



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

196875

(11)

(B1)

[51] Int. Cl.³

B 23 Q 5/34

[22] Přihlášeno 16 12 77

[21] (PV 8453-77)

[40] Zveřejněno 31 07 79

[45] Vydáno 30 10 81

[75]

Autor vynálezu

SLÁMA PAVEL, Ing., GOTTWALDOV

[54] **Soustava prvků uložení relativně dlouhých pohybových šroubů pro posouvání pracovních součástí, zejména obráběcích strojů**

1

Předmět vynálezu se vztahuje na soustavu prvků uložení relativně dlouhých pohybových šroubů pro posouvání pracovních součástí, zejména obráběcích strojů.

Obvykle soustava prvků uložení pohybových šroubů sestává z koncových ložisek zabudovaných v nepohyblivé části stroje a z matice spojené s posuvnou pracovní součástí stroje, například s pracovním stolem, se supotem a podobně. Tato soustava prvků uložení pohybových šroubů je však schopna zajišťovat dostatečnou životnost a přesnost přesouvání posuvné součásti stroje a potlačuje problém kritických otáček pohybového šroubu do cca 3000 mm délky zdvihu takto poháněných pracovních součástí strojů v rozsahu posuvových rychlostí do 10 000 mm/min.

Je pravdou, že tento limit má své místo zejména u obráběcích strojů, kde opotřebování kinematické dvojice šroub-matice nepříznivě ovlivňuje stupeň přesnosti práce stroje. Jiné pracovní stroje, u nichž nehraje přesnost posuvu takovou roli, mohou mít tuto hranici přirozeně posunutou výše, ale u obráběcích strojů, u nichž je třeba počítat s větším zdvihem pracovní součástí, například stolu u portálových frézek, je třeba použít jiného prostředku přeměny rotačního pohybu pohonu v přímočarý pohyb této pra-

2

covní součásti, například ozubeného pastorku a ozubeného hřebene. Je to způsobeno tím, že u šroubů v délkách nad 3000 mm už dochází k citelným průhybům vlastní vahou, které se projevují rychlým klesáním jejich přesnosti v důsledku zvýšených místních tlaků v matici, které vyvolávají její rychlé opotřebování a tím nízkou životnost.

Se zvětšující se délkou pohybového šroubu a tedy pracovního zdvihu posuvné součásti stroje klesá tuhost šroubu a zvětšuje se jeho průhyb. Tato skutečnost ovlivňuje pak hodnotu kritických otáček, která u pohybových šroubů zajišťujících délky pohybu nad uvedenou hranici se dostává do oblasti používaných pracovních posuvů.

Účelem vynálezu je odstranit tyto nepříznivé účinky vyvolávané průhyby pohybových šroubů v důsledku jejich vlastní váhy a navrhnout takové řešení, které by umožňovalo zvětšovat účinnou délku pohybových šroubů a tím i zdvihů pracovních součástí strojů při zajištění dosavadní životnosti přesnosti kinematické dvojice šroub-matice a odstranění problému kritických otáček. Tím je totiž formulován požadavek, aby i u strojů vyžadujících zdvihů svých pracovních součástí nad 3000 mm bylo možno používání přeměny rotačního pohybu po-

