

Eksperiment məlumatları əsasında eninə və uzununa dalğa sürətləri ilə süxurların deformasiya səciyələri arasındakı əlaqənin öyrənilməsi (müzakirə təriqilə)

R.Ə. Mukimov,
B.Z. Kazimov, t.e.n.
Neft və Qaz İnstitutu
e-mail: mikimov-rauf@mail.ru

Açar sözlər: deformasiya, eninə və uzununa dalğa sürətləri, litologiya, süxur nümunəsi.

DOI.10.37474/0365-8554/2020-8-14-16

Изучение взаимосвязи между деформационными характеристиками пород с потерей модуля и продольными скоростями волн на основе экспериментальных данных (в порядке обсуждения)

Р.А. Мукимов, Б.З. Казимов, т.н.с.
Институт нефти и газа

Ключевые слова: деформация, скорости поперечной и продольной волн, литология, образец породы.

Изучена связь между деформационными характеристиками пород (модуль Юнга, модуль сдвига, модуль объемной упругости, коэффициент Пуассона, коэффициент сжатия) и продольными и поперечными скоростями волн на основе системного анализа экспериментальных данных. Проведенный анализ позволил получить соответствующие теоретико-практические результаты. Было установлено, что по исследуемым областям разработки имеются породы с такой литологией, которые в определенной степени могут иметь коллекторские свойства, отмеченные в первичных геофизических исследованиях как зоны поглощения. Результаты анализа рекомендуются использовать для повышения эффективности проводимых исследовательских работ.

Study interrelation between deformational characteristics of rocks with longitudinal and cross-sectional wave speed based on experimental data (in the order of discussion)

R.A. Mukimov, B.Z. Kazimov, Cand. in Tech.Sc
Institute of Oil and Gas

Keywords: deformation, cross-section and longitudinal wave rates, lithology, rock sample.

The paper is dedicated to the study of the interrelation between deformational characteristics of rocks (dynamic frame module, module of incompressibility, Poisson coefficient, compression ratio) with cross-sectional and longitudinal wave rates based on the systematic analysis of experimental data and carried out analysis enabled to obtain corresponding theoretical-practical outcomes. As a result of conducted analysis, it was defined that in studied exploration areas there are rocks with such lithology that to some extent may have reservoir properties marked in initial geophysical surveys as absorbing zone. Obtained analysis results are recommended to be used for efficiency increasing of carried out studies.

Giriş

Har bir neft-qaz obyektı üzrə müvafiq geoloji-fiziki informasiyanın mövcudluğu obyektin potensial imkanları və istismar xüsusiyyətləri haqqında tam təsəvvürün yaranması baxımından əhəmiyyətli məsələlərdən hesab edilir. Bununla bağlı, obyektin ilkin və cari öyrənilməsi zamanı, ilk növbədə, onun ayrı-ayrı sahələrinə götürülmüş süxur nümunələri əsasında aparılmış eksperimental tədqiqatlardan alınan nəticələrin obyekt haqqında müəyyən təsəvvürün yaradılması və onun işlənmə üsullarının müəyyən edilməsi məqsədilə kompleksləşdirilməsi lazım gəlir. Bu təhlillər əsasında alınan məlumatlar yataqların işlənmə layihələrinin tərtibi və işlənilmə prosesinin analiz olunması zamanı yatağın tələb olunan geoloji-texnoloji modelinin qurulmasında və dəqiqləşdirilməsində zəruri informasiya bazası olaraq qəbul edilirlər [1].

Bu tədqiqatların təhlili lay şəraitinə uyğun olaraq müxtəlif litologiyalı süxur nümunələri üzrə çoxnöqtəli eksperimental tədqiqat nəticələrinin sistemləşdirilməsinin zəruri olduğunu göstərir. Bu istiqamətdə tədqiqat nəticələrinin kompleksləşdirilməsi isə həm tədqiq olunan obyektin öyrənilmə səviyyəsinin artmasına, həm də bu əsasında müxtəlif parametrlər arasında ayrı-ayrı geoloji şəraitə uyğun əlaqələrin müəyyən edilməsi ilə bağlı elmi əsasların işlənilməsinə imkan vermiş olur.

