

## ZARIADENIE NA URČENIE VZNIKU PRVEJ TRHLINY PRI ZAŤAŽKÁVACÍCH SKÚŠKACH NEKOVOVÝCH STAVEBNÝCH VÝROBKOV

DUŠAN CULKA, JOZEF FUNDÁREK\*)

*Prefa, n. p., 038 52 Sučany*

*Lekárska fakulta UK, 036 01 Martin*

Došlo 18. 7. 1978

*Bolo vyvinuté zariadenie na určenie vzniku trhlín pri zaťažovacích skúškach stavebných výrobkov vyrobených zo silikátových, alebo keramických materiálov. Zariadenie pracuje ako jednosmerný prúdový zosilňovač, ktoré pri vzniku trhliny na výrobku automaticky zastaví lis, takže je možné pohodlne a objektívne odčítať tlak.*

### ÚVOD

U niektorých výrobkov vyrobených z betónu, alebo keramických materiálov, predpisujú (1) normy určiť hodnotu tlaku pri vzniku prvej trhliny. Metóda určenia vzniku prvej trhliny je vizuálna. Na mieste predpokladanom pre vznik trhliny sa pozoruje jej vznik. Pracovník, ovládajúci lis, musí veľmi pozorne a veľmi pomaly sledovať ručičku lisu a čítať jednotlivé hodnoty narastania tlaku. Ovládanie lisu je preto veľmi náročné na pozornosť a tým, že je treba postupné narastanie tlaku čítať, je proces skúšky dosť zdĺhavý. Okrem toho sú potrební najmenej dvaja pracovníci, pozorujúci vznik trhlín. Záleží samozrejme na schopnostiach pozorovateľov zachytiť vznik prvej trhliny. Tieto schopnosti sú však veľmi rozdielne, závislé na zrakovej bystrosti, ktorá je tiež veľmi závislá od veku pozorovateľa. Okrem toho skúška vyžaduje veľmi silné osvetlenie o príkone 200—500 W elektrickej energie. V literatúre je možné stretnúť sa s odporovými meračmi napätia prefabrikátov v skúšobnom procese (2), avšak neuvádza sa žiaden spôsob objektívneho určenia prvej trhliny.

### MATERIÁLY A METÓDY

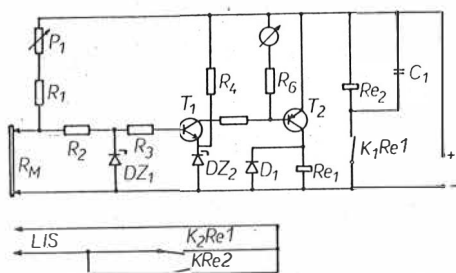
V našej podnikovej skúšobni sa pravidelne skúšajú ( $1 \times$  za 14 dní) predpäté podvaly. Rozhodujúcim faktorom pre zariadenie série podvalov do tej ktorej akostnej triedy je práve vznik prvej trhliny. Čas, potrebný na skúšanie, s apohybuje v rozmedzí 2—3 hodín, podľa počtu skúšaných podvalov. Pozornosť sa oslabuje a rozptyľuje a výsledky sú čoraz menej objektívne.

Na meranie vzniku prvej trhliny podvalov sa vyvinul prístroj, ktorý na základe prerušenia obvodu, ako dôsledku vzniku trhliny, spôsobí zastavenie lisu.

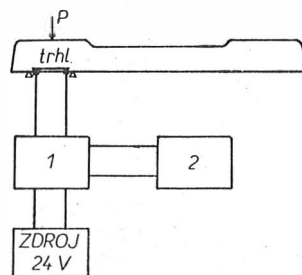
Prístroj je elektronický, osadený dvomi tranzistormi (obr. 1) napájacie napätie je 24 V. Indikačný obvod sa vytvorí nakreslením čiar grafitom, alebo namaľovaním vodivým náterom (napr. lak asfaltový elektrovodivý A 2900, výrobok n. p. Barvy a laky, Kralupy n. Vltavou) po oboch stranách hlavy podvalu o šírke asi 8—10 mm a celkovej dĺžke asi 400 mm a asi 10—15 mm nad dnom podvalu. Kontakty možno riešiť individuálne. Prítláčná sila kontaktov v našom prípade bola 40—50 N.

Celkový pohľad na zariadenie v meracej zostave je na blokové schéme (obr. 2) a obr. 3. Zariadenie zároveň pracuje tak, že po vzniku trhliny a odčítaní zaťaženia,

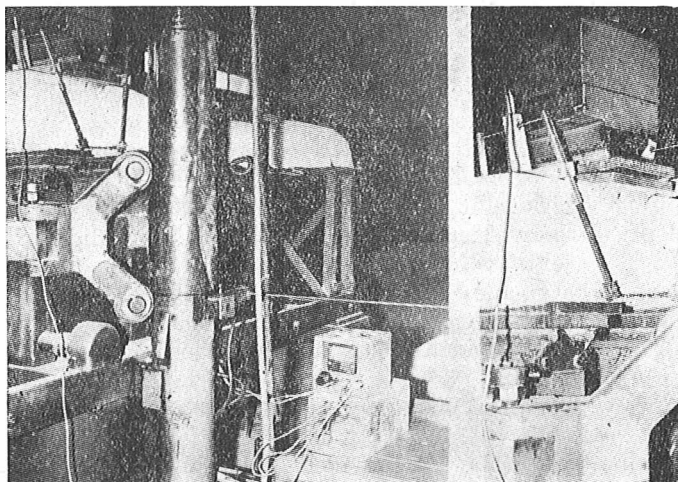
je možné pokračovať ďalej v zatažovaní, čo je zaistené preklopením spínacích relé s časovou konštantou určenou kapacitou kondenzátora, za účelom určenia predpísanej pevnosti betónu v tlačnej zóne podvalu.



