PERTIK BÉLA

Mélyfúrási cementezőanyagok fejlesztése a Magyar Szénhidrogénipari Kutató Fejlesztő Intézetben, 1983-ban

A cikk rövid áttekintést ad a hazai mélyfúrások cementezési feladataival összefüggő 1983. évi K + F tevékenységről, mely felöleli az alapcement-megválasztást, adalékanyag-kutatást, valamint a cementpalástok korrózióállósági, hőszigetelőképességi, valamint szilárdsági tulajdonságainak tervezését.

A mélyfúrási cementezőanyagok fejlesztése területén az alábbi fő témákon dolgoztak az SZFKI-ben:

— CO_2-korróziónak ellenálló aluminátcement alapú cementezőanyagok fejlesztése.

— Kötésidőt szabályozó adalékanyagok kutatása, különös tekintettel a hazai alapanyagok felhasználására.

— A tatabányai cementgyár megszűnésével felmerülő alapcementváltás problémáinak megoldása.

— Módszer kidolgozása a cementezőanyagok termo- és korróziós stabilitási vizsgálatainak lerövidítésére.

— Hőszigetelő cementpalástokhoz cementezőanyag-fejlesztés.

— Speciális cementezőanyag kifejlesztése a Nagylengyelben műszaki problémák miatt korábban felhagyott fúrásokhoz.

A CO_2-korróziónak ellenálló cementezőanyagok fejlesztésével több éve foglalkozunk. A K + F tevékenység lényegében ezen a területen befejeződött, a kidolgozott új cementezőanyag már szabadalmi oltalom alatt áll. Ez évben az üzemi alkalmazásba vétellel kapcsolatos tapasztalatgyűjtés, a felhasználásra kerülő anyag folyamatos minőségellenőrzése, a terepi cementtej-előállítással kapcsolatos jelenségek vizsgálata és a rendszeres használat során jelentkező problémák megoldása folyt.

1983-ban 2—2 cementdugózás történt CO_2-álló cementezőanyaggal a Forráskút—10 és a Makó—II. fúrási pontokon 150—170 °C-os réteghőmérsékletek mellett. A műveletek során bizonyítást nyert, hogy ezen új cementezőanyagból a cementtej elkészítése terepi viszonyok között, a hagyományos felszereléssel, továbbá a cementtejnek a lyukba való beszivattyúzása nem okoz nehézséget. A kötésidő és a szilárdság kialakulásának sebessége megfelelően szabályozható.

Az 1983-ban szerzett üzemi tapasztalatok alapján a KV már felkészült ezen új cementezőanyagfajta szélesebb körű használatára a következő évben. Ezzel párhuzamosan a KFV-nél is megtörténtek a szükséges előkészületek a felhasználásra, tekintve, hogy a CO_2 jelenlétében történő cementezés ott is előtérbe került az utóbbi időben.

A kötéslassító adalékanyagok fejlesztése több szempontból is fontos feladat. Egyrészt szükséges azért, mert az utóbbi években a vegyianyagok beszerezhetőségének romlása, a nem ütemes szállítás, a növekvő árak, importkorlátozások nemegyszer váratlan és kellemetlen nehézségek elé állították a felhasználókat, másrészt az újabban kifejlesztett, speciális cementezési problémák megoldását célzó cementezőanyagok egy része a hagyományos kötésidő-szabályozó adalékokkal nem lenne használható.

Ezen a területen az SZKFI-ben folyó tevékenység 1983-ban röviden a következőkben foglalható össze. Kiemelt figyelmet fordítva a hazai előállítású vegyianyagokra, gyártási közbenső termékekre, ill. melléktermékekre — speciális elővizsgálatok és elméleti megfontolások alapján kiválasztára kerültek olyan, nagy mennyiségben is hozzáférhető, olcsó alapanyagok, melyekből kémiai modifikálással, várhatóan a környezetvédelmi előírások szempontjából is megfelelő cementadalékok lesznek előállíthatók.

A rendelkezésre álló és a kísérletekbe bevont anyagok a következő főbb típusokba sorolhatók: lignoszulfonátok, cellulózfélék, glükózok, oxidikarbonsavak, huminsavak és dextrinek.

A kémiai modifikációk főleg oxidációs, kondenzációs és szulfometilálási műveletek. A kísérleti program végrehajtása ugyan még nem fejeződött be, de máris beszámolhatunk eredményről. Egy cukor típusú vegyület mono K-sója hatékony kötéslassító tulajdonsággal bír mind édes vízzel, mind pedig sós vízzel kevert cementtejek esetében.