Qeyd edilənlərlə əlaqədar, tədqiqatların və məlumatların təhlili yanaşması əsas götürülərək, tələmizdən müvafiq istiqamətli tədqiqat işləri aparılmış və 1980-ci illərin sonlarında müəlliflə-

dən R.Ə. Mukimovun bilavasitə iştirakı ilə Gürüstənin Geofiziki Trestinin Petrofiziki Araşdırma Mərkəzinin xüsusi avadanlıqlarında Orta və Aşağı Kür neftli-qazlı sahələrinə aid olan Muradxanlı, Cəfərli, Zərdab, Kürsəngi yataqları üzrə müxtəlif litologiyaya malik fərqli ölçülü (32 mm və 100 mm) və istiqamətli (laya şaquli və paralel) silindrik süxur nümunələri əsasında quru və doydurulmuş mühitə, normal və terobarik şəraitə uyğun həcmi parametrlərin (məsaməlik, sıxlıq), dalğa sürətlərinin (eninə və uzununa), deformasiya səciyələrinin (Yunq modulu, yerdəyişmə modulu, həcmi elastiklik modulu, Poisson əmsalı, sıxılma əmsalı) və s. göstəricilərinin müəyyən edilməsi ilə bağlı aparılmış tədqiqatların nəticələri müqayisəli təhlil olunmuşdur.

Eksperiment nəticələrinin təmiz və uyğunluq dərəcəsi asılı olaraq, aşağıdakı məsələlər tədqiq edilmişdir:

- eninə və uzununa dalğa sürətləri ilə süxurların deformasiya səciyələri arasındakı əlaqələrin öyrənilməsi;
- lay şəraitində açıq məsaməliyin müxtəlif təzyiqlərdən asılı olaraq dəyişmə xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi;

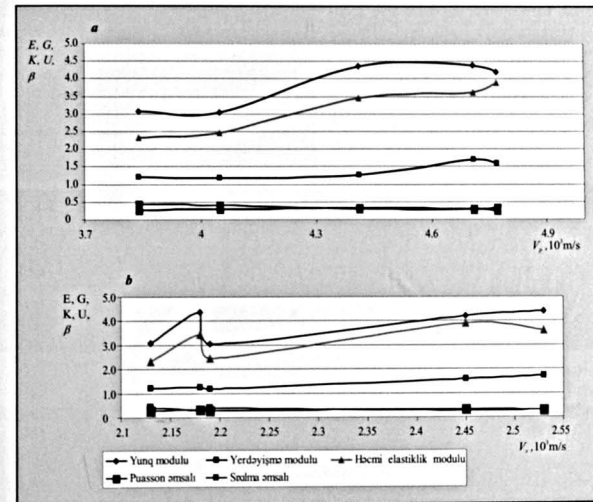
– normal və lay şəraitində müxtəlif litoloji sifətlər üçün eninə və uzununa dalğa sürətləri ilə süxurların həcmi sıxlığı və açıq məsaməlikləri arasındakı əlaqənin öyrənilməsi;

– böyük və kiçik ölçülü süxur nümunələri üzrə aparılmış tədqiqat nəticələrinin təhlili əsasında bu nəticələrə miqyas effektivliyinin təsirinə qiymətləndirilməsi və s.

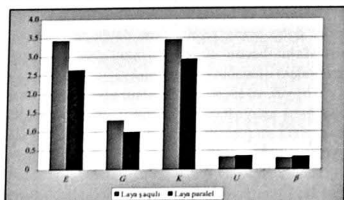
Hazırkı məqalə eninə və uzununa dalğa sürətləri ilə süxurların deformasiya səciyələri arasındakı əlaqənin öyrənilməsinə məsələsinin tədqiqinə və bu əsasında müvafiq nəzəri-təcrübə nəticələrinin əldə olunmasına həsr edilmişdir.

Eksperiment nəticələrinin sistemləşdirilməsi. Muradxanlı və Kürsəngi sahələri üzrə süxur nümunələrində eninə və uzununa dalğa sürətləri ilə süxurların deformasiya səciyələri arasındakı əlaqələrin öyrənilməsinə imkan verən eksperiment məlumatları sistemləşdirilərək müvafiq əslihləq qurulmuşdur (şəkil 1, 2).

Şəkil 1-də Muradxanlı sahəsi üzrə normal şəraitdə və laya paralel orientasiyaya malik ayrı-ayrı dərinliklərdən götürülmüş müxtəlif litologiyalı süxur nümunəsinin deformasiya səciyələrinin



Şəkil 1. Muradxanlı sahəsi üzrə Yunq modulu ($E, 10^4 \text{ MPa}$), yerdəyişmə modulu ($G, 10^4 \text{ MPa}$), həcmi elastiklik modulu ($K, 10^4 \text{ MPa}$), Poisson əmsalı (U) və sıxılma əmsalının ($\beta, 10^4 \text{ MPa}^{-1}$) doydurulmuş süxur nümunəsində (laya paralel istiqamət üzrə götürüldü) uzununa (a) və eninə (b) dalğa sürətlərindən asılı olaraq dəyişməsi



Şəkil 2. Kürsəngi sahəsi üzrə Yunq modulu (E, 10⁴ MPa), yerdəyişmə modulu (G, 10⁴ MPa), həcmi elastiklik modulu (K, 10⁴ MPa), Poasson əmsalı (U) və sıxılma əmsalının (β, 10⁴ MPa⁻¹) normal şəraitdə laya şaquli və paralel istiqamətdə süxur nümunəsində dəyişməsi