honu na posuvný přímočarý pohyb pracovní součásti pomocí kinematické dvojice šroub-matice, neboť žádné jiné takové jednoduché prostředky nejsou schopny pracovat s takovou přesností vyvozovaných posuvů.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že soustava prvků uložení relativně dlouhých pohybových šroubů obsahuje kromě ložisek šroubu a matice alespoň jednu dvojici podpěrných kladek, podpírajících pohybový šroub v místech mimo matici, v nichž každá z podpěrných kladek je samostatně uspořádána na jednom suportu současně ustavitelném s druhým suportem vzhledem k ose pohybového šroubu. Dále je na vynálezu podstatné i to, že suporty každé z podpěrných kladek tvořících dvojici jsou vůči sobě relativně pohyblivé, a to ve směru kolmém na osu pohybového šroubu, přičemž jejich pohybová vazba je tvořena spojením jednoho suportu s pracovním válcem a druhého suportu s jeho pístem, přičemž každý z těchto suportů je opatřen najížděcí kladkou s osou kolmo orientovanou k osám podpěrných kladek, kteréžto najížděcí kladky jsou postaveny mezi rovinami najížděček uchycených na posuvné pracovní součásti stroje v místě tělesa matice posuvového šroubu a přesahujících celými svými úkosovými nájezdy jeho osovou délku. Rovněž je podstatné, že prostor pracovního válce spojujícího svým tělesem a pístem oba suporty dvojice podpěrných kladek pohybového šroubu je propojen se zdrojem tlakového prostředí přes nepohyblivé těleso rozváděče, jehož šoupátko je z jedné strany pod trvalým účinkem tlačné pružiny a z druhé strany je opatřeno kladkou ležící v rovině dráhy ovládacího pravítka pevně spojeného s posuvnou pracovní součástí stroje a působí svým účinným tvarem proti účinku tlačné pružiny šoupátka, kteréžto ovládací pravítko, rovnoběžné s najížděčkami najížděcích kladek suportů a opatřené na obou koncích rovněž úkosovými nájezdy má délku své přímkové části mezi svými úkosovými nájezdy rovnu celkové délce najížděček najížděcích kladek suportů podpěrných kladek pohybového šroubu. Konečně je soustava prvků uložení pohybového šroubu vyznačena tím, že jeden ze suportů podpěrných kladek tvořících dvojici je proveden ve tvaru smykadla uloženého v rybinovitém, k nepohyblivé části stroje pevně přichyceném vodicím sedle, a opatřené druhým rovnoběžným rybinovitým vedením pro druhý suport, přičemž na rybinovitém vodicím sedle je napříč rybinovitého vedení uchycena pevná nárážka, postavená svými dorazovými plochami souměrně vzhledem k ose pohybového šroubu, zatímco podpěrné kladky jsou uloženy na naklápěcím ložisku.

Výhody tohoto řešení soustavy prvků uložení relativně dlouhých pohybových šroubů pro posouvání pracovních součástí, zejména obráběcích strojů spočívají předně v tom hlavním účinku, který se projevuje podepřením tělesa pohybového šroubu podpěrnými kladkami, které jsou řízeny tak, že při průchodu matice místem, v němž jsou podpěrné kladky uspořádány, tyto se rovnoměrně na obě strany od osy pohybového šroubu odsunou. Přitom tento stranový odsun podpěrných kladek je řízen samočinně prostřednictvím tlakového prostředí, které je rozváděno přes rozváděč ovládaný najížděčkou (— ovládacím pravítkem) uchycenou na pracovní součásti posouvané pohybovým šroubem. Výhodou řešení podle vynálezu je i to, že suporty, které nesou obě podpěrné kladky tvořící jednu podpěrnou dvojici, na níž spočívá pohybový šroub, jsou pohybově svázány jednoduchým spojením jednoho suportu s pracovním válcem a druhého suportu s jeho pístem, takže současná protisměrná činnost obou jednotlivých kladek je takto zajištěna velmi jednoduchými prostředky. Přitom tento pracovní válec je svým prostorem propojen se zdrojem tlakového prostředí právě přes zmíněný nepohyblivý rozváděč, jehož řídicí šoupátko ovládá přes najížděčku sama pracovní součást posouvaná pohybovým šroubem, čímž je dosaženo přímé vazby v řízení pohybu podpěrných kladek. Výhodou dále je, že i podpěrná poloha suportů těchto podpěrných kladek je zajištěna nejjednodušším a proto i vysoce spolehlivým prostředkem. I z hlediska spotřeby prostoru je soustava prvků uložení pohybového šroubu podle tohoto vynálezu výhodná. Suporty dvojice podpěrných kladek tvoří také dvojici, v níž jeden suport je pohyblivý v druhém, přičemž jeden z těchto suportů je veden vodicím sedlem spojeným s nepohyblivou částí stroje, přičemž napříč rybinovitého vedení tohoto sedla je uspořádána zmíněná pevná nárážka, ovšem tak, že její dorazové plochy jsou souměrně orientovány vůči ose pohybového šroubu. Správná poloha takto podpíraného pohybového šroubu je tedy zajišťována ustavením vzdáleností os podpěrných kladek od jeho ideální osy, tedy polohou podpěrných suportů. Jejich potřebná poloha se nastaví trvale prostřednictvím dorazových šroubů opírajících se svými čely o dorazové plochy zmíněné pevné nárážky. Dále je výhodou i uložení podpěrných kladek na naklápěcích ložiskách, které umožňují samočinné přizpůsobení těchto kladek povrchu pohybového šroubu, i kdyby nebylo dosaženo požadované přesnosti vedení jejich suportů. Další předností řešení podle vynálezu je možnost použití přímého pohonu pohybového šroubu rotačním servopohonem, což je u numericky řízených posuvů obráběcích strojů řešením nejvýhodněj-