Obr. 1. Elektrická schéma prístroja a zapojenie kludových kontaktov spínacích relé.



Obr. 2. Bloková schéma zapojenia; 1 — Prístroj, 2 — Ovládací systém lisu.



Obr. 3. Prístroj v pracovnej polohe; Vľavo: Pohľad na zariadenie. Vpravo: Pohľad na uchytenie kontaktov a indikačný obvod.

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pomocou uvedeného zariadenia sa vyskúšalo už asi 50 podvalov. Sledovala sa spoľahlivosť zariadenia tak, že zároveň sa pozoroval vznik trhlin voľným okom. Elektrický odpor samotného podvalu uskladneného asi dva dni v suchom prostredí sa pohyboval v rozmedzí 1 až 12 M $\Omega$  (tab. 1). Meracie body boli oproti sebe, na vzájomne protiľahlých bočných stenách podvalu, takže odpor bol daný vzdialenosťou týchto stien, t. j. okolo 220 mm. Odpor, vytvorený nakreslením tuhou je asi 50 k $\Omega$

Za takýchto podmienok zariadenie pracuje so 100% spoľahlivosťou. Príkon zariadenia je asi 20 W, čo je len asi 1/10 až 1/20 príkonu potrebného na osvetlenie.

*Tabuľka I*

Elektrický odpor samotného podvalu udržiavaného 2 dni v suchom prostredí s relatívnou vlhkosťou 60 % pri asi 20 °C

| Podval č.     | 1   |      | 2   |     | 3   |     | 4    |      | 5   |     |
|---------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|
| Hlava podvalu | 1   | 2    | 1   | 2   | 1   | 2   | 1    | 2    | 1   | 2   |
| R [MΩ]        | 6,1 | 10,0 | 1,0 | 3,5 | 2,0 | 3,5 | 12,5 | 10,0 | 4,0 | 3,1 |

Výsledky sú objektívne, nezávislé na individuálnej dispozícii pozorovateľov a obsluhovateľa lisu a skrátený je proces samotnej skúšky asi o 30 %, hoci príprava skúšky je zdĺhavejšia. Príprava podvalu na skúšku trvá asi 2 min. Pôvodná doba skúšky jedného podvalu trvala 5 min. Doba, potrebná na vyskúšanie jedného podvalu novým spôsobom trvá asi 3 min., takže celkový čas potrebný na prípravu skúšky a samotnej skúšky odpovedá pôvodnému času samotnej skúšky, avšak objektívnosť je nesporná a nevyčísliteľná a úspora elektrického prúdu je tiež nie zanedbateľná.

#### Podakovanie

Za vyhotovenie niektorých častí zariadenia ďakujú autori s. V. Maňkovi a s. J. Staňovi z podnikovej dielne Prefy, n. p., Sučany. Za vyhotovenie fotografií s. V. Richterovi a za napísanie s. M. Sidorovej z Prefy, n. p., Sučany.

#### Literatúra

- [1] ON 72 3117 *Železniční pražce z předpjatého betonu*. Základní ustanovení. Naklad. dopravy a spojů, Praha 1973.  
[2] Hamák E., Schnabl M.: *Skúšky stavebných látok a dielcov*. SVTL, Bratislava 1966.

#### ПРИБОР ДЛЯ ТОЧНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЯВЛЕНИЯ ПЕРВОЙ ТРЕЩИНЫ ПРИ ИСПЫТАНИИ НАГРУЗКОЙ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Душан Цулка, Йозеф Фундарек

„Префа“, н. п., Сучаны

Медицинский факультет Университета им. Коменского, Мартин

Был разработан прибор для точного определения появления трещин при испытании нагрузкой строительных продуктов, приготовленных из силикатных или керамических материалов. Прибор работает на принципе однонаправленного усилителя. На месте предполагаемого появления первой трещины наносят графитом индикаторную цепь или ее нанесут с помощью проводящей краски. Когда появится первая трещина, индикаторная цепь разъединится. Разъединение индикаторной цепи вызовет автоматическое остановление пресса. Таким образом обеспечивается объективность определения пределов давления до появления первой трещины.

- Рис. 1. Электрическая схема прибора и включения контактов покоя у переключающих реле.*  
*Рис. 2. Блок-схема включения; 1 — прибор, 2 — управляющая схема пресса.*  
*Рис. 3. Прибор в рабочем положении: налево — общий вид установки, направо — крепление контактов и индикаторная цепь.*

DEVICE FOR EXACT FIRST CRACK DETERMINATION  
DURING LOAD TESTS OF NON-METALLIC BUILDING PRODUCTS

Dušan Culka, Jozef Fundárek

*Prefa, N. C., Sučany*

*Faculty of Medicine, U. K., Martin*

A device has been developed for exact determination of the formation of cracks during loading tests of silicate or ceramic building materials. The device works as a DC amplifier. An indication circuit is applied at the point where formation of the first crack is assumed, using either graphite or a suitable conductive paint. The indication circuit is interrupted by the first crack. This interruption of the indication circuit automatically stops the testing machine, thus ensuring objectivity in the determination of stress causing the first crack.

- Fig. 1. Wiring diagram of the device and connection of the rest contacts of the switching relays.*  
*Fig. 2. Block diagram of the connection; 1 — The device, 2 — Control system of the testing machine.*  
*Fig. 3. The device in working position; To the left: View of the device; To the right: View of the fixing of contacts and of the indication circuit.*
-