
VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra Výrobních strojů a konstruování



Podávací mechanismus šicího stroje
Feeder for Sewing Machine

Student:

Bc. Ondřej Dostál

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Michal Kolesár

Ostrava 2013

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra výrobních strojů a konstruování

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Ondřej Dostál**
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 3909T001 Konstrukční a procesní inženýrství
Specializace: 20 Výrobní stroje a zařízení
Téma: Podávací mechanismus šicího stroje
Feeder for Sewing Machine

Zásady pro vypracování:

Zhodnoťte výhody a nevýhody jednotlivých způsobů podávání šitého díla

- s ohledem na podávání samotné

- s ohledem na konstrukci

Navrhněte nejvhodnější způsob podávání pro těžkou řadu PŠS, pro ten pak zpracujte:

- kinematické schéma mechanismu podávání

- návrhovou sestavu mechanismu

K návrhu dále zpracujte:

- související výpočty sestavy

- výrobní dokumentaci hlavních dílů včetně pevnostní analýzy MKP

Technické parametry:

Rychlost šití: 1500 st/min

Zdvih podavače: 3 mm

Délka stehu: 12 mm

Diference dopředného a zpětného šití v celém rozsahu délky stehu: max.5%

Seznam doporučené odborné literatury:

STRYA, J.: *Konstrukce a technologie výroby průmyslových šicích strojů, 2.díl.* Boskovice 1970.

JIRÁSKO, J.: *Základy šití, 1.díl.* Boskovice 1970.

BRÁT, V.: *Příručka kinematiky s příklady.* SNTL Praha 1976.

NĚMČEK, M.: *Řešené příklady z CaMS Spoje,* Druhé vydání. VŠB- TU Ostrava 2008

KŘÍŽ, R., VÁVRA, P.: *Strojnická příručka. 1.vyd.* Praha: 1993-1998. 8 svazků.

BOHÁČEK, F A KOL.: *Části a mechanismy strojů I,II* ES VUT Brno 1990

Firemní katalogy, prospekty, normy a www-stránky s danou problematikou.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Michal Kolesár**

Datum zadání: 14.12.2012

Datum odevzdání: 20.05.2013



doc. Dr. Ing. Ladislav Kovář
vedoucí katedry

doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 20. 05. 2013


.....
Bc. Ondřej Dostál

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména §35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a §60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou (bakalářskou) práci užít (§35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové (bakalářské) práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové (bakalářské) práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou (bakalářskou) práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití, mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 20. 05. 2013



Podpis

Autor práce: Ondřej Dostál

Adresa trvalého pobytu autora práce: Boskovice – Bačov 31, 680 01 Boskovice

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

DOSTÁL, O. *Podávací mechanismus šicího stroje: diplomová práce*. Ostrava: Katedra výrobních strojů a konstruování – 340, Fakulta strojní, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2013, 45 s. Vedoucí práce: KOLESÁR, M.

Diplomová práce se zabývá návrhem konstrukčního řešení podávacího mechanismu dle zadaných parametrů. Práce popisuje problematiku podávání a možné varianty řešení podávacího mechanismu. Hlavní část diplomové práce se zabývá funkčním popisem podávání. Další části se zaměřují na dráhu podávacího mechanismu a její grafické řešení. V poslední fázi se práce zabývá vlivy na prodloužení a krácení délky stehu a návrhem hlavních dílů.

ANNOTATION OF MASTER THESIS

DOSTÁL, O. *Feeder for Sewing Machine: Master Thesis*. Ostrava: Department of Production Machines and Design – 340, Faculty of Mechanical Engineering VŠB - Technical University of Ostrava, 2013. 45 p. Theis head: KOLESÁR, M.

Diploma thesis deals with design solution of moving mechanism based on specified parameters. The thesis is describing problematic of moving and possible variants of moving mechanism. Other sections are focused on track of moving mechanism and their graphic design. Last section is focused on effects of extending and shortening the stitch length and design of main parts.

OBSAH

0. Úvod	9
1. Funkce při zachycení smyčky šicího stroje s vázaným stehem.....	10
2. Podávací mechanismy	12
2.1. Účel podávacích mechanismů.....	12
2.2. Druhy podávacích mechanismů	15
3. Podávací mechanismy šicích strojů se spodním a horním podáváním	18
3.1. spodní podávání.....	18
3.2. Popis funkce spodního podávání	20
3.3. Popis funkce mechanismu délky stehu	21
3.4. Popis funkce jehelního podávání	23
3.5. Popis funkce patkového podávání	25
4. Kinematika	30
4.1. Pohyb spodního podávání.....	30
4.2. Návrh pohybu spodního podávání.....	31
4.3. Pohyb jehelního podávání.....	34
4.4. Pohyb patkového podávání.....	35
5. Vzájemné působení přítlačného a podávacího mechanismu.....	36
5.1. Dynamická analýza podávání	36
5.2. prodloužení délky stehu.....	39
6. Návrh	41
6.1. Návrh držáku podavače.....	41
6.1. Návrh podavače	41
7. Závěr.....	42
8. Seznam použitých pramenů.....	44
9. Seznam příloh.....	45

Seznam použitých symbolů a zkratek

α	úhel	[°]
x	délka	[mm]
l_1	délka	[mm]
y	úhel	[°]
l_2	délka	[mm]

0. Úvod

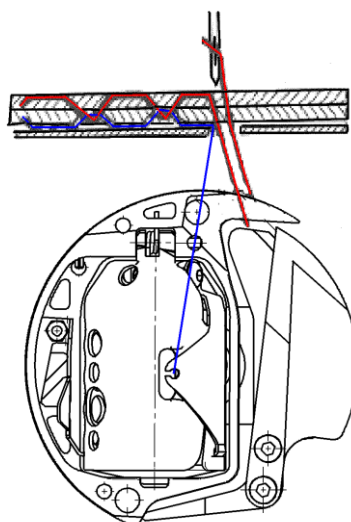
V současné době je v textilní výrobě kladen velký důraz na snižování času potřebného na výrobu a zároveň na zvýšení kvality finálního výrobku. Tyto faktory zvyšují poptávku po strojích na zvýšení produktivity práce, mezi které patří i speciální šicí stroj pro středně těžké šití.

Tato práce se zaměřuje na konstrukční návrh podávacího mechanismu s prověřením možných variant řešení a dle nejnovějších technologií na zaměření na těžké podmínky šití. Celková konstrukce se skládá z mnoha základních strojírenských uzlů, samotný podávací mechanismus je s těmito uzly provázán z hlediska funkce celého šicího stroje, tak z hlediska konstrukce.

V práci se budu zabývat konstrukcí podávání, seřízením délky stehu, návrhem řešení správného pohybu a vlivy působícími na prodloužení či krácení stehu.

1. Funkce při zachycení smyčky šicího stroje s vázaným stehem

Vytváření stehu barelovým kývavým horizontálním chapačem Obr 2.1. K vytvoření stehu je důležitá vzájemná souhra funkčních ústrojí šicího stroje. Hlavní fáze tvoření dvounitného vázaného stehu jsou následující.



Obr.1.1- vytváření stehu [1]

Jehla propíchně šitý materiál a klesá do nejnižší polohy. Podavač podává šitého materiálu a zoubky podavače klesají pod stehovou desku. Přítlačná patka přitiskne materiál k stehové desce. Niťová páka uvolňuje nit pro následné vytvoření smyčky. Po dosažení krajní polohy mění poháněč chapače smysl pohybu.

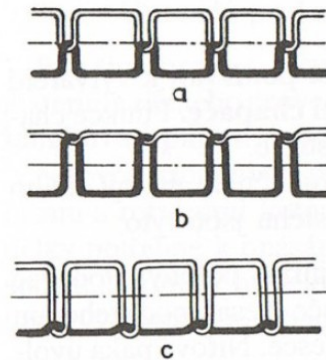
Jehla začíná stoupat a vytváří smyčku. Smyčku horní nití zachycuje hrot tělesa chapače při změněném smyslu otáčení poháněče. Otáčením chapače dochází postupně k rozšiřování smyčky tělesem chapače a jejímu přesmeknutí. Niťová páka uvolní zásobu nitě pro rozšíření smyčky a nachází se v dolní poloze. Podavač se pod stehovou deskou vrací do výchozí polohy.

Jehla se pohybuje směrem nahoru, vystupuje z šitého materiálu a pokračuje v pohybu do své horní polohy (při vystupování z materiálu podává současně materiál spolu s podavačem). Dochází k přesmeknutí smyčky nitě z tělesa chapače a k jejímu utahování. Niťová páka jde nahoru a odebírá přebytečnou nit. Podavač dokončuje zpětný pohyb pod úroveň stehové desky a zvedne se nad tuto desku.

Jehla je v nejvyšší poloze a začíná klesat. Chapač dokončuje pracovní otáčku a po dosažení krajní polohy mění poháněč chapače smysl pohybu s během na prázdno.

Niťová páka dokončuje utažení stehu. Podavač se pohybuje dopředu nad stehovou deskou a posune šitý materiál o délku stehu.

K vytvoření stehu musí být vrchní i spodní nitě správně napnuté. Napětí spodní nitě se seřizuje přítlačnou pružinou, pod kterou nit prochází, napětí vrchní nitě regulační maticí miskové brzdy. Z Obr. 2.2 je patrný vliv napětí vrchní nitě na způsobu provázání. Při velkém napětí vrchní nitě dochází k provázání ve vrchní vrstvě sešíváných materiálů, při nedostatečném napětí vrchní nitě dojde k provázání ve spodní vrstvě.



Obr. 1.2-Vliv napětí nitě na tvorbu stehu a – správně; b – příliš velké napětí vrchní nitě; c – příliš malé napětí vrchní nitě [2]

Tento steh označen podle ISO 4915 Třídy 301 má tyto vlastnosti:

- vzhled stejný z lící i z rubové strany
- pevnost spoje
- nižší spotřeba niti
- obtížná páratelnost
- malá tažnost
- omezená zásoba spodní nitě

2. Podávací mechanismy

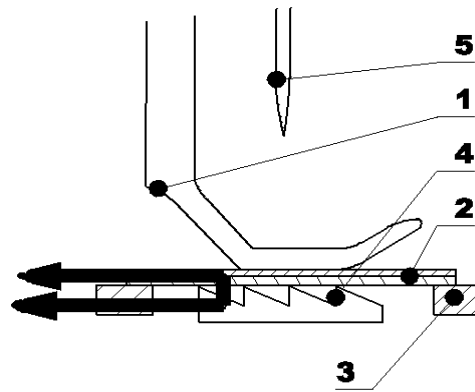
2.1. Účel podávacích mechanismů

Pro vytvoření každého stehu je nutno posunout šité dílo ve směru šití o určitou délku – délku stehu, aby se mohl opakovat cyklus vytvoření dalšího stehu. Toto posunutí šitého díla zabezpečují podávací mechanismy [4].

Délkou stehu je nazývána vzdálenost mezi dvěma po sobě následujícími vpichy jehly a je měřena ve směru podávání šitého díla. Této délce odpovídá délka pohybu zařízení, zabezpečující v časové návaznosti na pohyb jehly a stehotvorného ústrojí posunutí šitého díla.