ším, protože zajišťuje bezvůlovost a maximálně možnou tuhost, tedy nejkvalitnější přenosovou funkci takového pohonu posuvu.

Blíže vyniknou tyto výhody na podkladě popisu jednoho z možných řešení, které je jako příklad konkrétního provedení předmětu vynálezu znázorněno na výkresech. Na těchto výkresech je na obr. 1 znázorněna v půdorysu celá soustava prvků uložení relativně dlouhého pohybového šroubu, přičemž krajní, tj. koncová ložiska pohybového šroubu nejsou znázorněna blíže a jsou uložena v konzolách přichycených k nepohyblivé části stroje, na obr. 2 je boční pohled na pohyblivou pracovní součást stroje s bokorysem najížděky k ovládání rozváděče, na obr. 3 je čelní pohled na dvojici podpěrných kladek uspořádanou na dvojici suportů, jakož i řez rozváděčem, přičemž podpěrné kladky jsou v poloze pracovní, tj. když podpírají pohybový šroub, na obr. 4 je tentýž čelní pohled znázorňující však nepracovní polohu podpěrných kladek, tedy polohu při průchodu matice místem uspořádání těchto podpěrných kladek, na obr. 5 je řez vedený linií A—A vyznačenou na obr. 4 a konečně na obr. 6 je řez vedený linií B—B vyznačenou rovněž na obr. 4.

Jak už vyplývá ze samotné podstaty vynálezu, je soustava prvků tvořících uložení pohybového šroubu 1 (obr. 1, 3, 4) s relativně velkou délkou tvořena předně běžnými koncovými ložisky uspořádanými v daném provedení v konzolách 2 pevně — například šrouby 3 (obr. 1) — uchycených k nepohyblivé části 4 stroje (obr. 1 až 6). Tato nepohyblivá část 4 stroje — například lože obráběcího stroje — je opatřena vedením 5 (obr. 1 až 4), na němž je posuvně uložena pracovní součást 6 opatřená přídržnými lištami 7, 8 (obr. 3, 4) pevně přitahenými k ní neznázorněnými šrouby. K soustavě prvků uložení pohybového šroubu 1 patří přirozeně též matice 9 (obr. 1, 3, 4), jejíž těleso 10 (obr. 3, 4) je přišroubováno k pracovní součásti 6. Takto tvoří s touto pracovní součástí 6 celek posouváný otáčejícím se pohybovým šroubem 1. Dále podle vynálezu patří k soustavě prvku uložení tohoto pohybového šroubu 1 — jakožto šroubu relativně dlouhého, který se pod účinkem své váhy při vodorovném uspořádání prohýbá — v závislosti podle délky jedna či několik dvojic podpěrných kladek 11, 12 (obr. 1, 3, 4, 5). Tyto podpěrné kladky 11, 12 podpírají pohybový šroub 1 v místech mimo matici 9 a její těleso 10 a tím zamezují jeho průhyb. V důsledku toho nedochází v matici 9 ke zvýšeným měrným tlakům, které jako tlaky přídavné, zvětšující normální tlaky vyvolávané přemáháním odporů proti posuvu pracovní součásti jsou eliminovány, a tím se vytvářejí podmínky pro delší trvání její

