

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

**POPIS MECHANISMŮ JEHLOVÉHO
TKACÍHO STROJE PICANOL GAMMA A
MOŽNOSTI JEJICH SEŘÍZENÍ**

**ASSEMBLY AND SETTINGS OF PICANOL
GAMMA WEAVING MACHINE**

KME - 091

Vedoucí práce: Ing. A. Cvrkal
Počet stran: 37
Počet příloh: 0

Liberec 2005

Jakub Janoušek

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užit své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

Beru na vědomí, že si svou bakalářskou práci mohu vyzvednout v Univerzitní knihovně TUL po uplynutí pěti let po obhajobě.

V Liberci, dne 10. května 2005

.....

Podpis

Poděkování

Chtěl bych poděkovat Panu inženýru Aleši Cvrkalovi za odbornou pomoc při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat TUL za umožnění dosažení odborného vzdělání. V poslední řadě bych neměl zapomenout poděkovat rodičům za to, že mi umožnili studovat a finančně mě podporovali.

Anotace

Práce je zaměřená na popis všech částí potřebných ke tkání. Hlavní důraz je kladen na nastavení stroje pro dosažení vysoké kvality vyráběné tkaniny. Nastavení některých funkčních částí stroje je omezeno pouze na jejich správné načasování. Jiné části stroje vyžadují složitý postup seřízení. Tato práce může sloužit jako praktický a podrobný návod k jejich přesnému nastavení. Práce obsahuje teoretické postupy s praktickými příklady nastavení.

Annotation

This work is focused on description of weaving machine's mechanical parts. The main point is the setting of the machine to achieve high quality of finished fabric. Set up of some machine parts is limited only by their right time setting. Other parts need more complicated setting procedure. This work can be used as functional and detailed manual for precise setup. This work also contains theoretical procedures together with practical examples of settings.

Klíčová slova

Nastavení	settings
Listovka	dobby
List	harness
Prošlup	shed
Osnovní svůrka	back rest
Snímač	feeler
Filtr	filter
Osnova	warp

Obsah:

ÚVOD.....	8
1. POPIS STROJE PICANOL GAMMA 8R T190.....	9
1.1 POHON STROJE.....	9
1.2 ELEKTROMAGNETICKÁ SPOJKA	10
1.3 HLAVNÍ HŘÍDEL STROJE	10
1.4 PODÁVÁNÍ A ZANÁŠENÍ ÚTKU	10
1.5 LISTY A LISTOVKA	11
1.6 PODÁVÁNÍ OSNOVY A ODVÁDĚNÍ TKANINY	12
1.7 KONTROLNÍ A SNÍMACÍ ZAŘÍZENÍ	12
1.8 MAZÁNÍ STROJE	12
1.9 OVLÁDÁNÍ STROJE	13
1.10 TVORBA A ODSTRANĚNÍ KRAJŮ	13
2. NASTAVENÍ STROJE	15
2.1 SEŘÍZENÍ LISTOVKY	15
2.2 NASTAVENÍ ÚHLU PROŠLUPU	17
2.3.1 Seřízení zdvihu listů.....	17
2.3.2 Kontrolní test křížení listů.....	19
2.4 NASTAVENÍ POLOHY OSNOVNÍ SVŮRKY A ZMĚNA TVARU PROŠLUPU.....	20
2.4.1 Symetrický tvar prošlupu.....	20
2.4.2 Asymetrický tvar prošlupu.....	21
2.5 NASTAVENÍ BRZDY OSNOVNÍ SVŮRKY	22
2.5.1 Postup nastavení	22
2.6 NASTAVENÍ PRUŽNOSTI OSNOVNÍ SVŮRKY	23
2.6.1 Postup nastavení:	23
2.7 FILTRY	25
2.7.1 P - filtr	26
2.7.2 T - filtr	27
2.7.2.1 Kombinování T filtru	27
2.7.3 F – filtr	28
2.7.3.1 Kombinování F – filtru	28
2.8 NASTAVENÍ POHYBU JEHEL ZANÁŠEJÍCÍCH ÚTEK.....	29
2.8.1 Upevnění rapíru	30
2.8.2 Nastavení pohybu jehel	30
2.8.2.1 Nastavení rapírového kola	30
2.8.2.2 Nastavení levé jehly	31
2.8.2.3 Nastavení pravé jehly.....	32
2.8.2.4 Nastavení vypínače jehel	32
2.9 KRUHOVÝ DIAGRAM	34
ZÁVĚR:	36