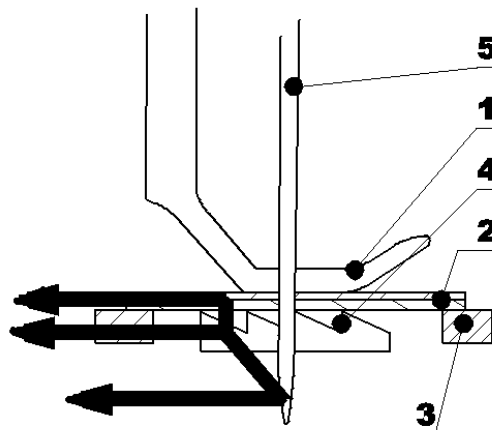
Podávání díla se ovšem musí uskutečnit, aniž by bylo uvolněno dílo přidržované přítlačným mechanismem. V obr. 1.1 je situace, kde patka 1 přitlačuje dílo 2 ke stehové desce 3. Ve výřezu stehové desky se pohybuje podavač 4, který je jednou z nejdůležitějších součástí celého mechanismu podávání, neboť koná pohyb, při němž se svými zoubky zatlačí do materiálu díla, aby na něj působil dostatečnou silou nutnou k posunutí díla proti všem odporům, které na přitisknuté upnuté dílo působí.

Na obr. 2.1 je okamžik podávání naznačen. Podávání se děje doleva, patka je k dílu přitlačena a jehla 5 není do díla zapíchnuta. Podávání díla se v tomto případě děje ve směru šipek pouze podavačem, který dílo přesouvá a musí překonat tření mezi dílem a patkou. Přitom tření mezi dílem a zoubky podavače musí být dostatečně velké, aby se dílo po podavači neprosmykovalo. Na první pohled je zřejmé, že tento způsob podávání je nedokonalý, neboť dochází ke špatnému prokluznutí díla pod patku, které může způsobit shrnování materiálu díla pod patku a nepřesné šití vůbec. Tomuto způsobu říkáme **podávání spodní** (nebo také ponorné podle pohybu podavače, který se při svém pohybu noří pod úroveň stehové desky).



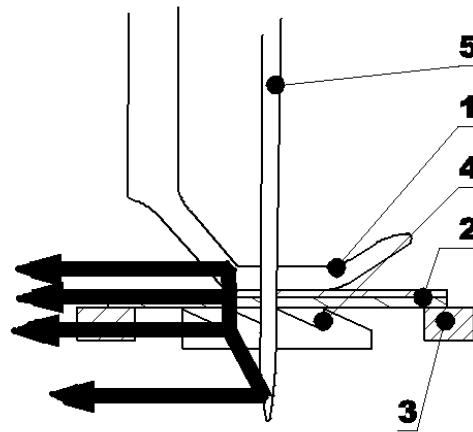
Obr.2.1- podávání spodní

Uspořádání podle obr.2.2 poměry podávání zlepšuje tím, že společně s dílem a podavačem se podávání účastní současně i jehla, která je při podávání do díla zapíchnuta. I když se podávání stává proti předešlému způsobu podstatně spolehlivější, přece jen není odstraněna možnost shrnování díla při jeho prokluzování pod patkou, neboť i v tomto případě je nutno překonávat tření mezi dílem a patkou. Poněvadž se podávání účastní i jehla, říkáme tomuto způsobu **podávání jehelní**.



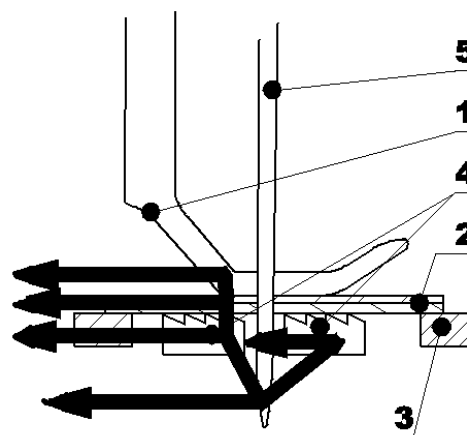
Obr.2.2- podávání jehelní

Na obr. 2.3 je vyznačena situace při **podávání patkovém** (říkáme mu také horní podávání). V tomto případě je odstraněno tření mezi dílem a patkou při podávání, neboť patka se pohybuje současně s podávaným dílem. Představuje proto tento způsob jeden z nejdokonalejších a nejspolehlivějších způsobů podávání díla, neboť rušivá síla, zejména tření mezi dílem a jednotlivými částmi mechanismů, jsou vyloučeny.



Obr.2.3- podávání patkové

U některých choulostivých druhů materiálů, které se vůči sobě snadno posouvají, je proto nutno někdy zajišťovat podávání nebo napínání a povolování pro každý druh materiálu díla, horní a spodní zvlášť. Toto se docílí diferenciálním podáváním díla, které může být spodní nebo horní nebo obojí. Spodní **diferenciální podávání** se vyznačuje podavačem rozděleným na dvě části, jež konají nestejněměrný pohyb. Schematicky je naznačeno na obr. 2.4.



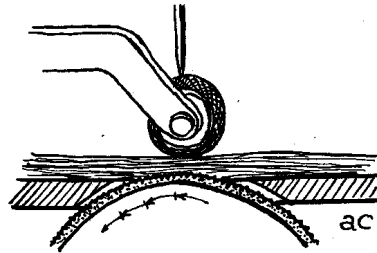
Obr.2.4- diferenciální podávání

Jestliže je diferenciální podávání spojeno s podáváním horním (patkovým), které může být také diferenciální, pak taková konstrukce představuje nejdokonalější dosud známý způsob podávání díla, neboť se při jeho funkci dá dokonale seřídít s ohledem na požadavky a vlastnosti jednotlivých druhů materiálů díla.

2.2. Druhy podávacích mechanismů

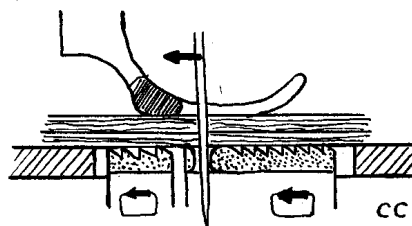
Podávací mechanismy je možno podle působení podávacích částí mechanismu na šitý materiál rozdělit do několika základních skupin:

- a) Se spodním podáváním
 - aa) se spodním ponorným podáváním
 - ab) se spodním ponorným diferenciálním podáváním
 - ac) se spodním kruhovým podáváním



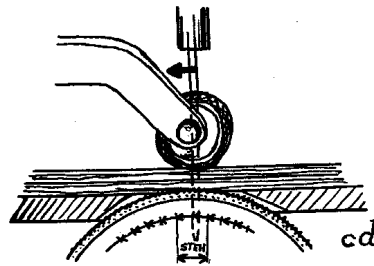
Obr.2.5- spodní kruhové podávání

- b) s horním podáváním
 - ba) s přerušovaným patkovým podáváním
 - bb) s válcovým podáváním
- c) se spodním a jehelním podáváním
 - ca) se spodním neponorným a jehelním podáváním
 - cb) se spodním ponorným a jehelním podáváním
 - cc) se spodním ponorným diferenciálním a jehelním podáváním



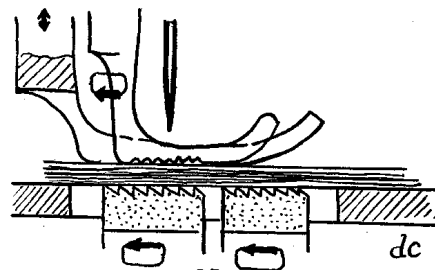
Obr.2.6- spodní diferenciální a jehelní podávání

- cd) se spodním kruhovým přerušovaným a jehelním podáváním



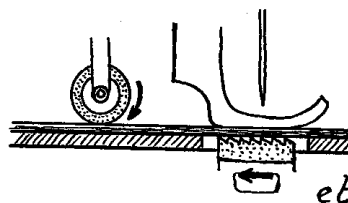
Obr.2.7- spodní kruhové přerušované a jehelní podávání

- ce) se spodním kruhovým plynulým a jehelním podáváním
- d) se spodním a horním podáváním
- da) se spodním neponorným, jehelním a horním podáváním
- db) se spodním ponorným, jehelním a horním podáváním
- dc) se spodním ponorným diferenciálním a horním podáváním



Obr.2.8- spodní ponorné diferenciální a horní podávání

- dd) se spodním ponorným a horním diferenciálním podáváním
- de) se spodním ponorným diferenciálním a horním diferenciálním podáváním
- df) se spodním kruhovým podáváním, poháněným přitlačným kolečkem
- dg) se spodním kruhovým podáváním, diferenciálně poháněným přitlačným kolečkem
- e) s pomocným podáváním
 - ea) s odtahovými ozubenými válci
 - eb) s gumovým odtahovým válcem



Obr.2.9- gumový odtahový válec

- ec) s pomocným podáváním lemovacích a jiných pásů
- ed) s pomocným podáváním části díla

- f) s automatickým programovým podáváním
 - fa) s podáváním dle programu
 - fb) s podáváním podle vaček (u dírkovacích strojů, strojů pro přišívání knoflíků na krátké šití)
 - fc) s podáváním podle šablon
- g) se zvláštním podáváním

Pro náš případ budeme řešit podávání se spodním ponorným, jehelním a horním patkovým podáváním . Jejich výhoda je především manipulace s velkými a těžkými kusy šitého materiálu. A používá se s výhodou tam, kde má být zaručené sešití jednotlivých vrstev materiálu bez vzájemného posunutí, a zejména , jedná-li se o materiály hladké, které se těžko podávají , nebo pro šití tkanin a pletenin či jiných specifických materiálů.

3. Podávací mechanismy šicích strojů se spodním a horním podáváním

3.1. spodní podávání

Spodní podávání bude poháněno od hlavní hřídele umístěné nahoře v hlavě stroje z důvodu jednoduchosti a možné přestavbě na ramenový šicí stroj, pro který je možno takto ušetřit místo pro mechanismy ve spodním ramínku.

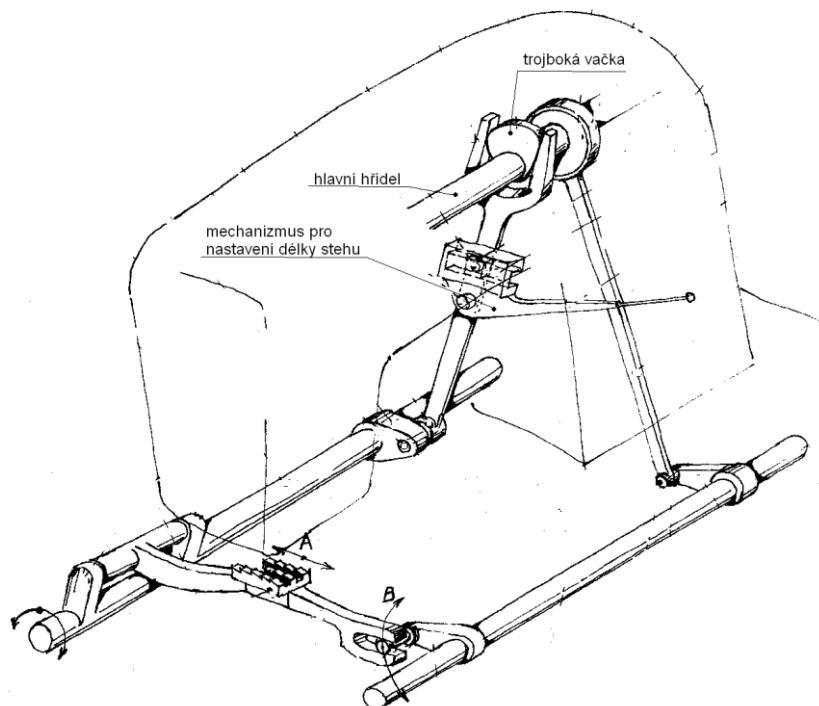
Podávací mechanismus se skládá z mechanismu podavače a z mechanismů udílejících mechanismu podavače pohyb ve směru vertikálním, z mechanismu pohybu v horizontálním směru, směru podávání a ze zařízení pro regulaci délky stehu.

