

Dəniz yataqlarından hasil olunan neftlərin nəql parametrlərinin tənzimlənməsi

S.T. Əliyev¹, N.M. Səfərov, t.e.n.²,
V.K. Quliyev²,
R.Q. Nurməmmədova, t.ü.f.d.²,
H.İ. Həsənov³

¹"Midstream Operations" LTD,

²"Neftqazelmədqiqatlayihə" İnstitutu,

³"Azneft" IB

Açar sözlər: sualtı boru kəməri, sıxlıq, additivlik qaydası, optimal parametrlər, mütənasib hesablanma.

e-mail: natiq.safarov@socar.az

Регулирование параметров транспортировки нефтей, добываемых на морских месторождениях

С.Т. Алиев¹, Н.М. Сафаров, к.т.н.²,
В.К. Гулиев², Р.Г. Нурмамедова, д.ф.т.н.², Х.И. Гасанов³
¹"Midstream Operations" LTD,
²"НИПИнефтегаз",
³ГО "Азнефть"

Ключевые слова: подводный трубопровод, плотность, правило аддитивности, оптимальные параметры, пропорциональный расчет.

Рассмотрены осложнения, возникающие при транспортировке добываемой продукции в процессе эксплуатации морских месторождений Азербайджана, обусловленные смешиванием различных нефтей и их смесей с пластовой водой. Для регулирования оптимальных параметров совместной транспортировки нефтей по подводным трубопроводам в морских условиях предложено правило пропорционального расчета плотности скважинной продукции.

Parameters regulation of oil transportation produced in offshore fields

S.T. Aliev¹, N.M. Safarov, Cand. in Tech. Sc.², V.K. Guliyev,
R.G. Nurmammadova, Ph. Dr. in Tech. Sc.², Kh.I. Hasanov³
¹"Midstream Operations" LTD,
²"Oil-Gas Scientific Research Project" Institute,
³"Azneft" PU

Keywords: submerged pipeline, density, rule of additivity, optimum parameters, proportional calculation.

The paper reviews the complications appearing in the product transportation during the process of offshore fields operation of Azerbaijan associated with the blending of various oils and their mixture with produced water. For the regulation of optimum parameters of combined oil transportation through the submerged pipeline in offshore conditions, the authors offer a rule of proportional calculation of well production density.

Məlumdur ki, Azərbaycanın əsas karbohidrogen ehtiyatları dəniz yataqlarında yerləşir. Son illər Xəzər akvatoriyasının ölkəmizə məxsus sularında yeni yataqların axtarışı və kəşfiyyatı ilə yanaşı, mövcud yataqların işlənmə səmərəliliyinin artırılması da xüsusi əhəmiyyət kəsb edir [1].

Dəniz yataqlarının istismarında müxtəlif neftlərin bir-birinə, həmçinin lay suyuna qarışması nəql prosesində əksər dəniz yataqlarında vaxtaşırı təkrlərlənən fəsadlara gətirib çıxarır. Bu səbəbdən hasil olunan quyu məhsullarının yığılması və nəqli proseslərində neftlərin optimal parametrlərinin öyrənilməsi və bu tədqiqatlara əsaslanaraq yığım və nəqli sistemində texniki və texnoloji baxımdan müəyyən düzəlişlər edilməsinə böyük ehtiyac duyulur. Eyni özüldən istismar olunan bir neçə quyunun məhsulunun sahələ bərgə nəqli dəniz yataqlarının istismarında ən vacib proses hesab olunur. İqtisadi cəhətdən hər bir quyu üçün ayrı-ayrılıqda sualtı boru kəmərlərinin çəkilişi səmərəli olmadığından, ayrıca dəniz özüllərində hasil olunan müxtəlif quyu neftlərinin qarışmasının onların optimal parametrlərinə təsirinin araşdırılması öz aktuallığı ilə seçilir. Nəzərə alınmalıdır ki, emulsiyaların yaranması və onların stabilliyi (statik dayanıqlıq) neftin fiziki-kimyəvi xassələri (sıxlıq, özlülük), onun tərkibindəki ağır komponentlərin (parafin, qatran, asfalten və s.) miqdarı, su-neft qarışığının burada hərəkət sürəti və temperaturdan (mayenin və ətraf mühitin) çox asılıdır [2].

