



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

237 670

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 02 03 83
(21) PV 1445-83

(51) Int. Cl.⁴
B 21 D 22/22

(40) Zveřejněno 17 09 84
(45) Vydáno 01 06 87

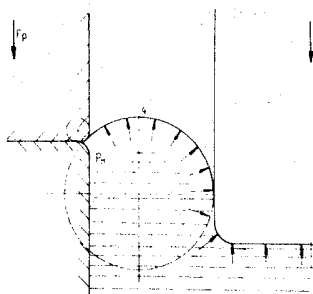
(75)
Autor vynálezu

ŠPAČEK JINDŘICH ing. CSc., BRNO,
VRÁNEK BOHUSLAV ing. CSc., ŽDĚAR NAD SÁZAVOU

(54)

Způsob hydromechanického tažení hlubokých
výtažků

Způsob hydromechanického tažení hlubokých výtažků v tlakové komoře plněné kapalinou, jehož podstata spočívá v tom, že tlak přidržovače, který po okrajích přidržuje přístřih, se skokem sníží, čímž se potlačí třecí složka radiálního napětí ve tvářeném materiálu a tím se omezí jeho zeslabování, načež se tlak přidržovače skokem nebo pozvolna vrátí na jmenovitou hodnotu na které setrvává při dalším pronikání průtažníku do tlakové komory.



Vynález se týká způsobu hydromechanického tažení hlubokých výtažků v tlakové komoře, jejíž horní okraj tvoří lože pro založení plechového přístřihu, kde po dobu vtahování přístřihu do tažné komory tažníkem je okraj přístřihu zatěžován přidržovačem, jehož síla je proměnná dle určeného programu.

Buté součásti z plechu, jako součásti větších agregátů lze zhotovovat několika způsoby, z nichž mezi významné patří klasické hluboké tažení. Průvodním znakem, který se váže k provádění klasického tažení válcových i ostatních výtažků, je výskyt zeslabení stěny výtažku na přechodovém poloměru ze dna do jeho pláště, tedy v počáteční fázi tažení. Z hlediska procentuálního vyjádření může zeslabení dosáhnout v závislosti na druhu zpracovávaného materiálu hodnoty 33 až 10 % jmenovité tloušťky stěny polotovaru. Tento jev vyplývá ze samotné funkční podstaty klasického tažení, kdy zmíněný minimální - kritický průřez na výtažku přenáší celkovou tažnou sílu v celém průběhu tažení, což znamená, že maximální zeslabení se vytvoří v okamžiku působení maximální hodnoty tažné síly, to jest až v pokročilejší fázi tažení nebo jinak řečeno zeslabení stěny vytvořené v počáteční fázi tažení se dále rozvíjí až potud, kdy začne působit maximální hodnota tvářecí síly. V ten okamžik další zeslabování se již neuskutečňuje.

Výše uvedený nedostatek zčásti odstraňuje způsob hydromechanického tažení, kdy plech je tažníkem vtahován do tažné komory a v ní současně vystavován působení tlaku kapaliny, které se příznivě projevuje zejména tím, že vytváří mezi zpracovávaným plechem a tažníkem třecí síly, které ve svém konečném důsledku posouvají kritický průřez v průběhu tažení proti směru pohybu tažníku. Tento způsob aplikovaný na hydraulických dvojčinných lisech, stejně jako klasické tažení, využívá působení konstantní přidržovací síly na okraj přístřihu v celém průběhu tažení. V důsledku výše uvedeného pozitivního působení tlakové kapaliny dosahuje ztenčení výtažku v přechodu dna do pláště, hodnot jen 20 až 7 %, tedy podstatně nižších. Tento fakt je významný z hlediska celkového dimenzování výlisku jako funkční součásti v provozu namáhané vnitřním nebo vnějším přetlakem, kdy při rovnoměrnější tloušťce stěny, resp. její menší mínusové odchylce od jmenovité tloušťky je možno snížit tloušťku výchozího polotovaru a tím

dosa^{so}hnout celkového snížení váhy konstrukce, již je výlisek funkční/částí. Přes výše uvedené klady však problém ztenčování stěny výtažku v přechodu dna do pláště není uspokojivě vyřešen.