Uvažované varianty řešení spodního podávání:

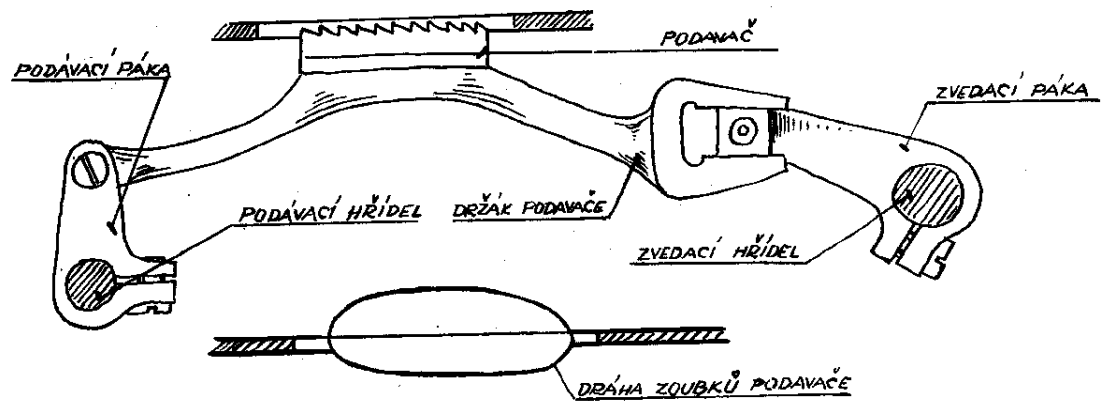
A) s vidlicí a smykadlem

Princip tohoto konstrukčního provedení s naháněnou trojbokou vačkou je patrna z obrázku 3.1 a obr.3.2. Dráha pohybu podavače při pohonu podávací i zdvihací hřídele je znázorněna na obr. 3.2 a je vyhovující pro všechny druhy plochých šicích strojů.

Nevýhodou je kluzné uložení kamene ve vidlici, kde může vznikat vlivem opotřebení vůle, přičemž vidlice je dosti složitá na výrobu i mazání těchto ploch je dosti problematické.

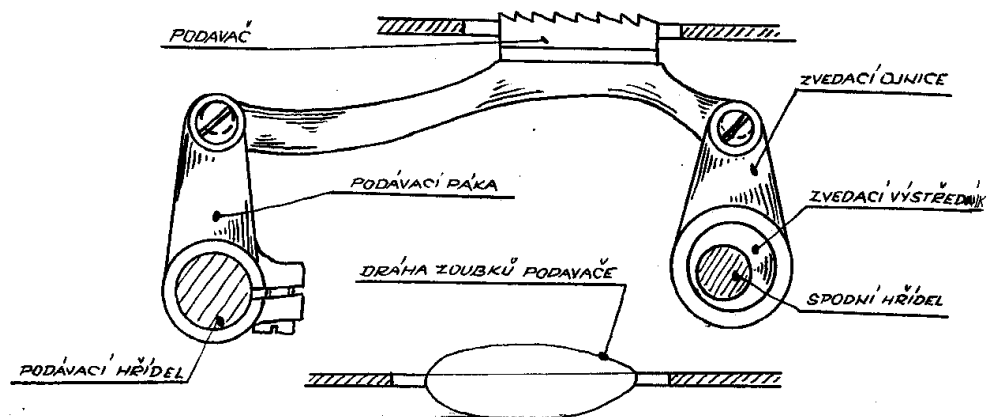


Obr 3.1- spodního podávání s rozvodem pohybu od hlavního, vrchního hřídele [4]



Obr 3.1- mechanismus ponorného podavače s vidlicí a smykadlem [4]

B) s ojnicí a výstředníkem

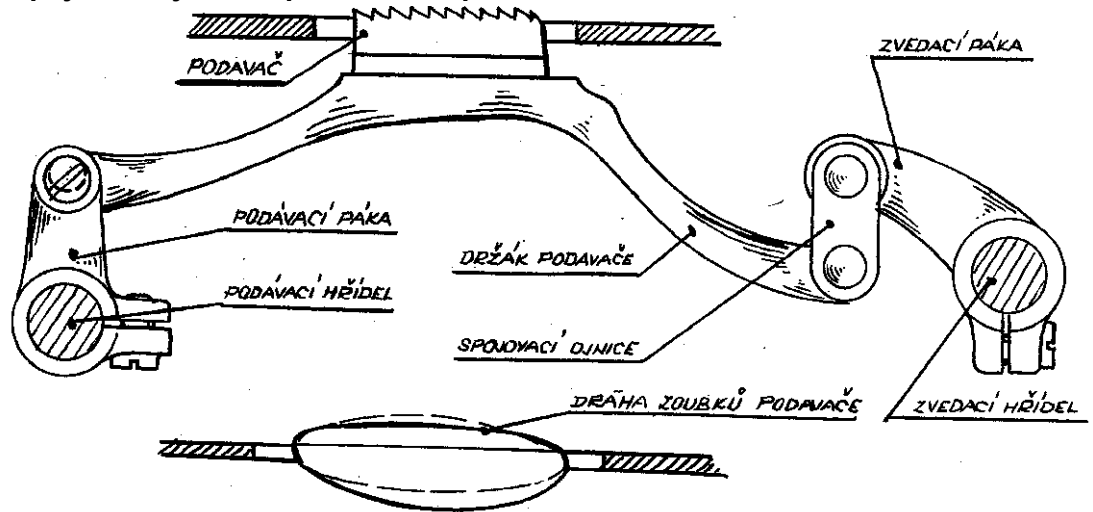


Obr. 3.2 – mechanismus ponorného podavače s ojnicí a výstředníkem [2]

Systému znázorněného na obr. 3.3 používala jedna z prvních firma Pfaff u rychloběžných šicích strojů. Uspořádání je mechanicky dobré a dosahuje dobrého tvaru dráhy podavače. Nevýhodou tohoto uspořádání mechanismu podavače je, že čep, kterým je spojena zvedací ojnice s držákem podavače, musí být výstředníkový, aby bylo možno regulovat výšku zoubků podavače při pohybu nad stehovou deskou. U předchozích dvou typů a u mechanismu dle obr. 3.4 není nutné, aby některý z čepů byl výstředníkový, protože výšková regulace může být provedena natočením zvedací patky na zvedací hřídeli, na kterém je upevněna svěrně. Pouze pro jemné seřízení výšky a roviny zoubků podavače mohou být zmíněné mechanismy opatřeny výstředníkovým čepem pro spojení podávací páky s držákem podavače. Na druhé straně má tento mechanismus svoje výhody, protože je v základní desce, díky poloze hřídelí v krajích, ušetřeno místo. Tím v desce vzniká dostatek prostoru pro umístění dalších mechanismů, například

diferenciálního podávání, odstříhu nití, snímače polohy jehly pro zařízení k zastavení stroje ve zvolené poloze jehly a podobných zařízení.

C) se spojovací ojnicí pod zvedací pákou



Obr. 3.4 – mechanismus ponorného podavače se spojovací ojnicí pod zvedací pákou [2]

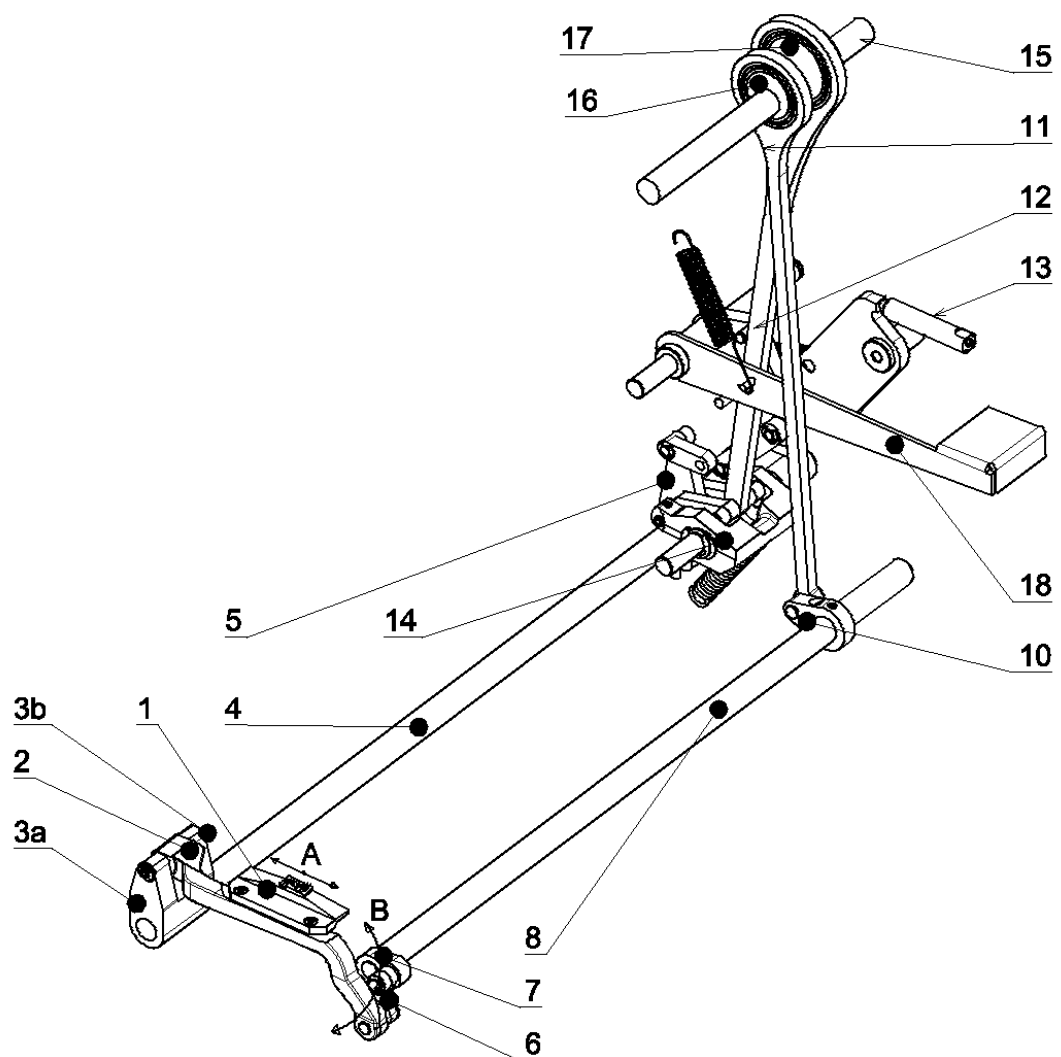
Uspořádání mechanismu podavače dle obr. 3.4, kdy je spojovací ojnice umístěna pod zvedací pákou, je z hlediska použitelnosti daleko výhodnější, protože kýváním spojovací ojnice se tvar dráhy podavače ve funkční části nad stehovou deskou zploští. Tím se přiblíží k tvaru dráhy dosahované u jednotlivých mechanismů podavače použitím trojboké vačky s vidlicí pro pohon podávací hřídele.