Seznam zkratek

Obr.	obrázek
Tab.	tabulka
KW	Kilowat
mm	milimetr
Nm	Newtonmetr
ot/min	otáčky za minutu
Hz	Hertz
Atd.	a tak dál
Tzv.	tak zvané
Č.	číslo

Úvod

Na katedře mechanických technologií je instalován stroj Picanol Gamma. Katedra tento stroj využívá k praktické ukázce výroby tkaniny při výuce. Studenti si zde na tomto stroji mohou prohlédnout, jak se vytváří tkanina pomocí principu jehlového zanášení útku. Stroj patří mezi moderní tkací stroje používané ve výrobě a studenti se s tímto strojem mohou seznámit. Dostanou-li se po ukončení studia do tkalcovské výroby, nebude způsob ovládání těchto moderních strojů neznámý.

Aby stroj mohl být využíván při výuce, je nutné zajistit nastavení, při kterém docílíme jeho bezchybný chod. Tato práce je zaměřena na nastavení všech důležitých parametrů, které jsou důležité pro udržení bezproblémového chodu stroje. Činnost všech zařízení by měla být přesně nastavena a jejich funkce by neměla ovlivňovat funkci jiných zařízení. Nastavení stroje se provádí při jeho instalaci nebo při navedení nové osnovy. Stroj je možno velmi efektivně využít při výuce díky elektronické listovce, pomocí které lze variabilně měnit vazbu tkaniny. Jen správným nastavením stroje lze docílit výrobu kvalitní tkaniny.

Práce je zpracována jako jakýsi podrobný návod, který by měl sloužit ke správnému nastavení nebo kontrole funkcí důležitých mechanismů stroje. V práci jsou uvedeny důvody a postupy nastavení zdvihů listů, elektronické listovky, tvaru prošlupů, nastavení pohybu jehel zanášejících útek a způsob popouštění osnovy pomocí filtrů. V konečné fázi je vytvořen kruhový diagram stroje, který zobrazuje pohyby všech důležitých mechanismů stroje.

Picanol

Firma Picanol se zabývá výrobou tkalcovských stavů již od roku 1936. V roce 1940 firma představila automatický člunkový stroj. Roku 1980 předvedla firma na textilní výstavě v Greenville revoluční tryskový stroj.

Jako výrobce tkalcovských stavů získala jako první v roce 1993 certifikát ISO 9001. Pro rychlé, kvalitní a ekonomické tkaní představuje firma roku 1996 jehlový stroj Gamma.

V dnešní době firma vyrábí a zdokonaluje tryskové a jehlové stroje. Parametry strojů, které firma zohledňuje je celá řada. Mezi ty nejdůležitější patří zvyšování produkčních rychlostí, možnost variability strojů a jejich bezpečnost.

V dnešní době se firma zaměřuje se na výrobu tkacích strojů na zpracování přízí ze skleněných vláken. Příkladem může být tkací stroj Picanol Gammax, který je přímým nástupcem stroje Gamma 8R, pracující na jehlovém principu zanášení útku.

1. Popis stroje Picanol Gamma 8R T190

Jedná se o jehlový stroj s elektronickou listovkou. Stroj byl vyroben v roce 1997 a je posledním strojem, který byl poháněn klasickým způsobem. Tento způsob spočíval ve spojení motor a spojka.