přesnosti a odstraňuje se nebezpečí kritických otáček pro oblast využívaných posuvů.

Na obr. 5 je patrné provedení těchto podpěrných kladek 11, 12. Stejně jako podpěrná kladka 12 patrná na tomto obr. 5, je řešena i podpěrná kladka 11. Je tedy provedena jako dutý válec uložený na dvouřadém naklápěcím válečkovém ložisku 13, nasunutém na čepu 14, který je přes podložku 15 utažen maticí 16 v rozvidlené části svého suportu. Na vysvětlenou je nutno uvést, že každá podpěrná kladka je takto uložena v samostatném suportu a její naklápěcí ložisko jí umožňuje dokonalý styk s povrchem pohybového šroubu, i kdyby nebylo zajištěno naprosto přesné vedení podpěrných suportů 17, 18. Podpěrná kladka 12 má svůj suport 17 veden v rybinách suportu 18 příslušícím podpěrné kladce 11. To je také patrné na obr. 3, 4, z nichž je možno dále rozeznat, že oba suporty 17 i 18 jsou spolu pohybově svázány a také tvoří jakési dvojice. Prostředkem této vazby je pracovní válec 19 a jeho píst 20. Suport 18 nesoucí podpěrnou kladku 11 je na konci odvráceném od kladky 11 opatřen pracovním válcem 19, jehož pracovní prostor 21 nad pístem 20 (obr. 3) je spojen hadicí 22 s tělesem 23 rozváděče. Druhý suport 17, uspořádaný posuvně na rybinovitém vedení prvního suportu 18, je spojen s pístem 20 prostřednictvím jeho pístnice 24, která je k němu přitahována maticí 25. Mezi stěnami rozvidlené části těchto suportů 17, 18 je válečkové naklápěcí ložisko 13 drženo v osovém směru distančními podložkami 26, přičemž poloha samotných kladek 11, 12 je zajišťována pružným vnitřním kroužkem 27 (obr. 5). První suport 18 je sám jako nějaké smykadlo uložen v rybinovitém vodícím sedle 28, které je svým vedením postaveno kolmo k ose 29 (obr. 1) pohybového šroubu 1 a šrouby 30 (obr. 5) přichyceno pevně k nepohyblivé části 4 stroje. Pro zajištění potřebné pohybové vůle pro suport 18 je toto vodící sedlo 28 opatřeno jednou oddělenou dolíčovací lištou 31 (obr. 5, 6). První suport 18 je tedy pohyblivý v rybinovitém vedení tohoto sedla 28, přičemž sám je opatřen druhým rovnoběžným rybinovitým vedením 18' (obr. 5) pro druhý suport 17. Tím tedy oba suporty 17 a 18 jsou pohyblivé kolmo k ose 29 pohybového šroubu 1. Jejich vzájemná vazba pracovním válcem 19 a jeho pístem 20 dodává však oběma suportům 17 a 18 současné stavitelnosti vzhledem k této ose 29 pohybového šroubu 1, která je však zajišťována ještě dalším konstrukčním ústrojím obou suportů 17, 18 podpěrných kladek 11, 12. Toto ústrojí je totiž tvořeno najížděcími kladkami 32, 33 (obr. 1, 3, 4, 6) i osami 35 (obr. 6) kolmo orientovanými k osám 34 (obr. 5) podpěrných kladek 11, 12, které jsou po jedné uchyceny otočně na čepu 36