Při hydromechanickém tažení je přístřih založen na zakládací rovinu tažné komory naplněné kapalinou a zatížen po obvodu konstantní přídržovací silou F_p . Tato síla vytváří třecí síly mezi tvářeným materiálem a pevnými částmi nástroje, které jsou formou radiálního napětí přenášeny tvářeným materiálem, při vniknutí tažníku do komory, kdy dochází k postupnému nárůstu tlaku kapaliny z nulové hodnoty na hodnotu nastavenou regulačními prvky hydraulického obvodu nástroje. Tvářený materiál zaujímá ve volném prostoru mezi přídržovačem a tažníkem postupně tvar, který lze charakterizovat jako část anuloidové plochy. Geometrické parametry těchto částí anuloidových ploch mají vztah k hodnotě tlaku kapaliny p_M vyskytující se v tažné komoře nástroje. Radiální tahová napětí ve tvářeném materiálu S_1 , odvozená od konstantní přídržovací síly F_p v místě výstupu materiálu z přídržovače, se transformují do místa styku tvářeného materiálu s tažníkem v hodnotě, která odpovídá geometrickým parametrům anuloidové plochy vytvořené tvářeným materiálem ve volném prostoru. S použitím membránové teorie skořepin lze zjistit, že při použití konstantní přídržovací síly F_p dochází k poměrně vysokým hodnotám radiálních tahových napětí v místě styku s tažníkem, což se v konečných důsledcích projeví snížením tloušťky tvářeného materiálu, charakterizovaném pevností S_p .

Řešení podle vynálezu odstraňuje nevýhody známých řešení, přičemž jeho podstata spočívá ve způsobu hydromechanického tažení hlubokých výtažků v tlakové komoře plněné kapalinou, jejíž horní okraj tvoří lože pro založení plechového přístřihu přídržovaného po okrajích přídržovačem, jehož vnitřkem proniká průtažník, vyznačený tím, že potom co čelo průtažníku protne rovinu horního okraje tlakové komory a již působí na založený plechový přístřih, se přídržovací síla přídržovače skokem sníží, čímž se v plechovém přístřihu potlačí třecí složka radiálního tahového napětí až do doby, než se přídržovací síla postupně nebo skokem zvětší na jmenovitou hodnotu při dalším dopředném pronikání průtažníku.

Vynálezem jsou vytvořeny předpoklady pro dosažení minimálního zeslabení tvářeného materiálu a tím i dosažení nejrovnoměrnější možné tloušťky stěny výtažku.