Starší a méně používané druhy mechanismu podavače pro ploché stroje nebyly uvedeny, protože jich je velké množství a pro součastnou úroveň konstrukce nemají praktický význam.

3.2. Popis funkce spodního podávání

Pro náš případ bude použita varianta C, pohybu od hlavního, vrchního hřídele je naznačena na obr. 3.5. Zoubkový podavač 1 je přišroubován k držáku podavače 2, který je na jednom konci otočně uložen ve dvou ramenech 3a, 3b vytvořených na hřídeli podavače 4 (výkyvná hřídel). Na podávací hřídeli je svěrně upevněno rameno 5, které je přes mechanismus délky stehu spojeno s ojnicí 12 a zajišťuje svým kývavým pohybem posuv podavače v horizontálním směru. Druhý konec držáku podavače 2, zajišťující vertikální pohyb podavače, je spojen čepy přes spojovací ojnicí 6 na zvedací páku 7, která je nalisovaná ve zvedací hřídeli 8. Otáčením hlavního hřídele 15 se přenáší pohyb excentrů na ojnicí 11 a 12, jimi se pak natáčejí

podávací hřídel 4 a zvedací hřídel 8. Podávací hřídel 4 nakonec udílí podavači 1 vratný pohyb (horizontální) ve směru šipek A, zvedací hřídel 8 pak vratný pohyb (vertikální) ve směru šipek B. Oba tyto pohyby se skládají ve výsledný pohyb podavače, kterým se uvádí podávané dílo do pohybu při podávání. Zvedání podavače se nereguluje, seřídí se správný úhel pomocí ramene 10 a excentru 16 dle servisního návodu. Požadovanou délku stehu regulujeme u mechanismu délky stehu pomocí regulačního šroubu 13, který je opatřen mezi dílcem s maticí a příslušnou stupnicí s hodnotami od 0 do 12 v závislosti na stoupání tohoto šroubu. Hodnoty 0 až 12 odpovídají požadované délce stehu v mm. U záporného zpátečního stehu se využívá zpátkovací páky 18, obr. 3.5.

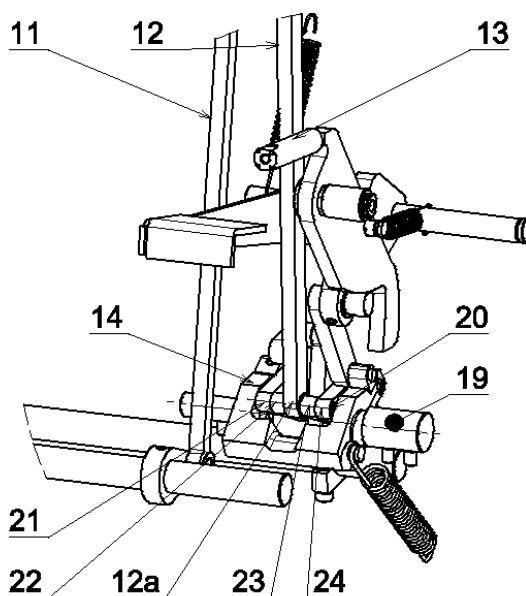


Obr. 3.5.- spodní podávání

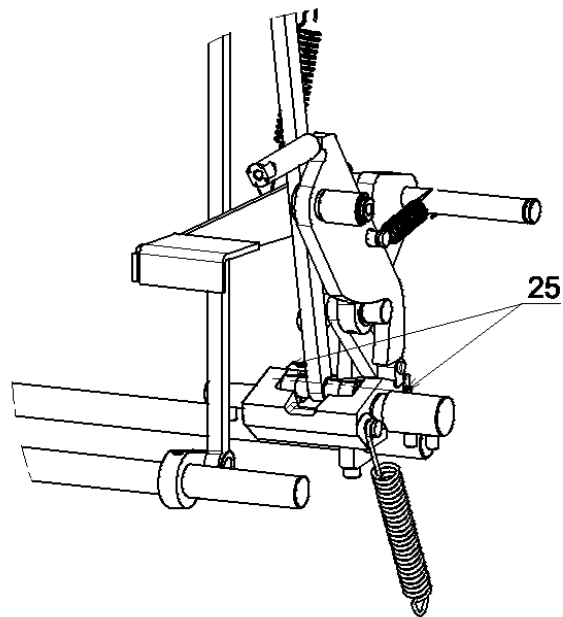
3.3. Popis funkce mechanismu délky stehu

Změna délky stehu se v tomto případě zajišťuje pákovým převodem, obr.3.6 a, b,c. Tento je sestaven z vidlice 14 upevněné na regulační hřídeli 19, kolem jejíž osy se

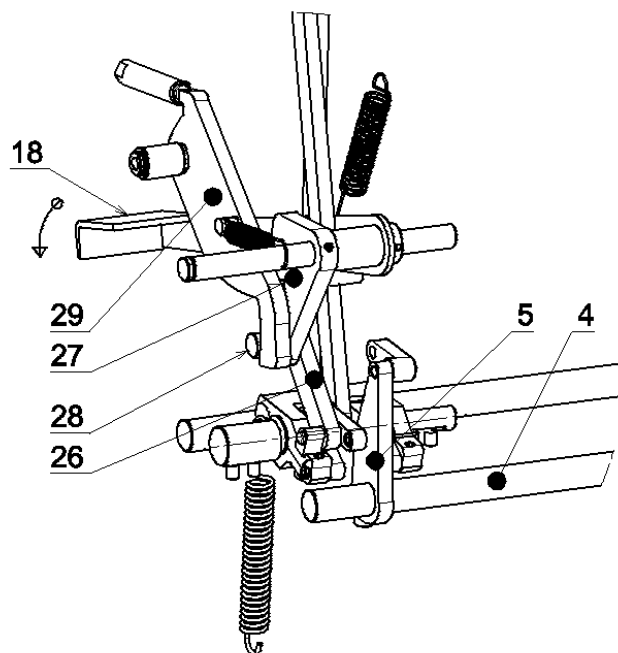
kýve, a pák spojících pákový převod, výstředníkovou tyč 12 a podávací hřídel 4. Výstředníková tyč 12 je svou hlavou 12a nalisována na čep 20, na němž jsou současně otočně uloženy i hlavy pák 21, 22, 23 a 24. Opačné hlavy pák 21 a 24 jsou otočné na čepích 25 souose uložených v ramenech vidlice 14. Páky 22 a 23 společně pak přenáší pohyb na páku 5 a tím i na výkyvný hřídel 4, jehož natáčením se vytváří horizontální složka pohybu držáku podavače 2 s podavačem 1. Tato horizontální složka pohybu tedy vzniká přenosem pohybu hlavy excentrové tyče 12a na hlavy pák 21, 24, otočné kolem osy čepů 25, dále pak pákou 22 a 23 na páku 5 a vlastní výkyvný hřídel 4. Změna velikosti natočení výkyvného hřídele 4 a tím i změna délky vodorovné složky pohybu podavače 1, tzn. délky stehu, se docílí natočením vidlice 14 kolem osy regulační hřídele 19. Tím se změní poloha čepů 25, kolem nichž se kývají páky 21 a 22, a způsobí se proto i změna úhlu natočení podávacího hřídele 4 a konečně i změna délky stehu. Samotná změna natočení vidlice 14 okolo osy 19 se provádí pákou 26 uložené v páce 27 čepu excentru 28. V závislosti na pohybu excentru 28 na dráze vačky v páce 29 natáčející se v ose pouzdra 30 o úhel daný šroubem 13. Na obr 3.6 b je excentr v nulové délce stehu. Seřizovacím šroubem 13 je možné seřídit stroj 0 až 12mm délky stehu. Na obr. 3.6a je poloha excentru 28 v maximální délce stehu. Při možném zpátkování, to znamená při opačném šití látky, ze zadní části látky do přední části látky např. 12mm délky stehu při stlačení zpátkovací páky 18 se páka opře o dorazový kolík, který pohne pákou 27 a zároveň přemístí excentr 28 do míst vačky páky 29 dle obr. 3.6c a natočí rameno vidlice 14 na požadovaný záporný úhel.



Obr 3.6a – maximální délka stehu



Obr 3.6b –0 délka stehu

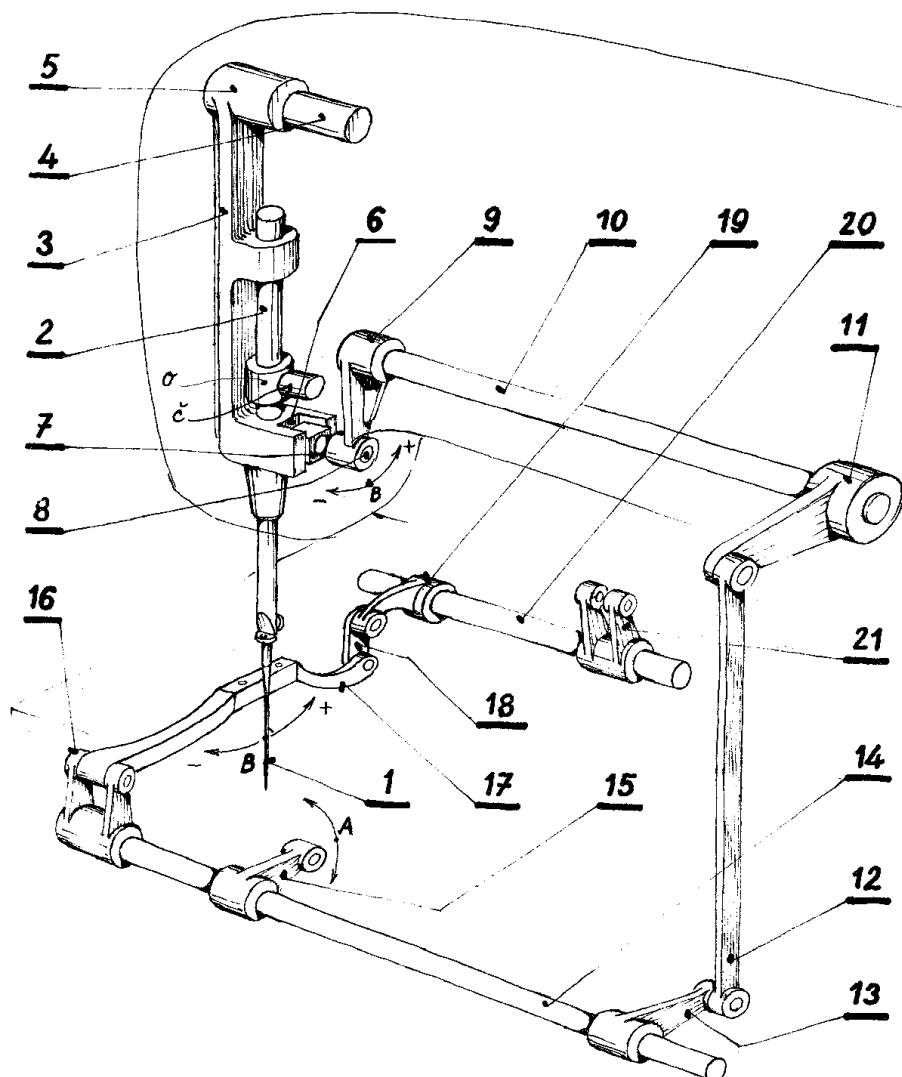


Obr 3.6c –maximální zpáteční délka stehu

3.4. Popis funkce jehelního podávání

Nyní si popíšeme funkci jehelního podávání obvyklého provedení, které je vyznačeno na obr. 3.7. [4]. Jehla 1 upnutá v jehelní tyči 2 je uložena ve výkyvném rámu 3. Celý rám se kýve kolem osy čepu 4, jenž je na jednom konci zakotven v hlavě stroje, na druhém je otočně uložen v pouzdře 5 rámu 3. Na jehelní tyči je připevněna objímka o, na jejíž čep č je nasunuto oko ojnice jehelního mechanismu. V rámu 3 je vytvořena drážka 6 jako dráha, po které se pohybuje kámen 7 otočně uložený na čepu 8 páky 9 upevněné na ose 10. Tato osa je natáčena pákou 11, táhlem 12 a pákou 13,

kteřá je spojena hřídelem 14 uváděným do pohybu pákou 15. Páka 15 (je známé rameno 5, obr. 3.5), která přenáší pohyb od excentru pro vodorovnou složku pohybu podavače a od pákového převodu s vidlicí. Tímto výkyvným hřídelem je na obr. 3.7 hřídel 14. Jím se přenáší pohyb pákou 16 na držák podavače 17, na níž je přišroubován zoubkový podavač. Druhá složka pohybu podavače, svislá, se přenáší na držák podavače 17 spojovací ojníčkou 18, pákou 19 a hřídelem 20 od páky 21, jež kýve působením excentrové tyče poháněného excentru (páka 21 je na obr. 3.5 vyznačena jako páka 10 převádějící svislou složku pohybu na podavač).



