

A KOMPLEX DIGITÁLIS KAROTÁZS-BERENDEZÉS FELÉPÍTÉSÉRŐL ÉS NÉHÁNY ALKALMAZÁSI TERÜLETÉRŐL

VINCZE J.—SEBESTYÉN K.—BARÁTH I.—KARAS GY.

A fúrólukvizsgálatokban hagyományosnak tekinthető ellenállás- és nukleáris paramétereken kívül új paraméterek mérésére is készülnek célműszerek. Előtérbe kerül a viszonyított paraméterek jelentősége. Ezek tipikus példajaként említhető a kétsatornás neutron-gamma illetve neutron-neutron mérés. Hasonlóképpen növekszik a szerepe a nemcsak mélység, hanem pl. idő vagy energia tengely mentén lejátszódó jelenségek elvileg pontonkénti, de a fúróluk meghatározott szakaszán csaknem folyamatos rögzítésének, illetve az ehhez kapcsolódó feldolgozásnak. Jellegzetes példái a nukleáris energiaspektrumok, az akusztikus hullámkép és a gerjesztett potenciál lecsengése. Új lehetőséget rejtenek magukban az impulzus-üzemű neutrongenerátorok, illetve a hozzájuk csatlakozó időtengely-menti részecskeeloszlás-vizsgálatok.

Mindezen jelenségek és folyamatok meghatározott célú vizsgálata megoldható a megfelelően kialakított célműszerekkel (pl. összegező hányadosképző áramkör, stb.), de teljes értékű feldolgozásuk csak számítógépes feldolgozással lehetséges. Intézetünk Mélyfúrási Geofizikai Osztályán erre a célra dolgozzuk ki a komplex digitális karotázs-berendezést. Ezt a hagyományos karotázs-berendezésekhez és a megfelelő adapterekhez csatlakoztatjuk. A nyert analóg jelek digitális átalakításán és mágnesszalagos rögzítésén kívül gyorsan lejátszódó olyan folyamatok közvetlen rögzítése is lehetséges, amelyeket eddig közvetlenül vizsgálni nem lehetett, vagy a vizsgálatok csak kiragadott pillanatokra vonatkoztak. Jelenleg a berendezés alkalmas különböző mérés-kombinációk egyidejű regisztrálására is.

Akusztikus mérésnél lehetőség van a vevő által detektált mindkét hullámcsomag (kétadós akusztikus műszert feltételezve) konvertálására és mágnesszalagos rögzítésére. Az egy minta felírásához rendelkezésre álló 6 bit 1,6%-os felbontást tesz lehetővé. Ez ugyan lényegesen kisebb pontosság, mint az, amelyet a berendezés az analóg csatornáknál nyújt, de még mindig belül van az általában igényelt pontosságon.

A gerjesztett potenciálméréseknél a berendezés két időben lecsengő jelből egyidejűleg képes mintát venni. Az egy ciklusban vehető (tárolható) minták száma az előzőknek megfelelően csatornánként 121.

A berendezés működésének lényege a prioritási rendszerbe állított és a mintavételezés sorrendjét biztosító multiplexer rendszer, amely lehetővé teszi, hogy a mérendő csatornák feldolgozásához egyetlen digitális lánc álljon rendelkezésre. A komplex digitális karotázs-berendezés egyik fő alkalmazási területe a gammaspektrumok és spektrális ablakok regisztrálása. Alkalmazási köre azonban figyelemreméltóan kiterjeszhető, ha a spektrum-méréseken túl állítható időkapukban ismételt ciklusokban megjelenő jelanyag összehasonlítását, ill. nagyság szerinti osztályozását is figyelembe vesszük.

A problémakör az impulzusüzemű neutron generátorok megjelenésével került az érdeklődés előterébe, de számottevő műszertechnikai nehézségek miatt, a fizikailag várható jelenségek fúrólukvizsgálati célokra történő felhasználása csak korlátozott mértékben lehetséges.

A fő korlátozó tényező annak az időnek a rövidsége, amely a mérési ciklusok végrehajtásához rendelkezésre áll. Az időtartamok figyelembevételével jól látható a nehézség, a rugalmatlan szóródás karakterisztikus gamma-sugárzásának spektrális vizsgálatánál ugyanis: a neutroncsomag kibocsátásának időtartama nem lehet több 5–10 μsec -nál és a detektálás időtartama sem lépheti ezt számottevően túl, míg jelenleg 1 nukleáris konverzió ideje a kábelviszonyok miatt 20 μsec . Az is megállapítható, hogy jelentősen kisebb műszerproblémák jelentkeznek a neutron felhő lecsengését rögzítő több időkapus mérésnél, mert egy időkapuba nagyobb számú konverzió fér bele, és ha az ismételt ciklusok jelanyaga azonosan halmozódik, a megfelelő pontosság biztosítható. Ezt a mérésformát dolgoztuk ki neutron élettartam szelvényezés elnevezés alatt. A komplex digitális karotázs-berendezés a jelenlegi technikához viszonyítva a nagyobb kapuszám alkalmazásában és így a lecsengés részletesebb vizsgálatában nyújthat előnyöket.

Az előzőekben vázolt mérési lehetőségek megvalósítása természetesen a megfelelő paraméterekkel rendelkező lyukműszereket is igényli. Radiológiai vonatkozásban ez megfelelő spektrális felbontóképességgel és hőtűrőképességgel rendelkező lyukműszert, valamint megfelelő minőségű jeltovábbítást jelent.

A komplex digitális karotázs-berendezés egy további sajátos alkalmazási területe az akusztikus hullámképanalízis. Az akusztikus mérések céljaira kifejlesztett berendezések jelenleg főként csak a longitudinális hullám fúrólukbeli terjedésével kapcsolatos főbb jellemzőket használják fel.

A komplex digitális karotázs-berendezés alkalmazásával a most alkalmazott eljárásokhoz viszonyítva, a következő többletinformációt kaphatjuk: az első beérkezések „t” időszelvényének ellenőrzése, porozitás értékek javítása a transzverzális hullámsebességek felhasználásával, a lithológia meghatározása longitudinális és transzverzális sebességek alapján, radiális irányú sebességváltozás a további határfelületekről származó hullámok alapján, repedés kimutatása transzverzális hullámamplitúdók alapján.

A komplex digitális karotázis-berendezés a gerjesztett potenciálvizsgálatokban is újszerű lehetőségeket nyit meg.

Rövid (msec nagyságrendű) gerjesztési idők esetén is létezik egy gyorsan lecsengő, ún. korai gerjesztett potenciál, amely már 50–100 μ sec-mal az áram kikapcsolása után jelentkezik. A gerjesztett polarizáció teljes lecsengési görbéje, a polarizáló áram erősségén és időtartamán kívül meghatározó módon függ a szilárd közetfázis mineralógiai és a pórusfolyadék kémiai összetételétől. A lecsengési görbe általános esetben exponenciális görbék összegeként írható fel; ezért a lecsengési görbéknek mint időfüggvényeknek a rögzítésével és analizálásával lehetővé válik különböző ásványtársulások megkülönböztetése, erős háttérhatással jelentkező piritesedett, grafitosodott zónák elkülönítése, szemcsenagyság becslése, megközelítő százalékos érc tartalom prognózis stb.

A közvetlen kutatási feladatokon túl pedig a polarizáció kialakításában részt vevő fizikai folyamatok részletesebb elemzésével megadja a lehetőséget a ma még nem teljesen egységes és nem eléggé tisztázott elméleti alapok vizsgálatának is.