V dnešní době jsou stroje poháněny přímo, bez spojky, motorem. Při zastavení stroje se motor okamžitě zastaví. Při spuštění stroje se motor opět okamžitě roztočí.

1.1 Pohon stroje

Pohon stroje zajišťuje synchronní elektromotor o příkonu 6 KW. Synchronní otáčky (2800ot/min) motoru by bylo možno „plynule“ měnit, pomocí frekvenčního měniče. Přidáváním vstupující frekvence do elektromotoru se motor otáčí rychleji, naopak ubíráme-li, otáčky klesají. V elektrické síti, ze které stroj napájíme, je získávána frekvence 50Hz. Tento regulátor není bohužel nainstalován. Bez frekvenčního regulátoru je změna otáček možná pouze výměnou řemenic tzn. změnou převodového poměru. Motor se nachází na pravé straně stroje.

1.2 Elektromagnetická spojka

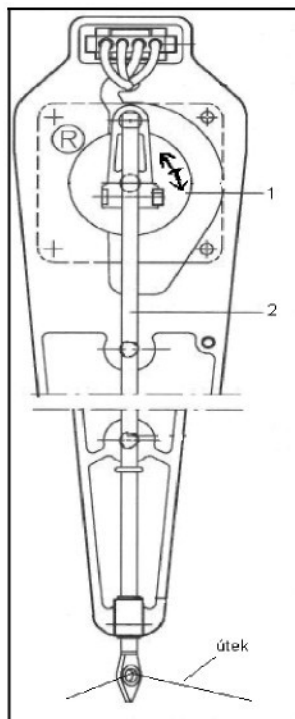
Elektromagnetická spojka je spojena s elektromagnetickou brzdou a jedná se o jedno zařízení. Stroj není možno spustit pokud není nabuzena cívka brzdy. Elektromagnetická brzda je oproti třecí brzdě, používané na starších tkacích stavech, účinnější a zkracuje nám dobu potřebnou k zastavení stavu. Hlavní předností elektromagnetické spojky je její bezúdržbový provoz a dlouhá životnost. Spojka je dále spojena s hlavní hřídelí.

1.3 Hlavní hřídel stroje

Na starších tkacích strojích byly od hlavní hřídele poháněny všechny funkční části stroje (příráz útku, ovládání listů, osnovní a zbožový vál, atd.). Od hlavního hřídele na tomto stoji je poháněno pouze zařízení sloužící k zanášení a přírazu útku. Na hřídeli je umístěno zařízení pro snímání její polohy. Pomocí tohoto zařízení jsou elektronicky ovládána zbývající zařízení, které jsou nutné ke tkání. Otáčky hlavní hřídele jsou přednastaveny převodem od motoru na 510ot/min.

1.4 Podávání a zanášení útku

Stroj má nainstalováno zařízení, které umožňuje podávání osmi útků. Zařízení se nazývá podavač útku. Podávání většího počtu útků je výhodné tkáme-li pestrobarevné tkaniny nebo pro mísení zatkávaného materiálu. Podavač je elektronicky ovládán. Jedná se o servomotory, které se dle programu v přesnou dobu pootočí. Pootočením se vysunou táhla s očky ve kterých jsou navedeny útkové nitě. Schéma principu vysunutí je vidět na obrázku 1. Na schématu je vidět jak se servomotor pootočí a vysune se táhlo s očkem. Podaný útek zachytí zanášející ústrojí. Zanášení útku provádějí dvě jehly s ohebnými táhly. Jehly pracují proti sobě a setkávají se ve středu tkaniny. Jehla, která zachytila podaný útek ho předá druhé jehle, která jej donese na druhou stranu tkaniny.



Obr. 1 Schéma podavače útku a jeho princip.

Popis schématu na obr.1: číslicí „1“ je označen servomotor, který koná vratný pohyb. Číslicí „2“ je označeno táhlo na jejímž konci je očko, ve kterém je naveden útek.