(obr. 6) na konci každého ze suportů 17, 18 podpěrných kladek 11, 12 a dalšími členy tohoto ústrojí, kteří jsou reprezentováni najíždkami 37, 38 uchycenými na posuvné pracovní součásti 6 stroje (obr. 1, 3, 4). Jak je patrné z obr. 1, 3, 4, jsou tyto najíždky 37, 38 u popisovaného příkladu provedení vynálezu vypracovány v desce 39, která je jako jeden blok uchycena k posuvné pracovní součásti 6 z její spodní strany přivrácené k pohybovému šroubu 1 i k suportům 17, 18 jeho podpěrných kladek 11, 12 a to v místě uchycení tělesa 10 matice 9 pohybového šroubu 1. Obě najíždky 37, 38 jsou orientovány rovnoběžně s osou 29 pohybového šroubu 1 a najížděcí kladky 32, 33 suportů 17, 18 podpěrných kladek 11, 12 jsou postaveny mezi jejich rovinami. Tím při pohybu posuvné pracovní součásti 6 stroje po vedení 5 nepohyblivé části 4 určují roviny najížděk 37, 38 radiální pohyb suportů 17, 18 nesoucích podpěrné kladky 11, 12 vůči pohybovému šroubu 1 do jejich nepracovní polohy, jak je to patrné na obr. 1 a 4, tedy když matice 9 uložená v tělese 10 prochází nad podpěrnými kladkami 11, 12.

Aby se najížděcí kladky 32, 33 přemístily z pracovní — tj. podpírací — polohy o vzdálenost Z (obr. 1) a tím i s nimi spojené podpěrné kladky 11, 12 se svými suporty 17, 18, jsou najíždky 37, 38 opatřeny úkosovými nájezdy 40 (obr. 1, 3, 4). Najíždky 37, 38 jsou v podstatě vodící pravítka postavená vzhledem k jejich úkosovitým nájezdům 40 zrcadlově proti sobě a délka L jejich navzájem rovnoběžných úseků je rovna součtu délky M tělesa 10 matice 9 a šířky C (obr. 1) suportů 17, 18 podpěrných kladek 11, 12 pohybového šroubu 1.

Pohyb suportů 17, 18 je omezen účinnou polohou podpěrných kladek 11, 12, v níž tyto zachycují svým podepřením pohybového šroubu 1 jeho průhyb. Účinná poloha je dána pevnou nárazkou 41 (obr. 3, 4), která tvoří v daném případě součást rybinovitého vodícího sedla 28 s dolícovací příložkou 31. Dorazové plochy nárazky 41 jsou rovnoběžné s osou 29 pohybového šroubu 1 a svým stykem se stavitelnými dorazovými šrouby 42 (obr. 1, 3, 4), zataženými v okách 43 (obr. 1, 3, 4) suportů 17, 18 a zajištěnými pojistnými maticemi 44 určují přesnou polohu podpěrných kladek 11, 12, v níž zachycují průhyb pohybového šroubu 1 a zajišťují takto přímou jeho osu 29. Úhel α (obr. 1) sklonu úkosových nájezdů 40 najížděk 37, 38 je tudíž řešen tak, aby jeho radiální šířka byla větší než zdvih Z suportů 17, 18 mezi podpěrnou polohou jejich podpěrných kladek 11, 12 a jejich polohou zaujímanou při průchodu tělesa 10 matice 9 pohybového šroubu 1 místem uspořádání jejich suportů 17, 18.

