

$$F = \frac{0,62}{\Phi^{2,15}} \quad (4)$$

egy rétegnek különböző nyomásokon elhelyezkedő pontjain akkor is különböző porozitást szolgáltat, ha a valóságban a réteg teljesen homogén porozitású. Mivel sok esetben a formációfaktor extrapolálására kényszerülünk, vagy egy rétegre „átlagos” értékkel dolgozunk, ezt a hibát értelmezésünk magában hordja.

Következtetések

Az (1) formula csak állandó frekvenciájú és nyomású esetre igaz. Ezért:

a) Csak azonos áram-frekvenciával mért fajlagos ellenállások és az ezekből számított formációfaktor értékek hasonlíthatók össze.

b) Dőlt rétegek esetén meg kell vizsgálni, hogy a dőlés következtében fennálló nyomáskülönbségek az adott közetréteg fajlagos ellenállását mennyire befolyásolják. Amennyiben ez jelentéktelen, csak akkor lehet a formációfaktort területi vagy átlagértékként kezelni, minden más esetben a formációfaktort minden adott esetben külön-külön meg kell határozni. Tehát dőlt rétegek esetén a formációfaktor nem kezelhető egy tárolóra jellemző állandó számadatként, azonos litológiai viszonyok között sem.

c) A számított porozitásértékek, eltekintve a cementációs tényező értékének hibáitól, nyomás- és frekvenciafüggők.

IRODALOM

- [1] J. Pirson: Handbook of Well Log Analysis, Prentice-Hall, Inc. London, 1963.
- [2] V. Rzhavsky – G. Novik: The Physics of Rocks. Mir Publishers, Moscow, 1971.
- [3] И. Пархоменко: Электрические свойства горных пород. Издат. “Наука” Москва, 1965
- [4] И. А. Турчанинов, – Р. В. Медведев, – В. И. Панин: Современные методы комплексного определения физических свойств горных пород. “Недра” Ленинград, 1967
- [5] Физические свойства горных пород при высоких термодинамических параметрах. Материалы третьего всесоюзного совещания 11 – 16 октября 1971 г. Киев. Издат. “Наукова Думка”.
- [6] L. Solymár – D. Walsk: Szilárd testek elektromos tulajdonságai. Műszaki Könyvkiadó. Budapest 1972.
- [7] Э. И. Пархоменко; А. Т. Боднаренко: Электропроводность горных пород при высоких давлениях и температурах. Издат. “Наука” Москва 1972
- [8] Barlai Z.: Fúrólukban végzett geofizikai vizsgálatok speciális problémái. NIM Műszaki és Dokumentációs Fordító Iroda, Budapest, 1971
- [9] Markó L.: Karbonátos tárolók karottázs értelmezése. Magyar Geofizika XII. 71 – 76. (1971.)
- [10] Egerer F.: Különböző víztartalmú kőzetek dielektromos állandójának és dielektromos veszteségi szögének változása a frekvencia függvényében. Magyar Geofizika XV. 76 – 79. (1974.)

Hozzászólás

Egerer Frigyes „Üledékes kőzetek elektromos fajlagos ellenállásának változása a frekvencia és a nyomás függvényében” című tanulmányához

MARKÓ LÁSZLÓ

A tanulmány az üledékes kőzetek fajlagos ellenállásának nyomás és frekvencia függésével foglalkozik. Fejtegetéseit és következtetéseit 2-elektrodás módszerrel, igen kis víztartalmú, kvázi száraz mintákon végzett mérési eredményekre alapozza. Megállapításaival részleteiben nem kívánok foglalkozni, ugyanis száraz mintákon végzett mérésekből a porozitás-formációfaktor összefüggésre következtetéseket levonni eleve hibás felfogásnak tartom.

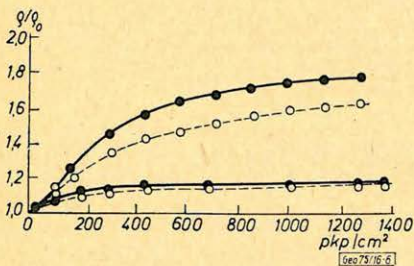
Ilyen méréseknél a rendkívül kis víztartalomnak is nagyon fontos szerepe van, miként azt a 2. és 4. ábra összehasonlítása mutatja. A teljesen száraz kőzetváz vezetőképessége még igen nagy nyomások mellett is elhanyagolható a folyadékkal töltött pórusteréhez képest. Lényegében ez ad érvényességet az Archie típusú formuláknak. Az 5. ábra a kőzetnyomás-változás hatását kicsinynek mutatja a vizsgált, kb. 5% víztartalmú mintákra, a frekvenciáját pedig igen nagyoknak. Szerencsére a gyakorlati mérések 100 Hz alatti frekvenciákkal történnek. Az 5. ábra, szemben az előzőkkel mintha azt mutatná, hogy nagyobb víztartalom esetén a nyomásváltozásnak igen kis szerepe van.