1.5 Listy a listovka

Na stroji je 12 listů přičemž je možné rozšíření až na 24 listů. Listy jsou rámy ve kterých jsou zavěšeny nitěnky. Nitěnky mají očka ve kterých jsou navedeny osnovní nitě. Listy jsou mechanicky ovládány od elektronické listovky.

Listovka je elektronická a pomocí signálu ze snímače polohy hlavní hřídele a nastavené vazby na terminálu stroje jsou zvedány soustavou pák a táhel, příslušné listy.

1.6 Podávání osnovy a odvádění tkaniny

Osnova je podávána vlastním motorem, který je řízen řídicí jednotkou a podle rychlosti tkaní podává přesné množství osnovy. Velikost podávky osnovy není závislá pouze na rychlosti tkaní, ale je závislá na spoustě dalších parametrů. Mezi důležité parametry můžeme zařadit: nastavená velikost napětí osnovy a hodnota filtru viz. kapitola 2.7 filtry.

Odvádění tkaniny pracuje na stejném principu jako podání osnovy, jen od motoru, který pohání zbožový vál je ještě poháněn drsný válec. Parametry ovlivňující rychlost odváděné tkaniny korespondují s parametry podávání osnovy.

1.7 Kontrolní a snímací zařízení

Z důvodu přesné funkce stroje a řídicí jednotky je na hlavním hřídeli zařízení snímající jeho polohu. Tato poloha je důležitá pro řídicí jednotku, aby věděla v jaké poloze pootočení se hřídel nachází a mohla ovládat příslušné pracovní ústrojí, které má v tu chvíli pracovat.

Pro snímání napětí osnovy slouží elektronický snímač umístěný na osnovní svůrce. Hodnota napětí osnovy ze snímače je zpracována řídicí jednotkou. Jednotka upraví požadované napětí osnovy vysláním signálu motorům, které osnovu popouštějí.

Přetrh osnovy kontrolují platiny. Tyto platiny propojí elektrický obvod, který vyšle signál řídicí jednotce, která okamžitě zastaví tkací stroj.

Aby nedošlo ke zranění obsluhy je na stroji umístěn optický snímač, který zastaví stroj v případě, přiblíží-li se tkadlec příliš k příraznému mechanismu.

1.8 Mazání stroje

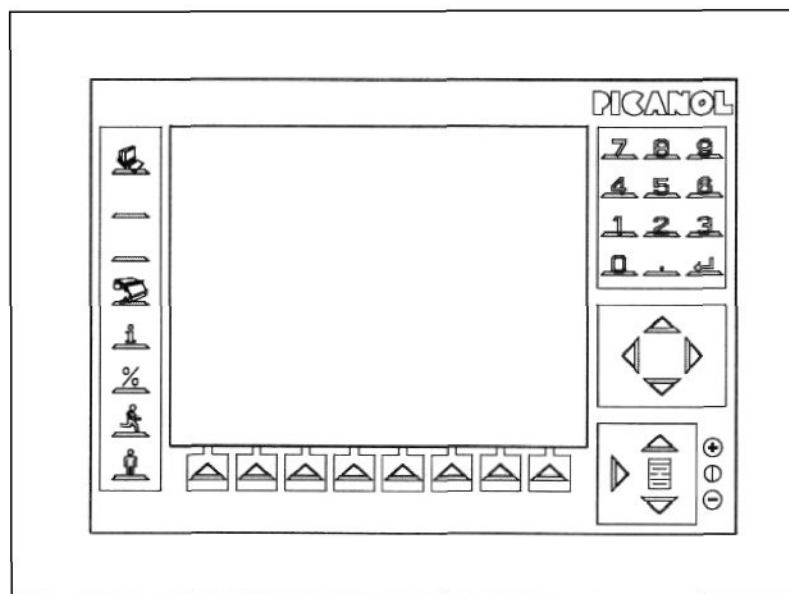
Velmi namáhané uložení hřídelí je tlakovým mazáním. Olej se nachází v zásobní nádrži na pravé straně stroje. Z nádrže je olej čerpán čerpadlem do celého stroje. Oleje je využito nejen k mazání stroje, ale i k ovládání stroje pro tzv. zpětný chod.