Výkres znázorňující příklad popisovaného provedení vynálezu ukazuje na obr. 1, že v daném případě je použito dvou dvojic suportů 17, 18 a tudíž podepření pohybového šroubu 1 ve dvou místech, takže zde je soustava prvků uložení pohybového šroubu tvořena dvěma ložisky uspořádanými v konzolách 2, maticí 9 a dvěma dvojicemi podpěrných kladek 11, 12. Proto také musí docházet k rozestupování podpěrných kladek 11, 12 obou dvojic suportů 17, 18, jestliže místem jejich uspořádání na nepohyblivé části stroje 4 prochází těleso 10 matice 9 při přesouvání pracovní součásti 6 stroje. K tomu účelu slouží úkosové nájezdy 40 najížděk 37, 38. Každý suport 18 je vybaven pracovním válcem 19 spojeným hadicí 22 s tělesem 23 samostatného nepohyblivého rozváděče, takže u popisovaného příkladu provedení jsou na nepohyblivé části 4 stroje uchyceny dva rozváděče. Jejich řídicím orgánem je šoupátko 45 (obr. 3, 4), které je z jedné strany vystaveno trvalému účinku tlačné pružiny 46 a z druhé strany je opatřeno kladkou 47 ležící v rovině pohybu ovládacího pravítka 48 přichyceného šrouby 49 k přídržné liště 8 pohyblivé pracovní součásti 6 stroje. Účinná délka D , tj. délka přímkového úseku tohoto ovládacího pravítka 48 je rovna celkové délce D' najížděk 37, 38 pro řízení radiálního pohybu suportů 17, 18 podpěrných kladek 11, 12, a to proto, aby po celé této dráze zajišťovala spodní polohu šoupátka 45, tedy polohu při stlačení tlačné pružiny 46 uspořádané pod ním, v níž by toto šoupátko 45 blokovalo přívod tlakového prostředí do pracovního prostoru 21 pracovních válců 19, přiváděného od nezakresleného zdroje přívodem P (obr. 3, 4) do tělesa 23 rozváděče a dovolilo tak, aby podpěrné kladky 11, 12 se přemístily o vzdálenost Z a vytvořily určitou vůli v (obr. 4) od povrchu tělesa 10 matice 9 jimi podpíraného pohybového šroubu 1. Za tohoto stavu šoupátka 45 (obr. 4) může totiž tlakové prostředí uniknout z pracovního prostoru 21 přes odpad T , čímž tlak působící na píst 20 a dno pracovního válce 19 a přitlačující dorazové šrouby 42 na pevnou nárazku 41 pomine.

Je-li rozteč ve směru osy 29 pohybového šroubu daných dvojic podpěrných kladek 11, 12 a jejich suportů 17, 18 vyjádřena rozměrem a (obr. 1), pak stejně velký rozměr a' má i vzdálenost obou šoupátek 45 těles 23 obou rozváděčů tlakového prostředí (obr. 2).

Ovládací pravítko 48 je na svých koncích stejně jako najíždky 37, 38 opatřeno úkosovými nájezdy 50, které ve styku s kladkou 47 šoupátka 45 dovolují šoupátku postupně se přesouvat pod účinkem předtím přímkovou částí ovládacího pravítka stlačené tlačné pružiny 46 a tím otevírat průchod

tlakového prostředí z přívodu **P** do hadice **22** a tím i do pracovního válce **19** nad píst **20**, následkem čehož jsou suporty **17**, **18** podpěrných kladek **11**, **12** tlačeny proti narážce **41** do polohy zajišťující podepření pohybového šroubu **1**. Aby byla zajištěna bezpečná funkce suportů **17**, **18** podpěrných kladek **11**, **12** a zejména, aby bylo dosaženo jejich bezpečného rozestupu před průchodem tělesa **10** matice **9** pohybového šroubu **1** místem jejich uspořádání a opětného návratu do podpěrné polohy po průchodu tohoto tělesa **10**, je délka **D** přímkové části mezi úkosovými nájezdy **50** ovládacího pravítka **48** rovna celkové délce **D'** najížděk **37**, **38** najížděcích kladek **32**, **33** suportů **17**, **18** podpěrných kladek **11**, **12** pohybového šroubu **1**. Tím také tato soustava prvků uložení pohybového šroubu **1** plní bezpečně svou funkci, tj. zajišťuje jeho neposuvné a rotační uložení a navíc zabráňuje průhybu relativně dlouhých horizontálně uložených pohybových šroubů **1**, čímž podstatně posouvá rozsah jejich použitelnosti do oblasti velkých délek posuvů a zajišťuje tím vyšší přesnost posuvů než jaká je dosažitelná u dosavadních prostředků — například u kinematické dvojice hřeben-pastorek — k jejichž volbě bylo nutno přistupovat při velkých zdvizech posuvné pracovní součásti **6**. Současně se zvětšením rozsahu použitelnosti pohybových šroubů tato soustava prvků uložení šroubů odstraňuje nebezpečí vzniku jejich kritických otáček v rozsahu jejich pracovních otáček.