Obr.3.7-jehelní podávání

Pohyb jehelní tyče při podávání díla (při zapíchnuté jehle) se tedy odvozuje od mechanismu spodního podávání, takže se výkyv páky 15 prováděný ve směru šípek A, naznačených na obr.7.3, převádí na výkyv rámu 3 s jehelní tyčí a jehlou ve směru šípek B. Změna výkyvu rámu s jehelní tyčí je zajišťována v soulase se změnou délky stehu pákovým mechanismem. Poněvadž se pohyb podavače rámu s jehelní tyčí

odvozuje od stejného mechanismu, jsou pohyby stejné a zapíchnutá jehla se pohybuje tedy souhlasně s dílem, podávaným zoubkovým podavačem poháněným spodním ponorným podáváním (je ovšem věcí konstrukce určení vzájemného poměru délek jednotlivých pák tak, aby zdvih, respektive úhel natočení rámu 3 s jehelní tyčí byl v místě vpichu jehly rovný zdvihu zoubkového podavače, aby tak nenastával relativní pohyb jehly a díla, který by nepříznivě působil na poměry při šití).

Právě uvedený způsob jehelního podávání sice podstatně zlepšuje poměry tření díla o patku při podávání, neodstraňuje však všechny nedostatky, neboť dílo se o patku musí třít i nadále, takže mohou vznikat tečné reakce, které mohou dílo při šití různě deformovat.

3.5. Popis funkce patkového podávání

Pro zpracování nových materiálů a pro splnění rostoucích nároků na kvalitu zpracování všech druhů materiálů je nutno zajistit nejen co nejlepší provázání stehu, ale také jeho položení do řádku a udržení vrstev materiálu díla bez vzájemného posunutí.

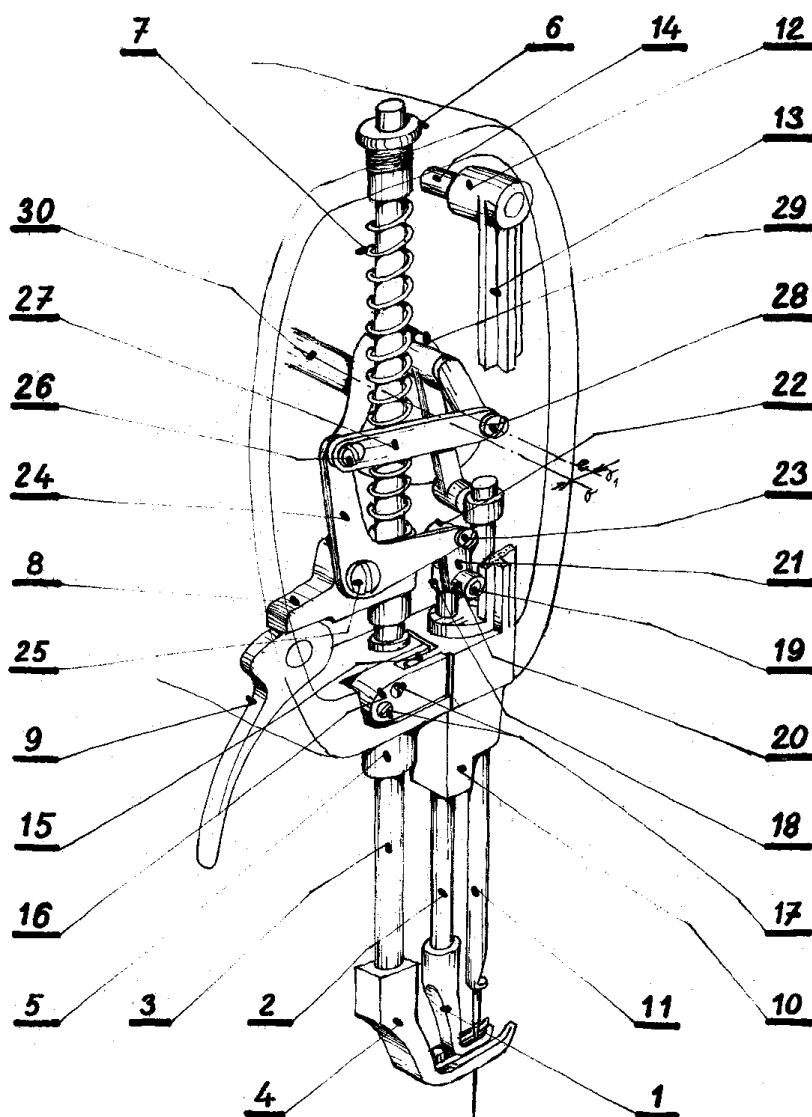
Ponorné podávání s jehelním má v mnoha směrech výhodnější vlastnosti pro splnění uvedených podmínek než pouhé spodní ponorné podávání, avšak v mnoha případech ani spolupráce jehly s podavačem nestačí k jejich splnění.

Větší předpoklad pro kvalitnější šití dává kombinace podávání spodního, jehelního a horního.

Horní podávání ve spojení pouze se spodním nebo se spodním a jehelním je používáno jak u strojů pro textil, tak pro kůži, plastické hmoty i pogumovaný textil.

Příklad provedení mechanismu [4] se spodním ponorným, jehelním a horním patkovým podáváním je uveden obr. 3.8. Popisovaný mechanismus je vhodný pro pomaloběžné, případně středoobrátkové stroje. Vyšším výkonům by již tento mechanismus nevyhověl pro velkou hmotu držáku jehelní tyče (viz. mechanismy pohybu jehel). Podávání díla se v tomto případě zúčastní spodní podavač, jehla a patka. Někdy se vyloučí jehelní podávání a společně s dílem se při jeho podávání pohybuje pouze spodní zoubkový podavač s patkou. Patka je v obou případech zmíněného konstrukčního uspořádání rozdělena na dvě části, které střídavě přitlačují a uvolňují šité dílo. Na obr.3.8 je patka 1 připevněna na patkové tyči 2, zatímco na přitlačné tyči 3 je uchycena patka 4. Přitlačná tyč 3 je vedena pouze přímočaře ve svislém směru v pouzdru 5 a 6 v rameni šicího stroje. Pouzdro 6, které je součástí vytvořeno jako regulační šroub přizpůsobující tlak pružiny 7 (působící na opěru 8 a přitlačnou tyč 3) podmínkám přidržování díla. Při zastavení šití se patka zvedne ručně

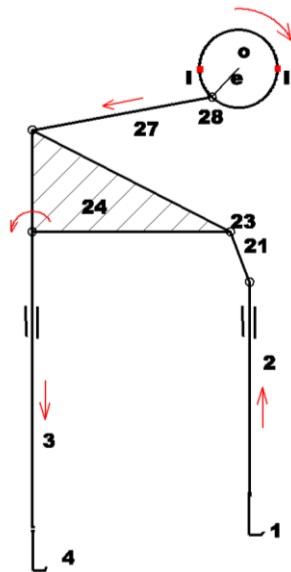
zvedací pákou 9, jež svou excentrovou částí způsobí nadzvednutí opěry 8 s přítlačnou tyčí. Patková tyč 2 je uložena posuvně ve směru osy v tělese 10 současně s jehelní tyčí 11; těleso je pouzdrem 12, vytvořeným na prodlouženém rameni 13, výkyvně uloženo na čepu 14. Pro zajištění stability polohy celého tělesa 15 ve vedení 16, přichyceném šrouby 17 ke hlavě šicího stroje. Na vnitřním konci patkové tyče 2 je zachycena (hlava 18) s čepem 19, na který je navlečena jedna (hlava 20) páky 21, zatímco její (druhá hlava 22) je přepojena čepem 23 k rameni dvouramenné páky 24, otočné kolem čepu 25, zachyceného v opěře 8. Druhé rameno dvouramenné páky 24 přenáší čepem 26 pohyb na páku 27, jež je svým druhým koncem uchycena na čepu 28 pevně spojeném s klikou 29 naklínovanou na hlavním hřídeli 30.



Obr.3.8- mechanismus se spodním ponorným, jehelním a horním patkovým podáváním [4]

Osa o čepu 28 je vůči ose o otočení hlavního hřídele 30 výstředná o excentricitu e . při otáčení hlavního hřídele působí excentricita e jako klika, která uvádí v pohyb celý přítlačný mechanismus, a to podle obr. 3.9 a obr. 3.10, kde je schéma tohoto sedmičlenného mechanismu a jeho funkce naznačeno.

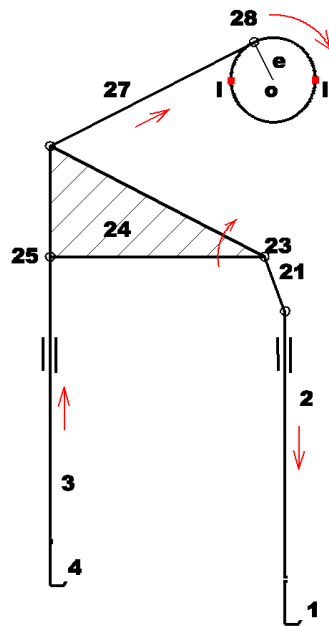
Hlavní hřídel 30 se otáčí kolem osy o v záporném smyslu (ve smyslu pohybu ručiček na hodinkách) při pohledu podle obr. 3.8. Jestliže se čep 28 (na něm je zachycena páka 27) pohybuje po kružnici z pravého krajního bodu II do levé úvrati po spodní polovině kružnice podle obr. 3.9, posouvá se nejdříve páka 27 ve směru šipky doleva, stlačuje dvouramennou páku 24 a způsobí nejprve dosednutí obou patek 1 i 4 na dílo; vzápětí však pohyb páky 27 doleva působí natáčení páky 24 kolem čepu 25 podle šipky naznačené v obr. 3.9, neboť další pohyb čepu 25 svisle dolů je znemožněn dosednutím patky 4 na dílo. V tomto okamžiku se však čep 23 zvedá a jeho prostřednictvím i páka 21 a patková tyč 2 s patkou 1. Dílo je přitisknuto patkou 4 ke stehové desce, patka 1 s jehlou a spodním zoubkovým podavačem se vracejí do pravé úvrati, aby mohly dílo znovu uchopit a podat.