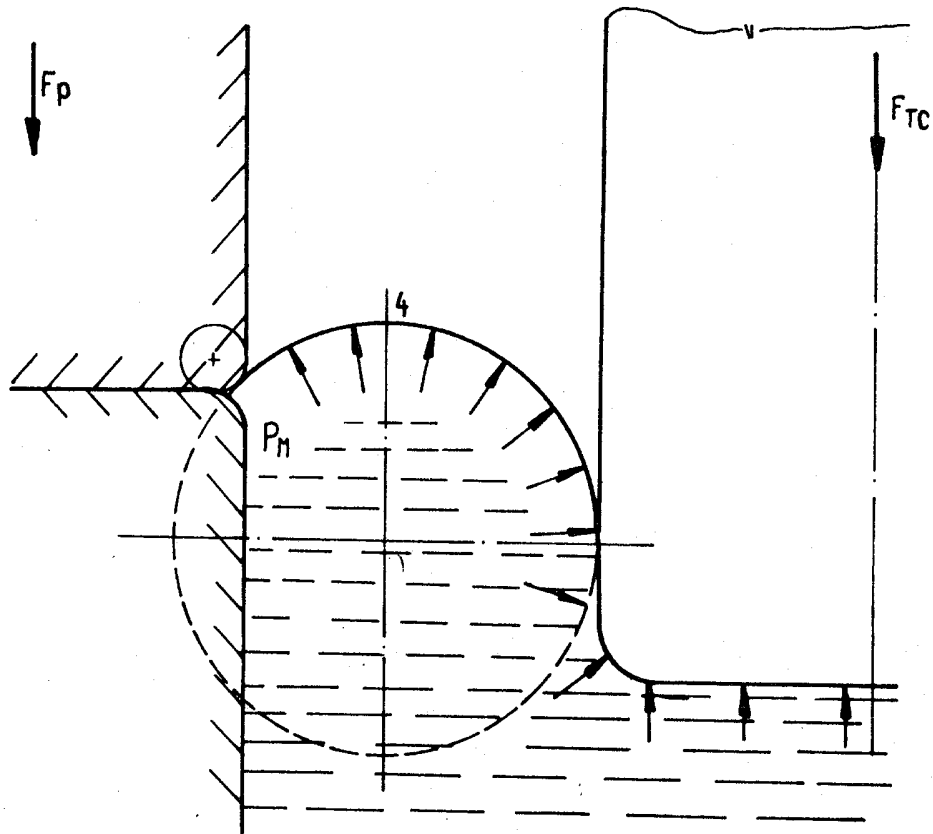
Další účinky vynálezu jsou patrné z následujícího popisu příkladu průběhu hodnot tlaku kapaliny, přídržovací síly, radiálního napětí S_1 v místě styku materiálu s tažníkem a okamžité pevnosti materiálu S_p v tomtož místě a z výkresů, kde značí: obr.1 schema hydromechanického tažení s vyznačením anuloidové přechodové plochy tvářeného materiálu ve volném prostoru, obr.2 znázorňující průběh hlavních veličin hydromechanického tažení, kdy přídržovací síla F_p je konstantní, obr.3 znázorňující průběh hlavních veličin hydromechanického tažení, při skokové změně přídržovací síly F_p a při jinak shodných parametrech s obr.2.

Přístřih založený na základací rovinu tažné komory se zatíží přídržovací silou o hodnotě F_{p1} , pohybem tažníku se přivede do kontaktu s ním, načež následuje programovaný skokový pokles přídržovací síly na hodnotu $F_{p \min}$, následovaný programově řízeným nárůstem přídržovací síly na hodnotu F_{p2} , která je v dalším průběhu tažení hodnotou zpravidla konstantní. Interval mezi hodnotami přídržovacích sil F_{p1} , $F_{p \min}$ a F_{p2} je limitován nutností nepřipustit pod přídržovačem neodstranitelné zvlnění tvářeného materiálu od tangenciálního tlakového napětí.