Činnost popsaného příkladu řešení soustavy prvků uložení relativně dlouhých pohybových šroubů byla vysvětlena souběžně s popisem jednotlivých detailů provedení. Zbývá jen popsat průběh funkce podpěrných kladek **11**, **12** a jejich suportů **17**, **18** při jednom úplném zdvihu pohyblivé pracovní součásti **6** stroje. Bude-li se tato pracovní součást **6** posouvat — při pohledu na obr. 1 — z úvratě na straně zakreslené

nahore směrem ke straně zakreslené dole, pak zřejmě bude muset těleso **10** matice **9** procházet oběma místy uspořádání podpěrných kladek **11**, **12** a jejich suportů **17**, **18**. Zprvu je ovládací pravítko **48** mimo dosah kladek **47** obou šoupátek **45**, tudíž při pohledu na obr. 2 je třeba si toto pravítko **48** představit v poloze nad hořejší kladkou **47**. Za tohoto stavu, který znázorňuje v příčném řezu obr. 3, proudí tlakové prostředí z přívodu **P** přes těleso **23** rozváděče kolem jeho šoupátka **45** do pracovního válce **19** a oba suporty **17**, **18** jak hořejší dvojice, tak i spodnější dvojice jsou na dorazu s pevnou narážkou **41** a zajišťují tak podepření pohybového šroubu **1**. Předtím než úkosové nájezdy **40** najížděk **37**, **38** přijdou ve styk s najížděcími kladkami **32**, **33** první, tj. hořejší dvojice suportů **17**, **18**, najede úkosový nájezd **50** ovládacího pravítka **48** na kladku **47** prvního šoupátka **45**, které tímto přesune do polohy proti tlačné pružině **46** a tím spojí pracovní prostor **21** pracovního válce **19** dosud vystaveného tlaku v něm obsaženého prostředí s odpadem **T**, což způsobí, že se suporty **17**, **18** na sobě přesunou působením úkosových nájezdů **40** najížděk **37**, **38** o vzdálenost **Z** a tím se mezi podpěrnými kladkami **11**, **12** a tělesem **10** matice **9** vytvoří vůle **v**. Matice **9** a její těleso **10** tedy projdou mezi podpěrnými kladkami **11**, **12** a jakmile zadní úkosový nájezd **50** dovolí šoupátku **45** znovu pod účinkem tlačné pružiny **46** zaujat svou horní polohu v tělese **23** rozváděče, vstoupí tlakové prostředí z přívodu **P** od neznázorněného zdroje do pracovního válce **19** a znovu se oba suporty **17**, **18** přitlačí na pevnou narážku **41** a jejich podpěrné kladky **11**, **12** plní nadále svou podpěrnou funkci. To se opakuje i v případě druhé dvojice podpěrných kladek a druhé dvojice jejich suportů a rovněž takový je průběh činnosti i při zpětném chodu posuvné pracovní součásti **6**.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Soustava prvků uložení relativně dlouhých pohybových šroubů pro posouvání pracovních součástí zejména obráběcích strojů, sestávající z ložisek pro rotační a neposuvné vedení koncových čepů tělesa pohybového šroubu a matice spojené napevno s posuvnou pracovní součástí stroje a vytvářející takto nepohyblivou podporu zachycující průhyb tohoto šroubu, vyznačá tím, že kromě těchto ložisek a matice (**9**) je v ní obsažena alespoň jedna dvojice podpěrných kladek (**11**, **12**) podpírajících pohybový šroub (**1**) v místech mimo matici (**9**), v nichž každá z podpěrných kladek (**11**, **12**) je samostatně uspořádána na jednom suportu (**17**, **18**) současně ustavitelném s druhým