Obr. 3.9- jehla se spodním zoubkovým podavačem se vracejí do pravé úvrati

V okamžiku dosažení pravé úvrati (patkou 1, jehlou a spodním podavačem) se dostane čep 28 do levé úvrati I a začíná se podle obr. 3.10 pohybovat po vrchní části kružnice ke krajnímu bodu II. Páka 27 se nyní pohybuje doprava, působí nejprve otáčení páky 24 kolem čepu 25 v záporném smyslu a přinutí patkovou tyč 2 a patku 1 tlakem na páku 21 dosednout na dílo. V zápětí se páka 24 začne opět otáčet kolem čepu 23 rovněž záporně, takže počne zvedat přítlačnou tyč 3 s patkou 4, která dílo uvolní. Současně s uchopením díla patkou 1 se zapíchne jehla do materiálu díla a

zoubkový podavač se zespona vnoří do materiálu díla, takže je dílo pevně uchopeno a podáváno.



Obr. 3.10- dílo pevně uchopeno a podáváno

Vidíme tedy z právě popsané funkce, že mechanismus horního nebo patkového podávání zajišťuje dokonalé držení díla nejen při podávání, ale i při propichu jehly a vytváří tak předpoklady pravidelného kladení stehu.

U většiny známých šicích strojů s horním podáváním jsou tyče pro podávací patku a pro přitlačnou patku uspořádány za sebou ve směru podávání. Tyč pro podávací patku je přitom uložena ve zvláštním kyvném držáku, aby se patka mohla pohybovat ve směru podávání i ve vertikálním směru, nebo je uložena v držáku společném s jehelní tyčí, a pak je možno vytvořit pouze horní podávání spolu s jehelním. Uspořádání zvláštního kyvného držáku klade velké nároky na prostor a značnou měrou zvětšuje pohybové hmoty. U těchto zařízení pro horní podávání jsou oběma tyčím – přitlačné a podávací patky – udíleny střídavě zdvihové pohyby a mechanismem pro vyvození těchto pohybů se setrvačné síly dále zvětšují. Při zvýšení rychlosti šití mohou setrvačné síly vzrůstat natolik, že patky přecházející střídavě do styku se šitým dílem, nedodrží správný okamžik přitlačení nebo podávání díla ani potřebný tlak. Z toho vznikají nepravidelnosti v podávání, zejména dochází k prodloužení nebo zkracování stehů.

Přes mnoho výhod však vrchní podávání neuspokojí v případech šití díla složeného na líci a rubu z různých druhů materiálů zcela odlišných vlastností (například hladkost způsobující klouzání materiálu po sobě při podávání díla a způsobující vrásnění materiálů v ušitých rádcích díla). V takovém případě je nutné použít komplexního diferenciálního podávání spojeného případně s jehelním podáváním. Mechanismus tohoto podávání

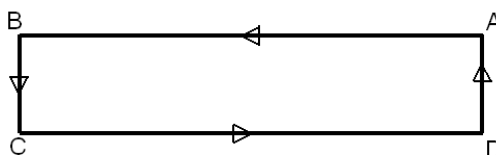
umožňuje nezávisle na sobě napínat nebo shrnovat materiál díla na líci i na rubu při jejich nezávislém nastavení, a to k docílení naprosto rovnoměrného položení řádku stehů při šití a k docílení rovného povrchu ušitého díla. Kinematika tohoto mechanismu je však poměrně složitá.

4. Kinematika

Pro práci celého šicího stroje je nutné zhotovit kinematické schéma. Toto schéma je důležité pro navržení všech mechanismů pro zajištění stehu a podávání díla.

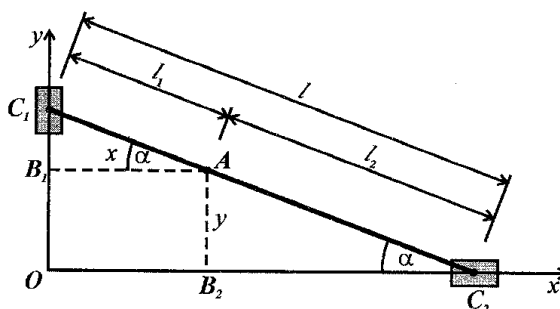
4.1. Pohyb spodního podávání

Po navržení správné podávací dráhy podavače podávacího zařízení je nutné si uvědomit, čeho bychom chtěli dosáhnout a čeho jsem schopni dosáhnout. U spodního podávání je ideální dráha dle obr. 4.1 při daných čtyřech pracovních cyklech viz. 1 (funkce při zachycení smyčky šicího stroje s vázaným stehem). U tohoto mechanismu bychom chtěli, aby se podavač v bodě B hned ponořil a v bodě D hned vynořil nad stehovou desku a od bodu A do B plynule posouval materiál. Bohužel této dráhy nejsme schopni dosud žádným podávacím zařízením dosáhnout.



Obr. 4.1- ideální dráha spodního ponorného podávání

Princip návrhu mechanismu si vysvětlíme na jednoduchém mechanismu obr. 4.2. [5]. Tento mechanismus je tvořen dvěma objímkami, spojenými tyčí délky l . Obě objímky se posouvají po souřadnicových osách x a y . Dokáže se libovolný bod A posouvat po elipse.



Obr. 4.2- ukázkový mechanismus pohybu bodu po elipse [5]

Z obrázku je patrné, že v trojúhelníku AB_1C_1 platí, že:

$$\cos \alpha = \frac{x}{l_1} \quad (4.1.1)$$

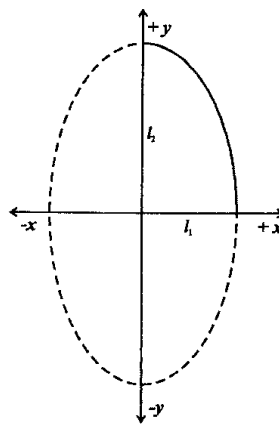
Z obrázku je patrné, že v trojúhelníku AB_2C_2 platí, že:

$$\sin \alpha = \frac{y}{l_2} \quad (4.1.2)$$

Povýšíme-li rovnice (4.1.2) a (4.1.1) na druhou a obě rovnice sečteme, je zřejmí vztah (4.1.3).

$$1 = \left(\frac{x}{l_1}\right)^2 + \left(\frac{y}{l_2}\right)^2 \quad (4.1.2)$$

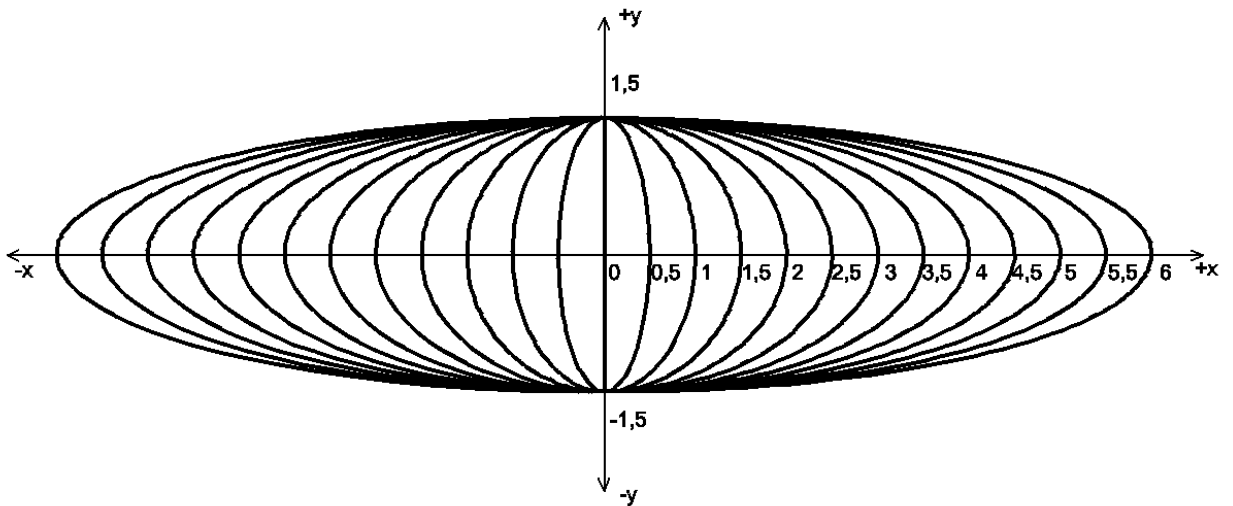
Je rovnice elipsy poloos l_1 a l_2 . Graficky znázorněné elipsy je na obr. 4.3.



Obr. 4.3- dráha ukázkového mechanismu

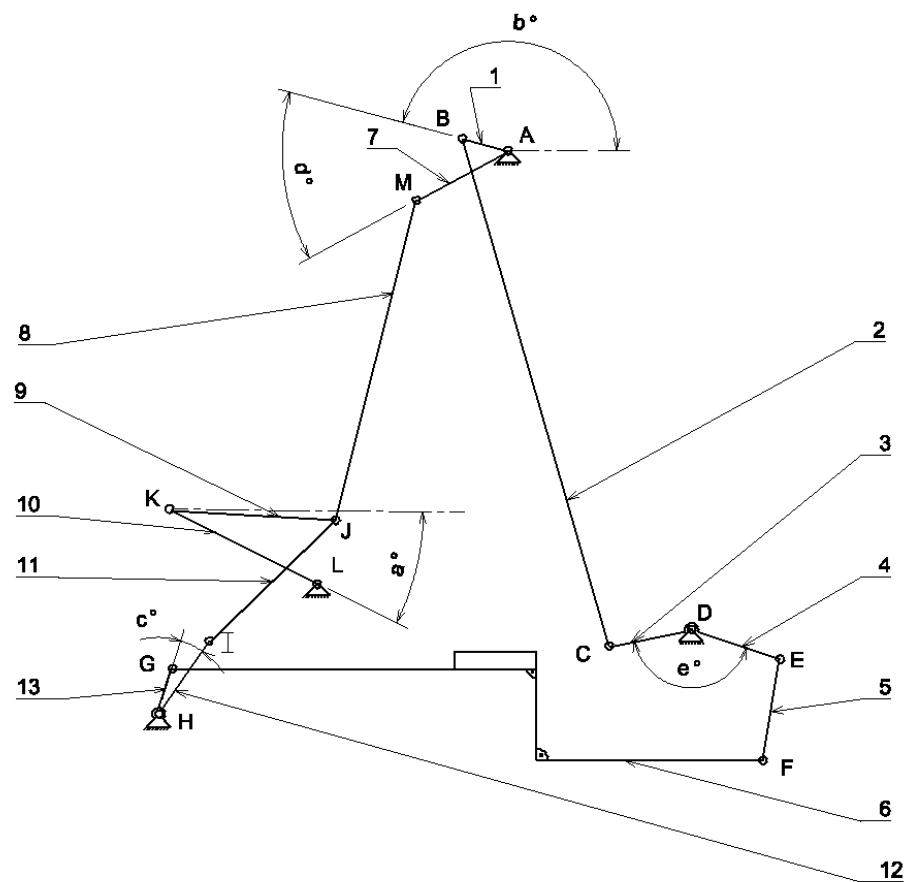
4.2. Návrh pohybu spodního podávání

Dle zadání máme zdvih podavače 3mm a maximální délku stehu 12mm. Jelikož mechanismus se bude nastavovat po milimetru, budeme uvažovat ideální dráhu elipsy dle obr. 4.4.



