

# A hőmérséklet-változások hatásainak csökkentése Sharpe gravimétereknél termosztátberendezés alkalmazásával

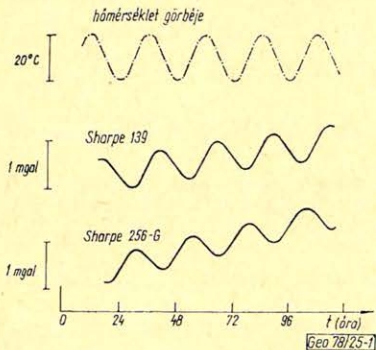
C S A P Ó G É Z A

A graviméteres mérések pontosságát nagymértékben befolyásolják a mérés során keletkező hőmérséklet-változások. Az ebből eredő hatást korrekció alkalmazásával nem lehet kizárni. A hőmérsékleti hatások megszüntetésének (csökkentésének) egyetlen módja az, hogy a gravimétert elektromos termosztátberendezéssel látjuk el. Sharpe graviméterekhez az ELGI-ben állítottak elő korszerű berendezést, ezt ismerteti a szerző a cikkben.

На точность гравиметрических измерений большое влияние оказывают возникающие в процессе измерений изменения температуры. Влияние, вытекающее из этого может быть исключено путем применения поправки. Единственным способом ликвидации (уменьшения) влияния температурных влияний является снабжение гравиметра электрическим термостатным оборудованием. Для гравиметра Sharpe в ЭЛГИ создали современное оборудование, что описывается автором в статье.

Accuracy of gravimetric measurements is markedly influenced by temperature changes occurring during the measurements. This influence can be eliminated by applying corrections. The only possibility of eliminating (or at least reducing) temperature changes is to fit up the gravimeter with electric thermostatic equipment. For the Sharpe gravimeters a modern equipment of such kind has been built in ELGI (State Hungarian Geophysical Institute Roland Eötvös) and the paper describes this apparatus.

A graviméterek műszerszorzóit (mgal-ban kifejezett számlálóértékek) adott hőmérsékletre vonatkoznak. Ehhez a hőmérséklethez általában pontosan meghatározható műszerjárási érték tartozik [1]. A hőmérséklet változása a graviméter műszerleolvasási értékeinek megváltozását vonja maga után (1. ábra).



1. ábra. Statikus hőmérséklet-változások hatása Sharpe graviméterek műszerleolvasási értékeire

Рис. 1. Влияние статической изменений температуры на величины, прочитываемые с гравиметров Sharpe

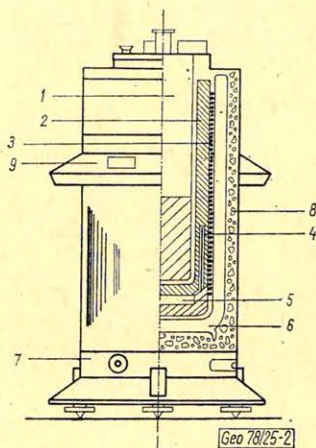
Fig. 1. Effect of static temperature changes on readings of Sharpe gravimeters

A hőmérséklet-változások hatásának korrekcióba vételére irányuló törekvések általában nem járnak megfelelő eredménnyel. Ennek oka a hatás bonyolultsága és a hőmérséklet-változások regisztrálásának elkerülhetetlen pontatlansága [2].

A Sharpe graviméterek pontosságának növelése — az említett hatások megfelelő szinten tartásával — csak elektromos termosztát alkalmazásával lehetséges.

Ezt a megoldást más graviméter típusoknál már régóta alkalmazzák, Sharpe (Scintrex) műszerekhez azonban ez ideig csupán Csehszlovákiában készítettek ilyen berendezést [3] [4].

