



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

211750

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 N 3/10

/22/ Přihlášeno 18 12 80
/21/ /PV 8997-80/

(40) Zveřejněno 30 06 81

(45) Vydáno 15 01 83

(75)

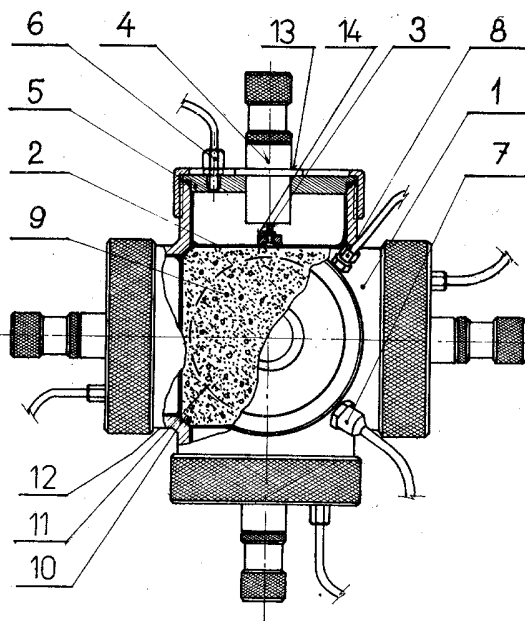
Autor vynálezu

BRŮHA PETR, ROZSYPAL ALEXANDR ing., PRAHA

(54) Triaxiální přístroj

Triaxiální přístroj pro zkoušení pevnosti upravených vzorků zemin a modelových směsí sypanin.

Účelem vynálezu je jednak zjišťovat skutečný poměr vzájemných hlavních normálových napětí a odpovídajících poměrových přetvoření vzorku, s vyloučením nekontrolovatelného koeficientu tření a koncentrací napětí na hranách vzorku, jednak měřit současně i pórový tlak ve vzorku. Uvedeného účelu se dosáhne, když v dutém tělese (1) triaxiálního přístroje je upravena kulová komora (10) s šesti kruhovými otvory (11) orientovanými v pravouhlé osové souměrnosti, do nichž zasahují kompresní membrány (2) uložené ve válcových hrdlech (12) dutého tělesa (1). V místě průniku tří válcových hrdel (12) jsou k dutému tělesu (1) upevněny tlakové snímače (7) nebo odváděcí trubky (8).



Vynález se týká triaxiálního přístroje pro zkoušení pevnosti upravených vzorků zemin a modelových směsí sypanin.

V oboru mechaniky zemin a hornin je jednou z hlavních zkušebních metod stanovení závislosti mezi normálovým napětím a poměrovým přetvořením vzorků. Užívá se k tomu tzv. triaxiálních přístrojů, nepravých a pravých. V nepravých triaxiálních přístrojích lze měřit velikost tří hlavních normálových napětí σ_1 , σ_2 , σ_3 za předpokladu, že střední normálové napětí σ_2 je rovno nejmenšímu normálovému napětí σ_3 . Toto omezení je způsobeno tím, že v nepravém triaxiálním přístroji působí na válcovou plochu všesměrový tlak kapaliny. Poněvadž poměr největšího normálového napětí σ_1 k střednímu normálovému napětí σ_2 např. v tělesech vodních hrází kolísá od 1,5 do 4,5 a poměr největšího normálového napětí σ_1 k nejmenšímu normálovému napětí σ_3 od hodnoty 2 do hodnoty 2,5, nelze zkoumat mechanické chování zeminy uložené ve vodních hrázích na vzorcích v nepravém triaxiálním přístroji. Pro tyto a podobné podmínky byly zkonstruovány tzv. pravé triaxiální přístroje, v nichž je vzorek zeminy zatěžován ve třech vzájemně kolmých směrech.

Je známé zařízení na zkoušení hmot při rovinném namáhání, pravý triaxiální přístroj, jehož komora je kvádřová a tvoří ji dvě pevné stěny, dvě posuvné tuhé desky a dvě elastické membrány (ČS AO č. 181 363). Nevýhodou tohoto zařízení je netěsnost posuvných tuhých desek na styku s plastickými membránami a s pevnými stěnami. Čím je těsnění dokonalejší, tím větší část přitlačné síly se nekontrolovatelně ztrácí v tření posuvných tuhých desek o elastické membrány a pevné stěny. Dvě hodnoty z normálových napětí jsou zatíženy chybou. Třetí normálové napětí, působící na straně elastických membrán a jím způsobená deformace vzorku jsou měřitelné pouze nepřímo prostřednictvím objemových změn tlakového média, působícího na elastické membrány. Další nevýhodou tohoto známého zařízení je, že v rozích vzorku, kde se stýkají tři rozdílná napětí, nastává nekontrolovatelná koncentrace napětí, která nepříznivě ovlivňuje rozložení napětí v celém vzorku.

Je také známý přístroj pro trojosou zkoušku stlačitelnosti, jehož komora je krychlová a její stěny tvoří čtvercové pružné membrány, zajištěné víky (US patent č. 3 728 895). Normálové napětí vzorku je vyvozováno tlakovým médiem, přiváděným mezi pružné membrány a víka. Poměrné přetvoření vzorku, odpovídající normálovým napětím, je snímáno čidly, upevněnými ve víkách.