Obr. 4.4- zadaná dráha spodního podávání

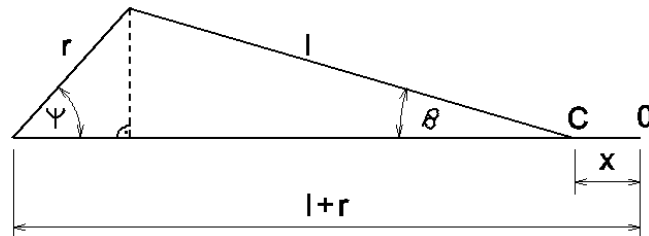
Pro sestavení dráhy podávání použijeme grafickou metodu. Schéma mechanismu spodního podávání na obr.4.5. Toto schéma je také v příloze v měřítku 2:1. Bod A je osa hlavní hřídele, kolem které se otáčí 2 excentry (1,7) vzájemně potočené o úhel d° na těchto excentrech se otáčejí ojnice 2 a 8.



Obr. 4.5- Schéma mechanismu spodního podávání

Ojnice 2 posouvá rameno 3 a rameno 4, které jsou pevně spjaty úhlem e° a kývají se kolem hřídele D. Samotný výkyv je daný drahou posuvu dle rovnice (4.2.1) dle obr. 4.6. [6]. Pomocí spojovací ojnice 5 je spjat přes otočné čepy E a F s držákem podavače 5.

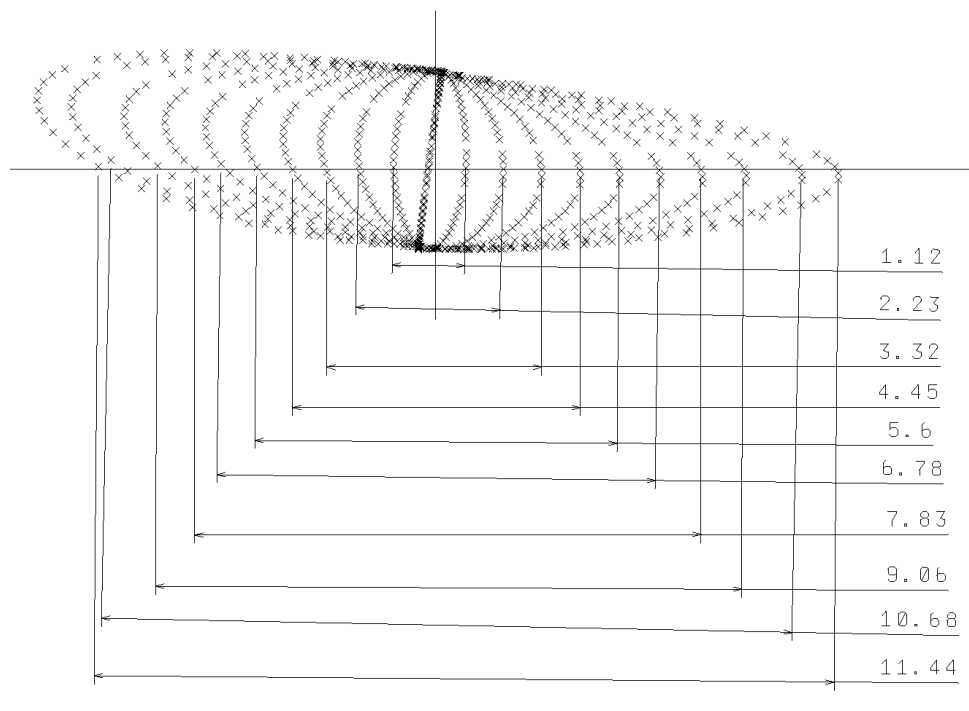
$$x = r \cdot (1 - \cos \psi) + l \cdot (1 - \cos \beta) \quad (4.1.2)$$



Obr. 4.6- Stanovení dráhy klikového mechanismu

Ojnice 8 posouvá čep J dle rovnice (4.2.1), na kterém jsou páky 9 a 11, které se kývají kolem čepu K a I. Čep K je pevně spjatý s vidlicí 10, která se nastavuje do požadované polohy úhlem a° . Páka 11 kývající s ramenem 12 a ramenem 13 na hřídeli H jsou pevně spjaty úhlem c° . Kývající rameno 13 posouvá přes čep G držákem 6.

V příloze jsou grafickou metodou řešeny délky stehu od 0 do 12 mm do předního podávání a od 0 do 12 mm elipsy zpátečního podávání. Výsledná dráha dle obr.4.7. je nevhodná z důvodu nestejného poměru vyořování podavače (hodnoceno v rovině stehové desky znázorněné na obrázku vodorovnou čarou).



Obr. 4.7 - výsledné elipsy dopředného šití

Z výsledku dráhy spodního podávání však lze konstatovat, že tvary elips, a to u všech délek stehu, mají výhodný průběh a jsou pro podávání šitého díla použitelné. Výhodná je především horní část elipsy, která se pro podávání používá, a to svým plochým průběhem v horní části. Nedochozí ke zbytečnému nadzvedávání šitého díla nad stehovou deskou. Pro praxi je navržený výsledek dostačující.

Dráha není zcela ideální dle zadání, ale v praxi je možné např. posunutím stehové desky (dle obrázku vzájemné polohy vodorovné čáry a elipsy) docílit lepšího podávání. Nevhodnou úpravou však můžeme naopak podávání zhoršit. Kdybychom např. dráhu (elipsy) podávání posunuli moc nad stehovou deskou, v krajních polohách by docházelo k opačnému podávání. To znamená, že výsledkem je pak trhavý pohyb šitého díla.

4.3. Pohyb jehelního podávání

Samotné jehelní podávání vychází z podávání spodního a závisí na seřízení délky stehu. Dráha je kyvný pohyb jehly v podavači viz. kapitola 3.4. U strojů těžkého šití bývá výkyvný bod vysoko v rameni stroje a tím i snížen úhel výkyvu. Samotná jehla je takto méně namáhána na ohyb a zlepšuje vlastnosti šití. U rychloběžných strojů je tomu naopak a výkyvný bod posazený níž z důvodu snížení setrvačných sil držáku podavače. Proto zásadním dílem u jehelního podávání je držák jehelní tyče, ve které se pohybuje kráčející patka patkového podávání. Jehelní podávání se také prošetřuje

se stehutvorným ústrojím a seřizuje se tu zacházka chapače. Jak již bylo popsáno, jehla při propichu materiálu musí být ve správném místě pro zachycení smyčky chapačem a při vynořování jehly nad stehovou desku současně dotahuje steh a podává materiál s ponorným podavačem.

4.4. Pohyb patkového podávání

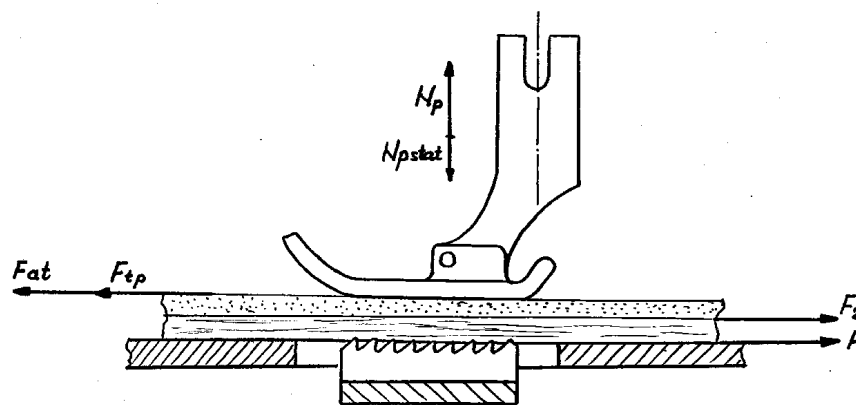
Jehelní tyč je uložena ve výkyvném držáku jehelní tyče podobně jako u strojů s jehelním podáváním, a podávací patka provádí podávání současně s jehlou a podavačem. Samotný pohyb je vyvozen od jehelního podávání, zdvih šicí patky u speciálních šicích strojů se mění kolečkem na rameni stroje. Tímto kolečkem se mění úhel vidlice (14 viz obr. 3.5) a tím pohybové vlastnosti horního podávání dle kapitoly 3.5.

Samotná kinematika rychlost, zrychlení nebyla šetřena v této práci, ale firma Minerva tyto veličiny zjišťuje pomocí programu Catia V5 , DMU Kinematies.

5. Vzájemné působení přítlačného a podávacího mechanismu

Činnost přítlačného mechanismu šicího stroje je vždy v bezprostředním vztahu k podávacímu mechanismu a musí odpovídat požadavkům šití. V jednodušším vztahu jsou přítlačné mechanismy sevřeny přítlačnou patkou nebo kolečkem. Naopak složitější vztahy jsou u šicích strojů s horním podáváním, kde přítlačná ústrojí zajišťuje současně podávání šitého díla spolu s podávacím mechanismem. V našem případě je použit ponorný podavač u kterého jsou vzájemné vztahy složitější než u kruhového podavače, který je neustále nad stehovou dekou a podáváný materiál je přítlačován na podavač stálou silou přítlačného kolečka.

5.1. Dynamická analýza podávání



Obr.5.1- vzájemné působení patky a podavače u spodního ponorného podávání [2]

Maximální teoretická podávací síla F bude určena přítlakem patky N_p a koeficientem tření šitého materiálu o zoubky podavače f_1

$$F = N_p \cdot f_1 \quad (5.1.1)$$

Síla, kterou patka přítlačuje šitý materiál na zoubky podavače je však proměnná a závisí na kinematických charakteristikách podavače a na charakteristice přítlačné pružiny. Tyto charakteristiky se mění i při změně délky podávání a skutečný přítlak patky během šití není roven nastavenému statickému tlaku N_{pstat} .

Pro vrchní vrstvu podáváného materiálu bude podávací síla F_2 , kde f_2 je koeficient tření mezi vrstvami materiálu.

$$F_2 = V_p \cdot f_2 \quad (5.1.2)$$

Porovnáme-li koeficienty tření mezi materiálem a podavačem f_1 a mezi vrstvami materiálu f_2 , bude $f_1 > f_2$, a proto bude $F_1 > F_2$.

Proti posunutí obou vrstev materiálu bude působit tření materiálu o spodní plochu patky, kde f_3 je koeficient tření mezi podávaným materiálem a patkou. Síla mezi přítláčnou patkou a materiálem F_p bude mít vždy obrácený smysl než je smysl podávání materiálu.

$$F_p = V_p \cdot f_3 \quad (5.1.3)$$

Proti posunutí materiálu bude dále působit setrvačná síla materiálu F_{at} , m_Δ je hmota části šitého díla, které je udíleno zrychlení podavačem, a a_x je horizontální složka zrychlení podavače. Setrvačná síla F_{at} mění znaménko. Má-li podavač kladné zrychlení, působí F_{at} proti podávání, a je tedy brzdou silou, když podavač ukončuje podávání, je zpoždován a setrvačná síla F_{at} působí v kladném smyslu (ve smyslu podávání).

$$F_{at} = - i_\Delta \cdot a_x \quad (5.1.4)$$

V některých případech může potom dojít k posunutí podávaného materiálu nezávisle na pohybu podavače a jevit se jako prodloužení délky stehu. Příznivý pro prodlužování je též sklon zoubků podavače, který způsobuje, že koeficient tření f_1 není v obou směrech podávacího pohybu stejný.