A továbbiakban részletes vizsgálatok szükségesek ezen anyag hőtűrőképességének és a szilárdságra gyakorolt hatásának a meghatározásához, de már annyi mindenképpen kijelenthető, hogy a jelenleg nagyüzemileg Magyarországon a kőolaj- és földgázbányászati területen használatos cementkötés-lassítókkal legalábbis egyenértékű termék várható belőle.

1983-ban az SZKFI-ben a mélyfúrási cementezőanyagokkal kapcsolatban szintén nagyjelentőségű feladat volt a tatabányai cementgyár leállításával kapcsolatban felmerülő problémák megoldása. A feladat itt a hazai, kizárólag az építőipar igényei szerint készülő cementek olajbányászati szemszögből való bevizsgálása, értékelése és ezek alapján javaslattétel volt az új alapcementre vonatkozóan.

Az SZKFI-ben lefolytatott laboratóriumi vizsgálatok, továbbá a Cement- és Mészművekkel történt egyeztetések után 1984-től kezdődően a KV részére a bélapátfalvi, a KFV részére a beremendi cementgyár 450-es jelzésű termékét javasoltuk. Ezekre a cementekre való áttérés miatt szükségessé vált a tatabányai cementre kidolgozott mélyfúrási cementezőanyag-receptek átdolgozása, mely 1983. január és augusztus között az SZKFI-ben meg is történt. Általában azt mondhatjuk, hogy a beremendi 450-es portlandcementhez — ugyanolyan paraméterek biztosításához — több (bizonyos esetben akár 40—50%-kal több) adalékra van szükség, mint a tatabányai 450 k típusú portlandcementhez. A bélapátfalvi 450-es cement 150 °C-ig való felhasználás esetében kb. ugyanolyan adalékigényű, mint a tatabányai — kivéve a NaCl-tartalmú cementrecepteket, melyeknél itt is kb. 40%-kal több adalékanyag szükséges.

Szintén 1983-ban az SZKFI-ben a kutatók egy csoportja széles körű vizsgálatokat folytatott abból a célból, hogy egy, a jelenlegihez képest sokkal olcsóbb, és főleg gyorsabb módszert találjon a mélyfúrási cementezőanyagok tartós termostabilitási és korrózióállósági vizsgálataira.

Jelenleg ugyanis egy valóban új cementezőanyaggal kapcsolatban annak megnyugtató eldöntése, hogy az abból készített cementpalást (cementkő) valóban időtálló lesz-e a rétegviszonyok (magas hőmérséklet és nyomás) közepette — mintegy kétéves időtartamot kitevő vizsgálatsorozatot igényel. Ez egyrészt egy megengedhetetlenül hosszú idő, műszaki problémák megoldása nem késleltethető emiatt, másrészt rendkívül eszköz- energia- és munkaerőigényes.

A feladat tulajdonképpen egy — bizonyos iparágakban régóta használatosak ilyen jellegű vizsgálatok — mesterséges, gyorsított öregítési eljárás kidolgozása. Tekintve azonban, hogy a cement nem egy egykomponensű, hanem ellenkezőleg, egy igen sok komponensű rendszer, ráadásul a mélyfúrási cementezőanyagok még számtalan adalékot is igényelnek, mint pl. kötésmódosítók, viszkozitásszabályozók, vízleadáscsökkentők, könnyítő és nehezítő adalékok — a rendszer így még bonyolultabbá válik. A felsorolt adalékok mindegyike, nemcsak a kötésidő-szabályozók, befolyásolja a különböző kristályos és amorf fázisok, átmeneti reakciótermékek képződését és bomlását, azok mennyiségét és minőségét, a folyamatok időbeli lefolyását. Különböző nyomásokon és hőmérsékleteken ugyanazon összetevőkből álló rendszer ismét csak másképpen viselkedik — tehát a feladat rendkívül bonyolult és mindenképpen csak bizonyos lényegi paraméterek kiemelésével és sok más tényező elhanyagolásával oldható meg.

Vizsgálatainkból megállapítható, hogy nem valószínű, hogy találunk egy szimpla módszert pl. egyfajta katalizátort, amely bármilyen cementezőanyagban a folyamatokat bármely hőmérséklet-tartományban egyaránt meggyorsítja, és a kívánt gyors öregedést létrehozza. Ilyen megoldás valószínűleg csak cementezőanyagfajtánként és hőmérséklet-tartományonként külön-külön képzelhető el.