Quyu məhsullarının yığılmasının və nəqlinin həyata keçirildiyi boru kəmərlərində çoxfazlı heterogen sistemlərin (neft-qaz-su, neft-su-mexaniki qarışıq və s.) olması da istisna deyil. Bu səbəbdən

neft və suyun boru kəməri ilə birgə nəqli zamanı mürəkkəb emulsiyaların yaranması, məhsulun sulaşma faizinin artmasının neft emulsiyalarının reoloji xüsusiyyətlərinə təsir etməsi, onların hərəkəti üçün ümumiləşdirilmiş modellərin seçilməsi və daqiqləşdirilməsi xüsusi elmi-praktik əhəmiyyət kəsb edir.

Sualtı boru kəmərləri sistemində yaranan mürəkkəbləşmələrin böyük bir qismi naql olunan qarışıqların reoloji cəhətdən anomal xüsusiyyətlərə malik olması ilə bilavasitə əlaqədardır. Mürəkkəb neftlirin, onların müxtəlif qarışıqlarının, həmçinin çətin parçalanən neft emulsiyalarının yığılması və naql sistemlərində hidravlik xüsusiyyətlərinin nəzərə alınması da zəruridir.

Neft-mədən praktikasında neftin texnoloji boru kəmərləri ilə yığılması və magistral kəmərlərə nəqli zamanı aparılan texnoloji proseslərdə müxtəlif reofiziki xüsusiyyətlərə malik mayelərin, həmçinin onların məhlullarının (o cümlədən sulu, qumlu və s.) mürəkkəb relyefli və termobəlik şəraitdə strukturu məlum olmayan hərəkətlərə tez-tez rast gəlinir. Çünki neftqazçıxarma müəssisələrində quyudan başlayaraq neftin hazırlanması məntəqələrindəki mədəndaxili kəmərlərdə ən çox monokomponentli deyil, əsasən bircinsli və çoxfazlı heterogen sistemlərin naqli prosesi baş verir ki, bu zaman quyu məhsulu zamandan asılı olaraq daim öz fiziki-kimyəvi və optimal parametrləri ilə yanaşı, əmtəə keyfiyyətini də dəyişmiş olur. Məhz bu səbəbdən texnoloji boru kəmərləri sistemində baş verən texniki-texnoloji məsələlərin və mürəkkəbləşmələrin sayı artır, onların həlli magistral kəmərlərə nisbətən daha çətin olur və müxtəlif yanaşmalar tələb edir.

Bu problemlərin böyük bir qismi naql olunan sistemlərin reoloji cəhətdən mürəkkəbliyi, başqa sözlə desək, onların anomal xüsusiyyətlərə malik olması ilə bağlıdır. Digər tərəfdən, bu sistemlərin boru kəməri ilə nəqli zamanı texnoloji proseslərin səmərəli idarə olunması mövcud hidrodinamik məsələlərin həlli ilə birbaşa əlaqədardır. Mədən şəraitində yüksəközlülük və anomal sulaşmış neftlirin yığılması, hazırlanması və naqli əksər hallarda ciddi mürəkkəbləşmələri müşayiət edilir və naql prosesinin enerji xərclərini keyfi artırır.