A gyakorlatban alkalmazott elektromos termosztátokat (Heiland, Askania, Worden, GAG és Sharpe gravimétereknél alkalmazott) vagy nagy súlyuk, vagy nem kielégítő szerkezetük miatt nem tudtuk figyelembe venni az általunk tervezett konstrukció kialakításánál. A Sharpe graviméterek termosztátjának olyan követelményeknek kell eleget tennie, amelyek új műszerház építését tették szükségessé. Legfontosabb követelmény, hogy a termosztátberendezés folyamatos üzemű legyen kis energiafelvétel mellett és a beállított üzemi hőmérsékletet legalább  $\pm 0,01$  °C pontosan biztosítsa az érzékelő kvarcrendszerrel tartalmazó vákuumtérben. További szempont a minimális súlynövekedés és egyszerű szervízlehetőség. Mindezen szempontok figyelembevételével a következő megoldást alkalmaztuk (2. ábra).



2. ábra. Termosztáttal felszerelt Sharpe graviméter szerkezeti vázlatja

Рис. 2. Схема структуры гравиметра Sharpe, оснащенного термостатом

Fig. 2. Structural design of a Sharpe gravimeter equipped with thermostat

A graviméter törzsét (1) 10 mm vastag alumínium hengerrel (2) vettük körül, amelynek külső palástjára helyeztük a bifilárisan tekercselt fűtőtestet (3). Az alumínium henger falába készített furatokba kerültek a néhány ezred °C érzékenyséű Ni hőellenállások (4) és a termosztát térben helyeztük el a szabályozóhoz tartozó teljes elektronikát (5). Erre a megoldásra az elektronikai elemek hőmérsékleti driftjének kizárása miatt volt szükség. (Szabályozóelemként sem termisztort, sem bimetáll kapcsolót, sem kontakt hőmérőt nem vehettünk figyelembe. A termisztoros szabályozásnál elkerülhetetlen a szabályozóelem driftje, a többi megoldás csak szakaszos üzemmódot tesz lehetővé.)

A nagy hőtehetetlenségű alumíniumhengert Dewar palackba helyeztük (6), s az így kialakított rendszernek úgy biztosítottunk kellő mechanikai szilárdságot, hogy a palack és az új műszerház (7) közötti teret kiváló hőszigetelésű poropak habbal (8) öntöttük ki. A műszerház körbefutó hordozófülén (9) kontrollműszert helyeztünk el, amely egyrészt a beállított üzemi hőmérséklet ellenőrzésére szolgál mintegy  $\pm 0,8$  °C tartományban, másrészt az energiaszolgáltató telep állapotát ellenőrzi.

Az általunk épített termosztát előnye, hogy a graviméter törzsén semmiféle változtatást nem eszközöltünk, így a műszer az új műszerházból kiemelve és az

eredetibe visszahelyezve minden további szerelés nélkül eredeti állapotában használható. A termosztáttal felszerelt Sharpe graviméter a 3. ábrán látható.

A termosztát főbb paraméterei:

üzemmód: folyamatos

tápfeszültség: 5,7 – 7 V DC

üzemi hőmérséklet: kívánság szerint + 5 és + 45 °C közötti

intervallumban – két, vagy több kapcsolóállásban

hőmérsékletstabilitás:  $\pm 0,01$  °C

minimális fűtőteljesítmény: 0,5 W

maximális fűtőteljesítmény: az üzemi és környezeti

hőmérséklet közötti 25 °C különbség mellett 8 W

teljes súly (műszerrel, tápegység nélkül): 8 kp



3. ábra. Termosztátos Sharpe graviméter (fénykép).

Рис. 3. Термостатный гравиметр Sharpe (фотография)

Fig. 3. Picture of a Sharpe gravimeter equipped with thermostat.