suportem vzhledem k ose (**29**) pohybového šroubu (**1**).

2. Soustava prvků uložení relativně dlouhých pohybových šroubů podle bodu 1, vyznačá tím, že suporty (**17**, **18**) každé z podpěrných kladek (**11**, **12**) tvořících dvojici jsou vůči sobě relativně pohyblivé a to ve směru kolmém na osu (**29**) pohybového šroubu (**1**), přičemž jejich pohybová vazba je tvořena spojením jednoho suportu (**18**) s pracovním válcem (**19**) a druhého suportu (**17**) s jeho pístem (**20**), přičemž každý z těchto suportů (**17**, **18**) je opatřen najížděcí kladkou (**32**, **33**) s osou (**35**) kolmo orientovanou k osám (**34**) podpěrných kladek (**11**, **12**), kteréžto najížděcí kladky (**32**, **33**)

jsou postaveny mezi rovinami najížděk (37, 38) uchycených na posuvné pracovní součásti (6) stroje v místě tělesa (10) matice (9) posuvového šroubu (1) a přesahujících celými svými úkosovými nájezdy (40) jeho osovou délkou (M).

3. Soustava prvků uložení relativně dlouhých pohybových šroubů podle bodů 1 a 2, vyznačná tím, že prostor (21) pracovního válce (19) spojujícího svým tělesem a pístem (20) oba suporty (17, 18) dvojice podpěrných kladek (11, 12) pohybového šroubu (1) je propojen se zdrojem tlakového prostředí přes nepohyblivé těleso (23) rozváděče, jehož šoupátko (45) je z jedné strany pod trvalým účinkem tlačné pružiny (46) a z druhé strany je opatřeno kladkou (47) ležící v rovině dráhy ovládacího pravítka (48) pevně spojené s posuvnou pracovní součástí (6) stroje a působící svým účinným tvarem proti účinku tlačné pružiny (46) šoupátka (45), kteréžto ovládací pravítka (48), rovnoběžné s najížděkami (37, 38) najížděcích kladek (32, 33) suportů (17, 18) a opatřené na obou koncích rovněž úkosovými nájezdy (50), má délku (D) své přím-

kové části mezi svými úkosovými nájezdy (50) rovnu celkové délce (D') najížděk (37, 38) najížděcích kladek (32, 33) suportů (17, 18) podpěrných kladek (11, 12) pohybového šroubu (1).

4. Soustava prvků uložení relativně dlouhých pohybových šroubů podle bodů 1 až 3, vyznačná tím, že jeden ze suportů (17, 18) podpěrných kladek (11, 12) tvořících dvojici je proveden ve tvaru smykadla uložného v rybinovitém, k nepohyblivé části (4) stroje pevně přichyceném vodícím sedle (28), a opatřeného druhým rovnoběžným rybinovitým vedením (18') pro druhý suport (17), přičemž na rybinovitém vodícím sedle (28) je napříč rybinovitého vedení (18') uchycena pevná narážka (41), postavena svými dorazovými plochami souměrně vzhledem k ose (29) pohybového šroubu (1).

5. Soustava prvků uložení relativně dlouhých pohybových šroubů podle bodů 1 až 4, vyznačná tím, že podpěrné kladky (11, 12) jsou uloženy na naklápěcím ložisku (13).