Közismert, hogy a hazánkban több évtizede folyó fúrásos kutatás eredményezte szénhidrogénvagyon-növekedéssel párhuzamosan egyre növekszik a meddő kutak száma is. Kutatók egy csoportjában már régen felmerült az a gondolat, hogy valamilyen módon hasznosítani kellene ezeket a lyukakat. Erre vonatkozóan az SZKFI egyik jogelődjében, az OGIL-ban szolgálati szabadalom is született évekkel ezelőtt — de gyakorlati felhasználás mindeddig nem történt.

Ezen korábbi ötlet újbóli megvizsgálását a mai energiainséges idők feltétlenül indolkolják. Az ezzel kapcsolatos tevékenységbe 1983-ban bekapcsolódtak a mélyfúrási cementezőanyagokkal foglalkozó szakembereink is. Feladatunk a meddő kútból történő hőenergia kinyerését célzó eljárás hatékonyságának fokozása hőszigetelő cementpalástok kialakítására alkalmas cementezőanyag kifejlesztésével.

Az első lépcsőben 20—120 °C hőmérséklethatárok között felhasználható, megfelelő szivattyúzhatósági idővel rendelkező, a jelenlegi cementpalástokhoz képest jóval kisebb hővezetési tényezővel (0,1—0,8 W/K·m) bíró cementezőanyag kidolgozása volt a cél, melyet az 1983. évi kísérleti munkánk során sikerült is teljesíteni.

A megoldás során lényeges szempont volt azon tény figyelembevétele, hogy a cementpalást a valóságban soha sincs száraz állapotben, tehát a kitűzött hővezetésitényező-értéket nedves cementkövön kellett produkálni.

A probléma részletes vizsgálata, számtalan szóba jöhető anyag (kohósalak, pernye, perlit, azbeszt) kipróbálása után végül is egy, a hazai kőolaj- és földgázbányászattal kapcsolatos cementezési technikában újszerű eljárás megvalósítása, nevezetesen mikrolégpórusképző adalékok bevezetése mellett döntöttünk. A mikrolégpórusok kellő számban való létrehozásával igen hatékonyan, 60—70%-kal csökkenthető a cementkő hővezetési tényezője, ugyanakkor igen kedvezően alakul a cementtej viszkozitása, a kötés-, ill. szivattyúzhatósági idő a rendelkezésre álló adalékokkal jól és megbízhatóan szabályozható, a szükséges vegyszerigény pedig csak néhány tized százalék a cement tömegére számolva.

Az SZKFI-ben folyt 1983. évi cementkutató tevékenységgel kapcsolatban végül, de nem utolsósorban, ki kell térni a nagylengyeli területen bevezetés alatt álló CO_2-besajtolásos termelési eljárás szélesebb körű alkalmazásához szükséges kútjavítási tevékenység igényelte speciális cementezőanyag-fejlesztésre.

Itt tulajdonképpen a fúrás során évekkel ezelőtt „elszerencsétlenedett" kutak újramélyítése a feladat. Ezekben a lyukakban a fúrás vagy egyéb műveletek során fellépett teljes iszapveszteség a lyukfal beomlását, szerszámok bentmaradását okozta. Emellett számolni kell azzal is, hogy a repedezett mezozoós szakaszban jelentkező teljes iszapveszteség hatására fenn-

álló depresszió miatt a felső pannonból vízbeáramlás is történt. Ez a vízbeáramlás esetenként igen nagy mértékű.

A probléma megoldására tehát olyan cementezőanyag kidolgozása volt a feladat, amely viszkózus cementtejet képez, amely gyorsan kötő változatban is előállítható és vízzel való érintkezésekor már olyan állapotba hozható, hogy nem hígul fel túlzott mértékben. A képződő cementkő ne legyen nagyszilárdságú, inkább maradjon egy darabig rugalmas.

A felsorolt igényeknek megfelelő cementezőanyag többféle változatát is kikísérleteztük, melynek kötésideje 20 °C-tól 70 °C-ig 30—60 perc között szabályozható, a besűrűsödés után néhány óráig kifejezetten rugalmas konzisztenciájú (gumiszerű). A rugalmasságát néhány óra alatt fokozatosan elveszti és egy mérsékeltebb szilárdságú cementkővé alakul, mely a lyukból való kifúrás szempontjából nem jelent veszélyt, tehát a cementkő szilárdsága alatta marad a réteget alkotó kőzetekénél.

Ezen cementezőanyaggal a sorozatos üzemi próbák, a cementezési technológia és eszközpark finomítása jelenleg folyamatban van néhány nagylengyeli fúrási ponton.