Az elkészült mintapéldánnyal ellenőrző vizsgálatokat végeztünk hőkamrában, és a következő eredményeket kaptuk:

1. A hőmérséklet szabályos változásai (szinuszos alakú, 28 °C amplitúdójú és 24 óra hullámhosszúságú változás) a graviméter műszerleolvasási értékeire nem voltak mérhető hatással
2. Lineáris, mintegy 0,2 mgal/nap értékű műszerdriftet kaptunk (Sharpe 256 – G graviméterrel)
3. 25 °C értékű dinamikus hőmérsékletváltozás hatására mintegy két órás késéssel 0,02 mgal műszerleolvasási értékváltozás keletkezett
4. Adott üzemi hőmérséklet mellett ( $T_{\bar{u}}$ ) a termosztát a következő környezeti hőmérsékleti intervallumban dolgozik:

$$T_{\min} = T_{\bar{u}} - 30 \text{ °C}$$

$$T_{\max} = T_{\bar{u}} - 3 \text{ °C}$$

5. A graviméter a termosztát bekapcsolása után mintegy 12 óra után üzemképes ( $\Delta T = 25$  °C mellett).

6. A termosztát üzemszerű használatban mintegy 4–5 percre kikapcsolható (pl.: telepcsere) a műszerleolvasási értékek mérhető megváltozása nélkül, az előző pontban ismertetett paraméter mellett.

A vizsgálatok után módosítottuk az elektronikus szabályozót, s ezzel a változtatással a termosztátot megfelelőnek találtuk. A termosztáttal felszerelt műszert előnyösen alkalmazhatjuk minden geodéziai célú graviméteres mérésnél és olyan geofizikai célból végzett  $\Delta g$  meghatározásnál, amelyeknél a műszer teljesítőképességét ki akarjuk használni [5]. A termosztátot a MÁELGI megrendelésre elkészíti és elvégzi az adott műszerrel együttes vizsgálatokat.

#### IRODALOM

- [1] *G. Csapó – K. Ya. Kozyakova – M. Majewska – R. B. Rukavishnyikov – L. Träger*: Investigations of the dependence of the dial contents of CG–2 Sharpe gravimeters on the effects of external factors. Budapest, 1974. Hungarian Geophysical Institute „Roland Eötvös“.
- [2] *Zdenek, Simon*: Die Wärmeabgabe zwischen dem Gravimeter und Aussenmilieu. Praha, 1970. Geofysikalni Sbornik XVIII. No. 320.
- [3] *Chán, B. – Pick, M.*: Thermostat for the Sharpe CG–2 Gravimeter. Praha, 1972. Studia Geophysica et Geodetica XVI. No. 4.
- [4] *B. Sokolík – Z. Simon – L. Träger – L. Gargalovic*: Термостат для гравиметер канадиен Praha, 1974. Edice Vyzkumného Ústavu Geodetického, Topografického a Kartografického v Praze. Rada 3.
- [5] *Csapó Géza*: A külső körülmények hatása a graviméteres mérések pontosságára. Budapest, 1974. Magyar Geofizika XV. No. 5–6.

## Lapszemle

*Acta Geologica* Tom. XXI., fasc. 1–3. 1977.

*Onuoha, Mosto. K.*: Tectonic Significance of some Geochemical Data Associated with the Ophiolitic Complexes of the Darno Megatectonic Line, NE – Hungary, 133–141 old. (Egyes, a Darno-megatektonikus vonal ophiolit-komplexusaival kapcsolatos geokémiai adatok tektonikai jelentősége.)

*L. Völgyi*: The role of geothermal conditions and hydrocarbon prognostics in Hungary, 143–167 old. (A geotermikus feltételek szerepe és a szénhidrogén-prognózis Magyarországon)

**Bányászati és Kohászati Lapok, Kőolaj és Földgáz** 12/112/ évf. 4. sz., 1979 április

*Pápay József*: A szénhidrogéntermelő kutak körüli kőzetek hővezetőképességének in situ meghatározása, 113–118. old.

**Kőolaj- és Gázipari Tájékoztató** 1977. 2. sz., az OKGT és a NIMDOK közös kiadványa, 1978, 1–218. old.

A füzet beosztása az előzőkével azonos. A „Hazai közlemények” c. második rész I. fejezetében (Szénhidrogénkutatás, termelés) Ujfalussy Antal beszámol „A kőolajipari szeizmikus kutatás 1977. évi eredményeiről (62–69. old.).

T. G.