Zpětným chodem se rozumí zdvih listů. Zpětného chodu se využívá hlavně pro vyhledání a odstranění vadně zatkaného útku.

Ostatní uložení ve kterých nedochází k vysokému namáhání jsou mazány tuhými mazivy.

1.9 Ovládání stroje

Většina nastavení a ovládání stroje je prováděno na terminálu stroje. Panel terminálu je znázorněn na obrázku 2. Terminál stroje je spojen s napájecí a řídicí jednotkou. Jedná se o obrazovku na které je zobrazen celý stroj. Podle toho, kterou hodnotu chceme měnit vybereme tu část stroje ve které se nachází a můžeme provést změnu nastavení nebo jen kontrolu.

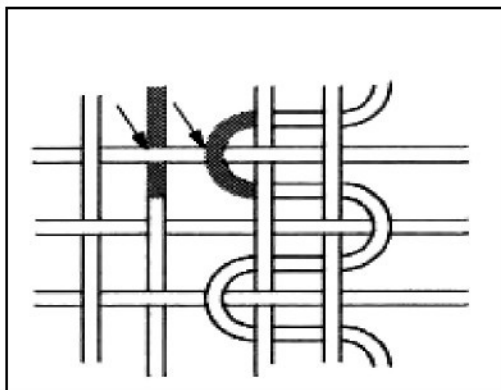


Obr. 2 Panel terminálu stroje který slouží k nastavení a kontrole funkcí tkacího stroje.

1.10 Tvorba a odstranění krajů

Při procesu tkaní vzniká tkanina, která nemá pevný kraj. Jehly při zanesení útku zanechají na kraji jeho volný konec. Aby tento volný konec útku nevadil je pomocí zařízení ELSY (elektronické zařízení pro tvorbu kraje) zatkán. Zachycení volných konců je prováděno pomocí vytvářené perlinkové vazby. Zařízení je umístěno na obou stranách stroje. Jedná se o elektronické listy s navedenými nitěmi. Tyto nitě nejsou

součástí osnovy, ale jsou odvíjeny z vlastních cívek. Na obrázku 3 je zobrazena vazba, která vzniká při tvorbě kraje.



Obr. 3 Vazba tvořená na kraji tkaniny.

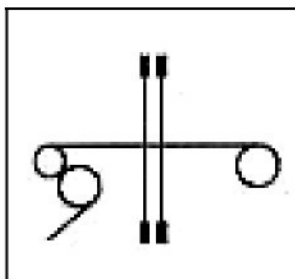
Na hotové tkanině kraj již není, jelikož byl odstřižen mechanickými nůžkami a odtažen mimo stroj. Vzdálenost odstřihu krajů je možné libovolně měnit, jen je důležité dávat pozor, aby nedošlo k poškození tkaniny.

2. Nastavení stroje

Tato kapitola je zaměřena na postupy nastavení základních částí stroje, které jsou důležité pro správný chod stroje. Je-li stroj nesprávně a nepřesně nastaven odrazí se tento nedostatek ve výsledné tkanině.