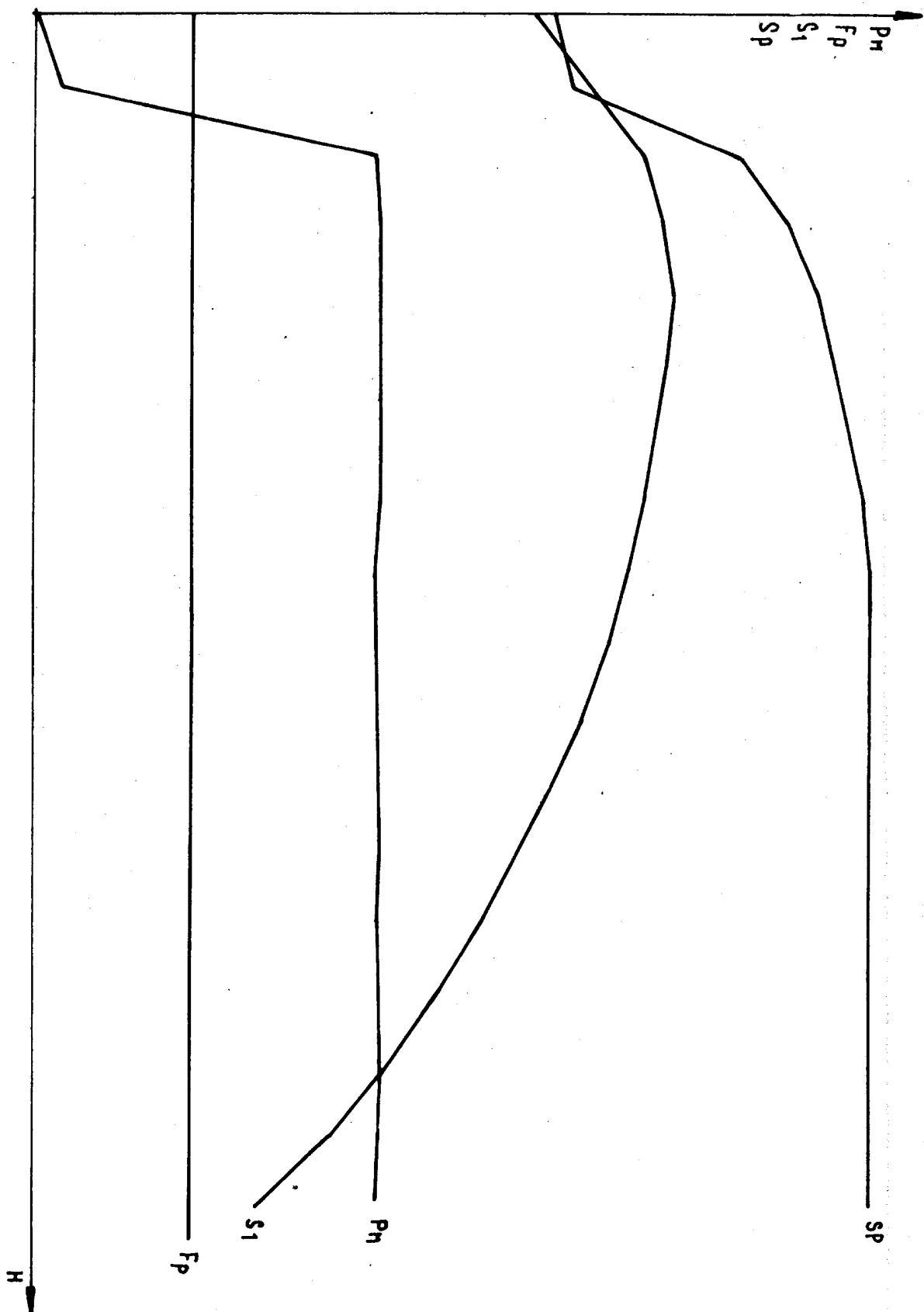
Výhodným, z hlediska provádění způsobu dle vynálezu, se jeví využití membránové teorie skořepin, aplikované na samočinném počítači, zejména pro stanovení konkrétní závislosti skokového průběhu přídržovací síly v rozmezí hodnot F_{p1} , $F_{p \min}$ a F_{p2} v závislosti na dráze tažníku. Využitím zmíněného postupu jsou určeny takové hodnoty přídržovací síly F_p , vztažené k hodnotám tlaku kapaliny p_M v tažné komoře, při nichž se v kritickém místě na výtažku vyskytují radiální tahová napětí o minimálních hodnotách.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