I když tento známý přístroj pro trojosou zkoušku stlačitelnosti odstraňuje mnohé z nevýhod předchozího známého zařízení, nekontrolovatelná koncentrace napětí v rozích vzorku odstraněna není. Kromě toho přístroj neumožňuje měřit pórový tlak ve vzorku.

Uvedené nevýhody odstraňuje triaxiální přístroj pro zkoušení pevnosti upravených vzorků zemin a modelových směsí sypanin podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že uvnitř jeho dutého tělesa je upravena kulová komora s šesti kruhovými otvory orientovanými v pravouhlé osově souměrnosti, do nichž zasahují kompresní membrány uložené ve válcových hrdlech dutého tělesa.

Požadavek současného měření pórového tlaku a objemových změn vzorku lze uskutečnit, když v druhém tělese, v místě průniku tří válcových hrdel, jsou upraveny odtahové otvory, v nichž jsou k dutému tělesu upevněny tlakové snímače a/nebo odváděcí trubky.

Výhodou triaxiálního přístroje podle vynálezu je, že vylučuje nekontrolovatelné ztráty vzájemným třením přitlačných elementů a umožňuje rovnoměrné rozložení normálového napětí po kontaktní ploše mezi přitlačným elementem, tj. kompresní membránou a vzorkem zeminy. Tvar vzorku, koule se seříznutými vrcholíky v osách pravouhlé souměrnosti, eliminuje koncentrace napětí, která vznikají na hranách a v rozích vzorku u dosavadních přístrojů a umožňuje přitom upevnit snímače pro současné měření pórového tlaku a objemových změn vzorku. Kompresní membrány kruhového tvaru a podle nich upravená víka se snadněji upevňují i utěsňují než membrány a víka čtvercového tvaru. Kulová komora je tuhá a zabráňuje neměřitelným objemovým změnám.

nám vzorku. Poměrné přetvoření vzorku, deformaci, vznikající působením normálového napětí, lze měřit jak nepřímo podle objemových změn tlakového média působícího na kompresní membrány, tak přímo pomocí čidel umístěných ve středu kompresních membrán a s nimi spojených deformačních snímačů.

Příklad konkrétního provedení triaxiálního přístroje podle vynálezu je znázorněn na výkrese, kde je zobrazen triaxiální přístroj v částečném náryse a v částečném podélném řezu.

Součástí triaxiálního přístroje podle vynálezu po zkoušení pevnosti vzorků 2 zemin a modelových směsí sypanin je duté těleso 1, ve kterém je upravena kulová komora 10 s šesti kruhovými otvory 11 orientovanými v pravouhlé osové souměrnosti. Do kruhových otvorů 11 zasahují kompresní membrány 2, uložené ve válcových hrdlech 12, hermeticky uzavřených víky 5, která jsou zajištěna převlečnými maticemi 13. V každém víku 5 je upevněn jednak deformační snímač 4, jehož čidlo 3 dosedá na kovový disk 14 ve střední kompresní membrány 2, jednak přívodní trubka 6 pro tlakové médium. V dutém tělese 1, v místě průniku tří válcových hrdel 12, je upraveno osm odtahových otvorů, v nichž jsou k dutému tělesu 1 upevněny tlakové snímače 7 pro měření pórového tlaku vzorku 2 nebo odváděcí trubky 8 pro odvod vody.

Do kulové komory 10 se nahutní vzorek 2 zeminy nebo modelové směsi sypaniny apod. Do každého válcového hrdla 12 se vloží kompresní membrána 2, kterou se utěsní kruhový otvor 11 kulové komory 10 a která se upevní víkem 5 a zajistí převlečnou maticí 13. Deformační snímač 4 se nastaví tak, aby jeho čidlo 3 se dotýkalo kovového disku 14, kterým je vyztužen střed kompresní membrány 2. Do prostorů mezi kompresní membrány 2 a víky 5 se přívodními trubkami 6 vhání tlakové médium, kterým se přes kompresní membrány 2 vyvodí ve vzorku 2 normálové napětí, měřitelné pomocí deformačních snímačů 4 jednotlivě ve všech osách pravouhlé souměrnosti. Tlakovými snímači 7 je přitom možno současně měřit pórový tlak ve vzorku 2.

Triaxiální přístroj je využitelný především v oboru mechaniky zemin pro zkoušky pevnosti a únosnosti zemin. Lze ho také využít pro zkoušení jakýchkoliv hmot při rovinném namáhání.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Triaxiální přístroj pro zkoušení pevnosti upravených vzorků zemin a modelových směsí sypanin, jehož součástí je duté těleso, vyznačený tím, že uvnitř dutého tělesa (1) je upravena kulová komora (10) s šesti kruhovými otvory (11) orientovaným v pravouhlé osové souměrnosti, do nichž zasahují kompresní membrány (2) uložené ve válcových hrdlech (12) dutého tělesa (1).

2. Triaxiální přístroj podle bodu 1, vyznačený tím, že v dutém tělese (1) v místě průniku tří válcových hrdel (12) jsou upraveny odtahové otvory, v nichž jsou k dutému tělesu (1) upevněny tlakové snímače (7) a/nebo odváděcí trubky (8).

1 list výkresů