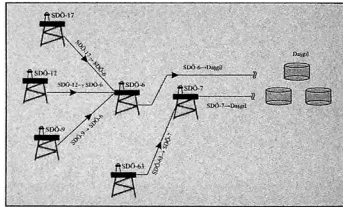
Beləliklə, boru kəmərlərinin iş rejiminin düzgün seçilməsi, naql zamanı texnoloji proseslərin səmərəliliyinin artırılması və ətraf mühitin ekoloji tarazlığının qorunması məsələləri də böyük əhəmiyyət kəsb edir. Həmçinin boru kəmərləri naql olunan qarışıqların fiziki-kimyəvi xassələrinin nəzərə alınması və kəmərlərin hidravlik xarakte-

ristikalərinin həmin xüsusiyyətlərə asılılığının müəyyən edilməsi praktik əhəmiyyətə malikdir. Qeyd olunanlar neft-mədən praktikasında mövcud texnoloji proseslərdə yer alan hesablamaları sadələşdirmək üçün stasionar rejimlərdə neftlirin və onların su ilə qarışıqlarının hərəkətlərinin tədqiq və təhlilini zəruri edir.

Neftlirin fiziki-kimyəvi xassələri arasında sıxlıq əsas parametrdir və o, naql şəraitində təzyiq və temperaturdan bilavasitə asılı olaraq daim dəyişir. Neftin tərkibindəki lay suyunun miqdarı da emulsiyanın sıxlığına təsir göstərir.

Məqalədə işlənməsin son mərhələsində olan "Azneft" İB-in N.Nərimanov ad. NQÇİ-nin Ələt-dəniz yatağının təmsalında, sıxlıqların müənasib hesablanması qaydasında istifadə etməklə, dəniz şəraitində istismar quyularından hasil olunan ilkin neftlirin (neft-su qarışığının) sualtı boru kəmərləri ilə naql parametrlərinin tənzimlənməsi mümkünliyi araşdırılmışdır. Bu yataqdan çıxarılan neftlirin böyük əksəriyyətinin yüksəközlülük, çoxfazlı və heterogen xassəli olması yığılması və naql prosesində müəyyən problemlərin yaranmasına gətirib çıxır.

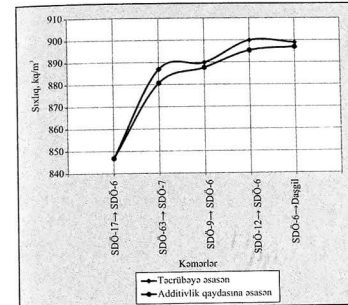
Ələt-dəniz yatağının quyularından hasil edilən neftlirin naql prosesində qarışması əsasən beş sualtı boru kəmərinə dəşir (şəkil 1).



Şəkil 1. Ələt-dəniz yatağında quyu məhsullarının yığılma sxemi

Şəkiləndə görüldüyü kimi, bu hal "SDÖ-6→Daşgöl" istiqamətli sualtı boru kəmərinə özüni daha qabarıq büruzə verir. Tədqiqatların birinci mərhələsində Ələt-dəniz yatağının işlək fonduna daxil olan bütün quyulardan götürülmüş neft nümunələrinin sıxlıqları laboratoriya şəraitində təyin edilmişdir. Sonra hər bir boru kəməri üçün naql edilən mayenin sıxlığı, gündəlik hasilatla müənasib, süni qarışdırılaraq təyin edilmişdir. Tədqiqatların ikinci mərhələsində additivlik qaydasına əsasən sualtı boru kəmərinə əmələ gələn qarışı-

Qarışıq əmələ gəldiyi boru kəməri	Quyu №si	Sıxlıq, kq/m ³	Gündəlik maye hasilatı, t/gün	Qarışıqda hasilatın müənasiblik payı, %	Sıxlıq, kq/m ³ (təcrübi)	Sıxlıq, kq/m ³ (hesabi)
SDÖ-6→Daşgöl	44	844.4	9	11.0	899	896.93
	86	868.9	1	1.2		
	51	870.0	18	21.9		
	53	940.6	6	7.3		
	54	881.9	6	7.3		
	71	905.5	9	9.8		
	88	879.1	9	11.0		
	59	937.1	16	19.5		
	20	926.1	9	11.0		
	51	870.0	18	75.0		
53	940.6	6	25.0			
SDÖ-9→SDÖ-6	54	881.9	6	43.0	900	895.35
	71	905.5	8	57.0		
SDÖ-63→SDÖ-7	23	882.8	8	32.0	887	880.69
	64	879.7	17	68.0		
	86	868.9	1	10.0		
SDÖ-17→SDÖ-6	86	868.9	1	10.0	847	846.85
	44	844.4	9	90.0		



Şəkil 2. Təcrübi və hesabi nəticələrin müqayisəsi

ğın ümumi sıxlığı təyin edilmişdir. Alınan təcrübi və hesabi nəticələr cədvəldə verilmişdir.