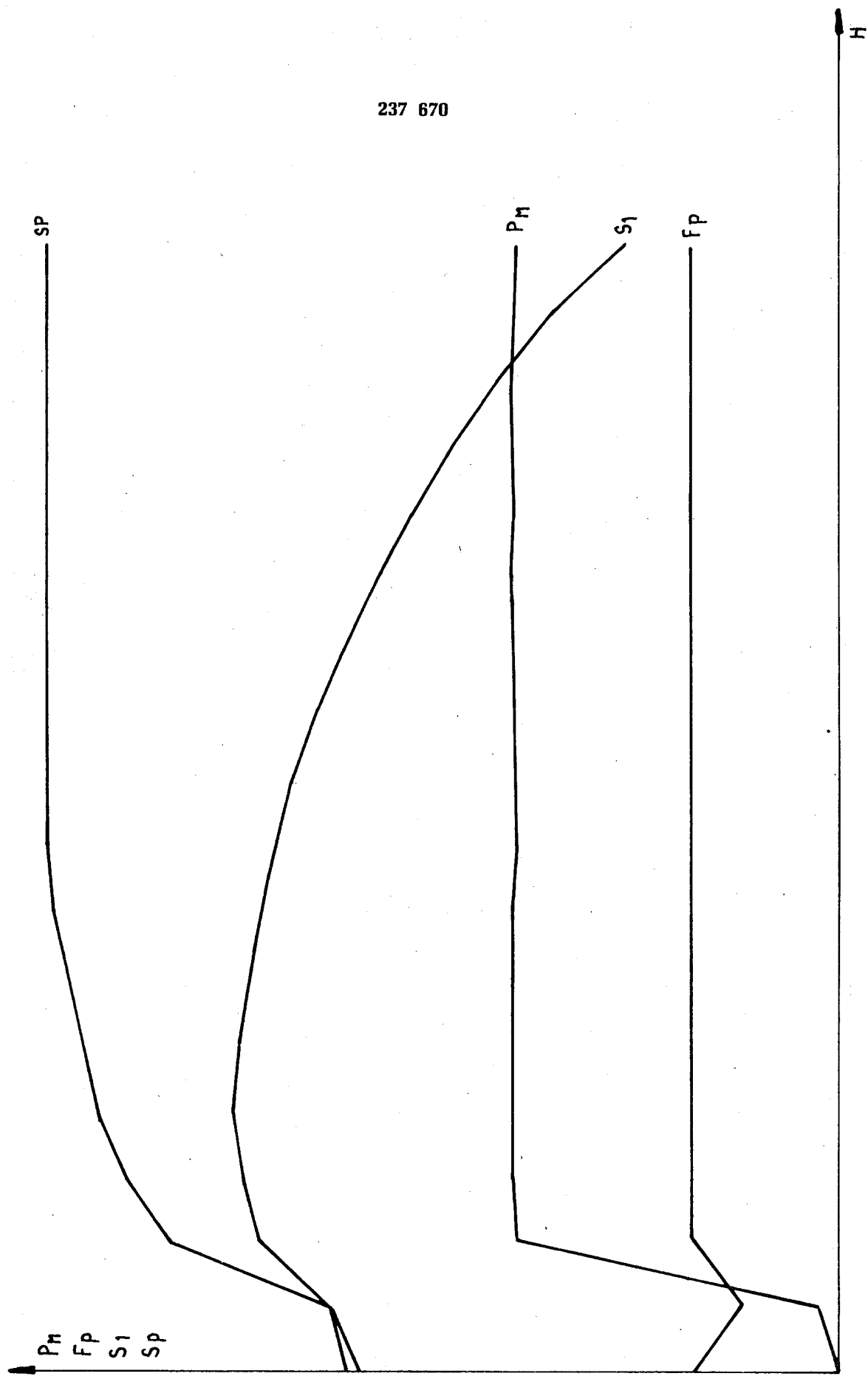
Způsob hydromechanického tažení hlubokých výtahů v tlakové komoře plněné kapalinou, jejíž horní okraj tvoří lože pro založení plechového přístřihu, přídržovaného po okrajích přídržovačem, jehož vnitřkem proniká průtažník, vyznačený tím, že po průniku čela průtažníku rovinou horního okraje tlakové komory, kterou působí na založený plechový přístřih, se přídržovací síla přídržovače skokem sníží, v plechovém přístřihu se potlačí třecí složka radiálního tahového napětí a dále se přídržovací síla postupně nebo skokem zvětší na jmenovitou hodnotu, při dalším dopředném pronikání průtažníku.



0BR.1



0BR.2



237 670

OBR. 3