İstiqamət	Dalğa sürətləri, 10 ³ m/s	
	Quru	Doğdurulmuş
Laya şaquli	V _q 2.9	V _d 4.43
Laya paralel	2.33	4.14

(Yunq modulu, yerdəyişmə modulu, həcmi elastiklik modulu, Poasson əmsalı, sıxılma əmsalı) uzununa və eninə dalğa sürətindən asılı olaraq dəyişməsi, şəkil 2 və cədvəldə isə müvafiq olaraq Kürsəngi sahəsi üzrə normal şəraitdə, laya şaquli və paralel oriyentasiyaya malik eyni dərinlikdən götürülmüş, eyni litologiyalı süxur nümunəsində həmin əsəyyələrin dəyişməsinə əks etdirən histqram, quru və doydurulmuş şəraitdə uzununa

və eninə dalğa sürətlərinin qiymətləri verilmişdir.

Sistemləşdirilmiş eksperiment məlumatlarının təhlil nəticələri.

Eksperiment nəticələrinin təhlili aşağıdakı ümumi nəticələri qeyd etməyə imkan vermişdir:

– Poasson və sıxılma əmsallarının eninə və uzununa dalğa sürətlərinin bütün dəyişmə intervallında Yunq, yerdəyişmə və həcmi elastiklik modullarına nisbətən daha kiçik intervalla dəyişir. Bu da tədqiq edilən litoloji siniflərə məxsus olan süxurların əsasən qeyri-elastik deformasiya təbiətinə malik olması ilə əlaqədar dalğa enerjisinin bu mühitlərdə daha çox dissipasiyaya məruz qalması ilə bağlı ola bilər. Bu hal onu göstərir ki, baxılan sahələrdə elə litologiyalı süxurlar var ki, onlar ilkin geofiziki tədqiqatlarda udulma zonaları kimi qeyd olunmaqla müəyyən dərəcədə kollektor xüsusiyyəti daşıya bilər;

– Yunq, yerdəyişmə və həcmi elastiklik modullarının laya şaquli vəziyyətdə götürülmüş süxur nümunəsinin göstəriciləri laya paralel vəziyyətdə götürülmüş nümunədən nisbətən yüksək, Poasson və sıxılma əmsallarında isə laya şaquli götürülmüş nümunənin göstəriciləri laya paralel nümunədən nisbətən aşağı göstəricilərə malikdir;

– laya şaquli istiqamətdə götürülmüş süxur nümunəsində eninə və uzununa dalğa sürətləri laya paralel nümunədən alınan müvafiq sürətlərə nisbətən həm quru, həm də doydurulmuş nümunə halında yüksək olur.

Ədəbiyyat siyahısı

- Zimina S.V., Pulykina N.E. Geologicheskie osnovy razrabotki neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy. – Tomsk: Izd. TPU, 2011, 203 s.
- Abasov M.T., İmanov A.A., Dəjalalov G.I. Многофакторная оценка деформационных процессов в коллекторах по результатам экспериментальных исследований кернов // Труды института геологии, 2005, № 32, с. 45-52.
- İmanov A.A., Gorshkova E.V. Исследование изменения фильтрационно-емкостных свойств терригенных пород-коллекторов в процессе разработки месторождений углеводородов. Материалы Международной научно-практической конференции "Инновационное развитие нефтегазового комплекса Казахстана", г.Актау, 2013, 25-26 апреля, с. 84-90.
- Kashnikov O.Yu. Исследование и учет деформационных процессов при разработке залежей нефти в терригенных коллекторах: дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук, Тюмень, 2008, 153 с.

References

- Zimina S.V., Pulykina N.E. Geologicheskie osnovy razrabotki neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy. – Tomsk: Izd. TPU, 2011, 203 s.
- Abasov M.T., İmanov A.A., Dəjalalov G.I. Многофакторная оценка деформационных процессов в коллекторах по результатам экспериментальных исследований кернов // Труды института геологии, 2005, No 32, с. 45-52.
- İmanov A.A., Gorshkova E.V. Исследование изменения филтративно-емкостных свойств терригенных пород-коллекторов в процессе разработки месторождений углеводородов. Материалы Международной научно-практической конференции "Innovatsionnoe razvitiye neftegazovogo kompleksa Kazakhstana", g. Aktau, 2013, 25-26 aprelya, s. 84-90.
- Kashnikov O.Yu. Issledovanie i uchot deformatsionnykh protsessov pri razrabotke zalezhey nefti v terrigennykh kolektorakh: dis. na soisk. uchen. step. kand. tekh. nauk, Tyumen', 2008, 153 s.