata görə məhsuldarlığı istismarın ilk anlarında 1.66 dəfə artır. Kondensata görə ən yüksək məhsuldarlıq propan-butan fraksiyalı tərkibə quru qaz əlavə etməklə quyunun işlənməsində alınır və quyunun kondensata görə məhsuldarlığı istismarın ilk anlarında 2.7 dəfə artır. Quyunun quru qaza müəyyən miqdar karbon qazı əlavə etməklə işlənməsinin nəticəsi maye karbohidrogenlərlə işlənmə variantı müstəsna olmaqla digər baxılan variantlarla işlənmə ilə müqayisədə daha sərfəlidir.



Şək.4. Quyunun işçi agentlərlə işlənməsindən sonra onun kondensata görə debitinin dəyişmə dinamikasının nəticələrinin müqayisəsi

Nəticə:

Hesablama modelinin nəticələrinə görə həcm saxlanılmaqla quru qaz, quru qazın tərkibində müəyyən miqdar azot və karbon qazı və həmçinin propan-butan fraksiyalı tərkiblə quru qazla təsir edilməklə qaz-kondensat quyusunun işlənmə səmərəliliyinin artım sırası -quru qaz+ azot, quru qaz, quru qaz + karbon qazı, propan-butan fraksiyalı maye qarışığı + quru qaz - ardıcılığı müəyyən edilmişdir. Qaz-kondensat quyularının məhsuldarlığının artırılması üçün propan-butan fraksiyalı maye qarışığına quru qazla təsir edilməklə işlənmənin aparılması daha səmərəlidir və praktiki tətbiq üçün istifadə edilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Гриценко А.И., Гриценко И. А., Юшкин В.В., Островская Т.Д. Научные основы прогноза фазового поведения пластовых газоконденсатных систем. М.: Недра, 1995, 432 с.
2. Гриценко А.И., Тер-Саркисов Р.М., Шандрыгин А.Н., Подюк В.Г. Методы повышения продуктивности газоконденсатных скважин. М.: Недра, 1997, 364 с.
3. Фейзуллаев Х.А. Численное моделирование обработки призабойной зоны газоконденсатной скважины “сухим” газом с учетом многокомпонентной фильтрации системы // Изв. НАН Азерб., серия Наук о Земле, 2006, №2, с.48-54
4. Фейзуллаев Х.А. Численное моделирование обработки призабойных зон газоконденсатных скважин газами различного состава // Изв. НАН Азерб., серия Наук о Земле, 2007, №4, с.44-47
5. Фильтрации газированной жидкости и других многокомпонентных смесей в нефтяных пластах / М.Д.Розенберг, С.А.Кундин, А.К.Курбанов и др.. М.: Недра, 1960, 436 с.
6. Xəlilov M.S. Neft araqlatılı qaz-kondensat layının işlənməsi üsullarının effektivliyinin qiymətləndirilməsi. Bakı Dövlət Universitetinin Xəbərləri. Fizika-riyaziyyat elmləri seriyası. 2019, №2, s. 104.

6. Фейзуллаев Х.А., Халилов М.С. Идентификация параметров деформируемого пласта и параметров, характеризующих течение газа в стволе, по устевым данным скважин. Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. Москва, ОАО, ВНИИОЭНГ, Москва, 2018, №2, с.37-41
7. Халилов М.С. Определение функции относительной фазовой проницаемости, входящих в гидродинамическую модель фильтрации трехфазной фильтрации флюидов. VIII Международной научно-практической конференции «Математическое моделирование процессов и систем», Конференция проводится при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект №18-31-10029 4-7 октября 2018г., Башкирский Государственный Университет- Институт Стратегических Исследований. г. Уфа (Россия), с.134-149.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ СКВАЖИН ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЕ СОЧЕТАНИЕМ С ЖИДКИМ УГЛЕВОДОРОМ И ГАЗОМ

М.С.ХАЛИЛОВ

РЕЗЮМЕ

Накопление ретроградного конденсата в районе скважины является основной причиной снижения продуктивности скважины. Поэтому для увеличения продуктивности скважин важно изучить способы удаления и испарения ретроградного конденсата из призабойной зоны.

Ключевые слова: нефть, пласт, газовый конденсат, призабойная зона скважины, давление.

ESTIMATION OF THE EFFICIENCY OF DEVELOPMENT OF GAS-CONDENSATE WELLS IN THE BOTTOM AREA COMBINED WITH LIQUID HYDROCARBON AND GAS

M.S.KHALILOV

SUMMARY

The accumulation of retrograde condensate in the area of the well is the main reason for the decline in well productivity. Therefore, in order to increase the productivity of wells, it is important to study methods for removing and evaporating retrograde condensate from the bottomhole zone.

Key words: oil, reservoir, gas-condensate, bottomhole zone of the well, pressure.