Z těchto úvah je patrné, že dynamická analýza vzájemného působení přítláčné patky, podavače a podávaného materiálu dovoluje pochopit mnohé příčiny nesprávného podávání materiálu, nerovnoměrnosti podávání, prodlužování a zkracování délky stehu.

Tlak, kterým během šití působí přítláčná patka na podávaný materiál, je proměnlivý. Příčina je v tom, že na hmotu patky G_p působí vertikální složka zrychlení podavače a_y a setrvačné síla patkového mechanismu N_{ap} bude zvětšovat nebo zmenšovat tlak patky na podávaný materiál v závislosti na znaménku vertikální složky zrychlení podavače. Nelze zanedbat pružnost podávaného materiálu, i je koeficient zahrnující pružnost podávaného

materiálu a je vždy menší než 1. Zrychlení a_p přenesené podávaným materiálem na patku. Lze určit z dané pružnosti materiálu na patku:

$$a_p = l_y \cdot i \quad (5.1.5)$$

Při šití silných a měkkých materiálů může být vliv zdvihu podavače ve vertikálním směru zcela utlumen.

Setrvačná síla patky (s patkovou tyčí a vodičem) pak bude:

$$N_{ap} = \frac{G_p \cdot a_y \cdot i}{g} \quad (5.1.6)$$

Při pohybu podavače pod stehovou deskou se mění délka pružiny, která působí tlakem o velikosti Δ a je závislá na tuhosti pružiny c .

Skutečná síla, kterou bude patka působit na podávaný materiál, bude :

$$N_p = V_{pstat} \pm V_{ap} \pm \Delta \cdot c \quad (5.1.6)$$

Dynamické podmínky pro podávání horní vrstvi materiálu bude:

$$F_2 \geq \tau_p \pm \tau_{at} \quad (5.1.7)$$

Při dosazení rovnice (5.1.2), (5.1.3), (5.1.4) a (5.1.6) do rovnice dostaneme podmínku statické síly přitlačné patky pro spolehlivé podání obou vrstev u spodního podávání:

$$N_{pstat} = \frac{-n_{\Delta} \cdot a_x}{(f_1 - f_3)} \pm \frac{G_p \cdot a_y \cdot i}{g} \pm \Delta \cdot c \quad (5.1.8)$$

U trojitého podávání jsou dynamické síly složitější a závisí především na kinematice a správném seřízení stroje, aby přídatné síly od podávací patky a jehly byly příznivé pro podávaný materiál. Závisí na správném seřízení dráhy horní kráčející patky s ponorným podavačem při stejném časování při podávání materiálu. A u kráčející patky dobrý přitlak s vzájemným střídáním s přitlačnou patkou viz. kapitola 3.5. U jehelního podávání závisí na dobrém časování při podávání jehly. Vzniká tu i propichovací síla materiálu, síla odtahování nitě a dotahování nitě přes jehlu a jiné síly, které mají vliv na podávání materiálu.

5.2. prodloužení délky stehu

U všech šicích strojů se spodním ponorným podáváním bude možno pozorovat prodloužení délky stehu při rychlém šití. Prodlužování se zmenší, bud-li zvětšen koeficient tření mezi podavačem a podávaným materiálem a bude -li stehová deska opatřena zoubky, které zabrání dalšímu posuvu materiálu po ponoření zoubků podavače pod stehovou desku.

Prodlužování způsobené uvedenými vlivy lze vykompenzovat zmenšováním přitlaku patky až do té míry, kdy nastane proklouznutí zoubků po podávaném materiálu. Toto však platí pro určitý rozsah rychlosti šití a je to „falešné „ seřízení přitlaku patky. Při seřízení jemnějších materiálů může pak docházet vlivem prokluzu zoubků k jeho poškození. Přitlakem patky a změnami jiných výše zmíněných faktorů lze však prodlužování délky stehu ovlivnit pouze do jisté míry.

Podstatný vliv na prodloužení délky stehu má rozkmitání mechanismů podavače, pružení jeho jednotlivých členů působením dynamických sil a vůle v čepech. Při správné dimenzi jednotlivých členů lze považovat vliv pružení na prodlužování délky stehu za vyloučený. Působení vůlí na celkové prodloužení délky pohybu podavače, protože vůle se ve značné míře na prodloužení podílí.

Patka je spolu s podavačem jedním z elementů šicího stroje, který přímo ovlivňuje kvalitu kladení i vazby stehu. Správná konstrukce patek ve vztahu k podavačům zaručuje stejnoměrnost podávání při šití slabých i silných materiálů a umožňuje plynulé přešívání příčných švů. Samotné přitlačné patky musí být řešeny v závislosti na operaci, pro kterou jsou určeny, a na šitém materiálu, neboť druh materiálu a prováděná operace ovlivňuje ne jen celkové řešení patky. Hlavní částí každé přitlačné patky je plocha, kterou se patka stýká s šitým dílem.

Aby byla splněna podmínka dobrého podávání, bude přitlačná patka působit jednak na podavač, jednak na stehovou desku, proto se musí v určité míře překrývat a přitlačit šité dílo na stehovou desku na ploše zaručující stabilitu díla, a to bez způsobených deformací díla.

Poněkud rozdílné jsou poměry mezi patkou a podavačem u šicích strojů s patkovým podáváním. Podávací patka bývá opatřena zoubky podobnými jako zoubky podavače, zatímco přitlačná patka je hladká obdobně jako přitlačná patka u šicích strojů se spodním nebo jehelním podáváním.

Podavač je ve spolupráci pouze s podávací patkou, která se s podavačem pohybuje při podávání spodního díla, proto je základna podávací patky stejného nebo téměř stejného

tvaru jako podavač. Přítlačná patka je naproti tomu ve spolupráci pouze se stehovou deskou, na kterou po dokončení podávání přitlačí šité dílo.

Pro správnou funkci přítlačných patek všech druhů je nutné, aby nejen správně překrývaly podavač, ale měly též vhodně upravené náběhy pro šité dílo jak v přední části pro šití vpřed, tak v zadní části pro zpětné šití.

Seřízení stroje a zjištění správnosti stehu musí prověřit mechanik podle příslušného šicího vybavení. Při nastavené délce stehu x mm a při ušití 10 stehů (11 vpichů). Délka stehu má být u dopředného a zpětného stehu stejně velká při dodržené podmínce 5% to znamená že :

Při délce 8mm celková délka $80 \pm 1mm$

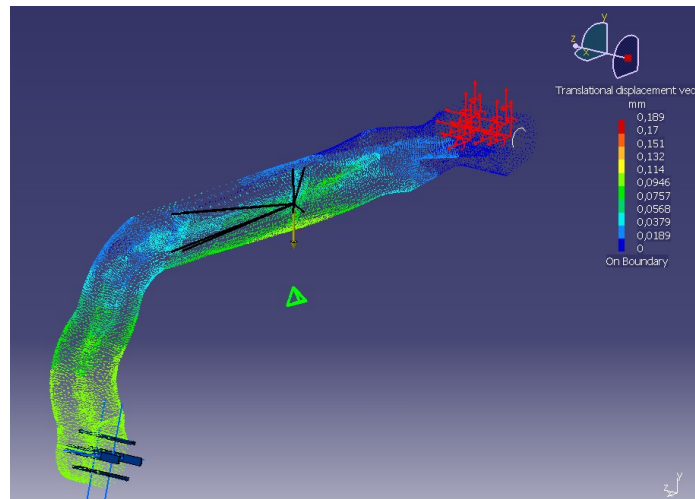
Při délce 6mm celková délka $60 \pm 0,5mm$

6. Návrh

6.1. Návrh držáku podavače

Držák podavače jsem navrhl dle kinematiky spodního podávání, pro snížení setrvačných sil byl použit lehký materiál EN-7075 (AlZu55MgCu). Dílec byl zatížen od maximální propichovací síly a od síly přitlačné patky, která se dle charakteristiky pohybuje od 65N do 200N. Z experimentálního měření [7] byla zjištěna maximální propichovací síla 750N. Pro výpočet je použita statická síla 1000N. Snahou je docílit tuhý a lehký držák podavače.

Síla byla definována v místě propichu jehly v podavači a samotný podavač je tu definovaný vazbou Rigie. (Tato vazba se opírá jen o tvory v držáku podavače, ve skutečnosti se opírá o plochu podavače.) Vazby Surface Slider (pevná osa otáčení) a User- defined Restraint (funkce pro odebrání stupně volnosti). Z výsledku je vidět max. deformace okolo 0,095mm.



Obr.6.1-deformace držáku podavače

6.1. Návrh podavače

Použil jsem tu materiál 14220, tvar a zoubky dle firemních zvyklostí. Všechny hrany v kontaktu s nití musí být leštěny.

7. Závěr

Výsledek této diplomové práce je navržený podávací mechanismus šicího stroje s trojitým podáváním. V úvodu byla popsána problematika podávání šitého díla s ohledem na steh samotný. Byl vybrán nejvhodnější způsob podávání pro středně těžké šití průmyslových šicích strojů a byl popsán princip funkce s ohledem na konstrukci. Z důvodu rozsahu problematiky byla navržena sestava spodního podávání a zbylé podávání bylo popsáno z hlediska jejich vzájemné funkce, konstrukce a pohybu. Dále jsem se zabýval silami při podávání materiálu a návrhem hlavních dílů podávání. Nejvíce času jsem strávil u návrhu pohybu spodního podávání, které mi nevyšlo dle představ.

Dovoluji si tímto poděkovat firmě **MINERVA BOSKOVICE, a.s.**, že mi poskytla podklady pro vypracování této práce a panu **Ing. Michal Kolesár**, za cenné rady a připomínky při řešení diplomové práce.

8. Seznam použitých pramenů

- [1] *Vnitropodniková dokumentace* Dürkopp Adler AG
- [2] STRYA Josef ; *Konstrukce a technologie výroby průmyslových šicích strojů 2.díl*
Boskovice
- [3] HASS Václav ; *Oděvní stroje a zařízení 2.díl*, Informatorium, Praha 2000, 161s.
ISBN 80-86073-58-0
- [4] JIRÁSKO Josef ; *Konstrukce a technologie výroby průmyslových šicích strojů*
1.díl, Boskovice 1970
- [5] JÍRA J., MICKA M., PUCHMAJER P.; *Kinematika a dynamika v dopravě*, ČVUT
2004
- [6] KŘÍŽ R., WEIGNER K., SVOBODA J.; *Stavba a provoz strojů III*, SNTL Praha
1979
- [7] KLOUČEK P.; *Stanování charakteristiky pohonu a průpisové síly u stroje*, VÚTS
Liberec 2011

Použitý software:

Microsoft Office Word 2003

Microsoft Office Powerpoint 2003

Catia V5

9. Seznam příloh

Výkres sestava spodního podávání – DP-00-00

Výkres držáku podavače odlitek DP-01-01

Výkres držáku podavače obrobek – DP-00-01

Výkres podavače –DP-01-00

Kinematika spodního podávání -DP- příloha 1