Ümumi sıxlıq göstəricisi aşağıdakı riyazi ifadəyə əsasən hesablanmışdır [3]:

$$\rho_{b.k} = \beta_1 \cdot \rho_1 + \beta_2 \cdot \rho_2 + \beta_3 \cdot \rho_3 \dots$$
burada $\rho_{b.k}$ – boru kəməri ilə naql olunan qarışığın hesabı sıxlığı, kq/m³; $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ – qarışıqda quyu məhsulların kütlə payı; ρ_1, ρ_2, ρ_3 – quyulardan hasil olunan neftlirin sıxlıqlarıdır, kq/m³.

Düsturda alınmış hesabi nəticələrin təcrübi nəticələrlə müqayisəsi şəkil 2-də öz əksini tapmışdır.

Qrafikdən görüldüyü kimi alınan hesabi və təcrübi nəticələr nəzərəcarpaq dərəcədə fərqlənməyə də, təcrübi nəticələr müəyyən qədər yüksəkdir. Həmçinin hesabi nəticələrdən istifadə edərək qurulmuş əyri daha çox öz salisliyi ilə seçilir ki, bu da riyazi üsulun verilənləri ümumiləşdirilməyə meylli olması faktından irəli gəlir. Nəzərdən keçirdiyimiz yatağın təmsalında neftlirin sıxlığının additivlik qaydasına uyğun hesablanmış sıxlıq göstəricilərindən fərqli olması bir daha sübut edir ki, qarışma amilinin heterogen sistemlərin naqlı prosesinə təsiri hesablamalarda mütləq diqqətə alınmalıdır.

Çoxsaylı tədqiqat işləri göstərir ki, dəniz platformalarının quruya naql olunan neftlirin fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri, qarışma amilinin təsirinə məruz qalması səbəbindən, onların reoloji xarakterinin yalın mövcud riyazi metodlara əsaslanaraq proqnozlaşdırılması ciddi səhvlərə yol açdı bilər. Alınmış təcrübi və praktiki nəticələr isə additivlik qaydasının kifayət qədər informativ olduğunu təsdiqləyir və gələcəkdə qarışığın sıxlıqlarının müənasib hesablanması qaydasında istifadə edilməklə, naql prosesinin optimal parametrlərinin tənzimlənməsinin mümkünliyünü göstərir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. *Гумбатов Г.Г.* Изучение процесса сбора, транспорта и подготовки нефтей в условиях морских месторождений Азербайджана. – Баку: Элм, 1996, 240 с.
2. *Пудиков Б.В.* Экспериментальные исследования реологических свойств эмульсий вязких нефтей // В сб. Сбор. подготовка тяжелых и высоковязких нефтей. – Уфа: ВНИИСПТнефть, 1984, с. 51-59.
3. *Мищенко И.Т.* Расчеты в добыче нефти. – М.: Недра, 1989, 249 с.

References

1. *Gumbatov G.G.* Izuchenie protsesssa sbora, transporta i podgotovki neftei v usloviyakh morskikh mestorozhdeniy Azerbaidzhana. – Baku: Elm, 1996, 240 s.
2. *Pudikov B.V.* Eksperimental' nye issledovaniya reologicheskikh svoystv emul'siy vyazkikh neftei // V sbornike Sbor. podgotovka tyazelykh i vysokovyazkikh neftei. – Ufa, VNIISPTneft', 1984, s. 51-53.
3. *Mishchenko I.T.* Raschety v dobyche nefi. – M.: Nedra, 1989, 249 s.