Úgy gondolom, hogy a fedőnyomásnak a póruster nagyságára és szerkezetére, nem pedig a kőzetváz vezetőképességére gyakorolt hatása az, amit az Archie típusú formulákkal kapcsolatosan vizsgálni célszerű. A laboratóriumokban szokásos formációfaktor- és porozitás-mérések hibája azzal kapcsolatos, hogy a hibákat mélységi helyzetükből kiszakítva megváltozik azok pórusszerkezete. Ezért a korszerű mintaméréseket in situ nyomáson és hőmérsékleten végzik. Ilyen fajta vizsgálatokra hívom fel a szerző szíves figyelmét is.

Válasz Markó László hozzászólására

EGERER FRIGYES

A szerző számára fontos, hogy az általa leírtak a szakemberek érdeklődésébe kerüljenek. Ezért tartozom köszönettel Markó kollégának, aki dolgozatomat hozzászólásra méltatta. Mégis, hogy nagyrabecsülésem mellett ellent kényszerülök mondani, azt az eddigi mérések tényanyaga miatt teszem. Bemutatom a dolgozatban hivatkozott irodalom – melynek nagy része éppen az „in situ” feltételek melletti kutatással foglalkozik – egyikének [3] két ábráját a különböző víztelítettségű homokkövek fajlagos ellenállásának a nyomás függvényében történő változására (6. ábra), ill. a homok, agyag és tiszta elektrolit fajlagos ellenállásának frekvencia-függésére (7. ábra), Parhomenko, Dobrynin és Ivanov után.

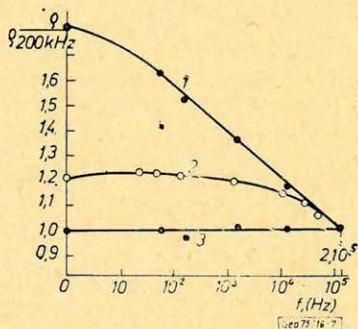


6. ábra. 1 – homokkő 100% víztelítettséggel (Medina); 2 – homokkő 32% víztelítettséggel (Medina); 3 – homokkő 100% víztelítettséggel (Torpedo); 4 – homokkő 15% víztelítettséggel (Torpedo)

Рис. 6. 1 – песчаник с водонасыщенностью 100%, (Medina); 2 – песчаник с водонасыщенностью 32% (Medina); 3 – песчаник с водонасыщенностью 100% (Torpedo); 4 – песчаник с водонасыщенностью 15% (Torpedo)

Fig. 6. 1 – sandstone of 100% watersaturation (Medina); 2 – sandstone of 32% watersaturation (Medina); 3 – sandstone of 100% watersaturation (Torpedo); 4 – sandstone of 15% watersaturation (Torpedo)

Az olvasó előtt, az irodalom ismeretében, aligha lehet kétséges a kőzetek fajlagos ellenállásának nyomás- és frekvenciafüggése, ebből pedig sok minden következik, mert ha egy törtszámlálója függ a p -tól és f -től, akkor ezektől a hányados is függ. Mivel több szerző sok azonos mérési eredményét csak végezéssel lehet vitatni, ezért célszerűbb, a vita pedig érdemibb lett volna, ha tisztelt kollégám is mérés néhány mérést hozzászólása előtt – s úgy talán nem is került volna sor a hozzászólás megírására.



7. ábra. A 250 kHz-ra vonatkoztatott fajlagos ellenállás változása a frekvenciában 1 – homok; 2 – agyag; 3 – elektrolit

Рис. 7. Изменение удельного сопротивления с частотой, приведенное к частоте 250 кГц 1 – песок; 2 – глина; 3 – электролит

Fig. 7. Variation of specific resistivity reduced to 250 kilocycles according to the frequency 1 – sand 2 – clay 3 – electrolyte