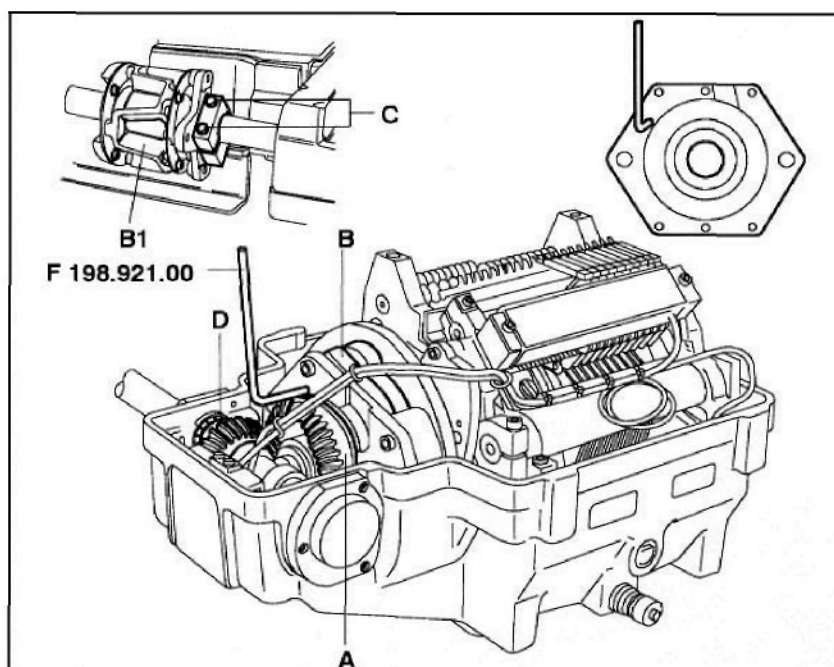
2.1 Seřízení listovky

Nastavení listovky se provádí z důvodu správného načasování listového stroje a polohy hlavního hřídele. Listovka se nastavuje při pozici osnovních nití v jedné rovině. V praxi to vypadá tak, že všechny listy jsou ve stejné výšce. Poloha listů ve které se mají při seřizování nacházet je vidět na obr. 4.



Obr. 4 Poloha, ve které se nacházejí listy pro seřízení listovky.

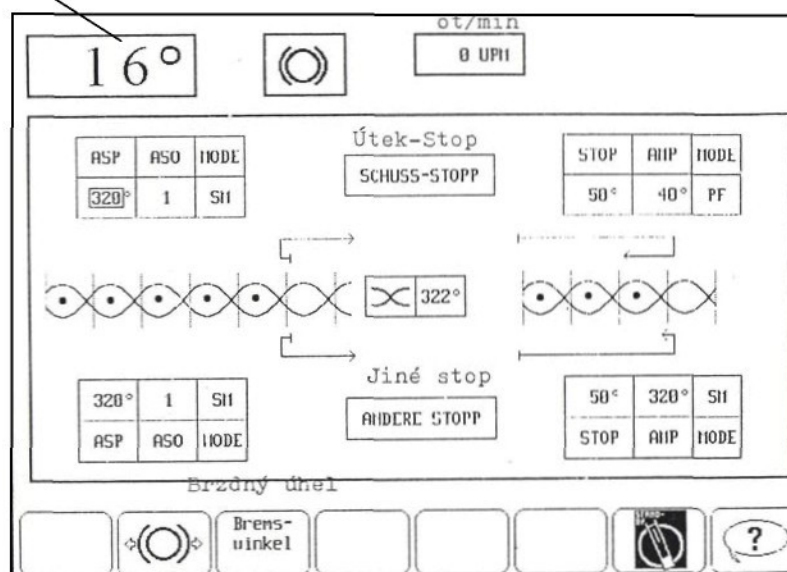
Je-li nastavena poloha listů, pomocí přípravku „F 198.921.00“ se zaaretuje ozubené kolo „A“ a páka „B“ podle obr.5. Poté se povolí šrouby „C“ a pomocí terminálu stroje na straně P400 nastaví požadovaný úhel pootočení hlavního hřídele. Obrazovka terminálu stroje na straně P400 je vidět na obr. 6.



Obr. 5 Vnitřní schéma elektronické listovky s detaily pro její nastavení.

Popis okna terminálu je uveden v návodu firmy „Velveta“. Pro nastavení listovky je důležité okno č.1. V tomto okně je vidět úhel natočení, ve kterém se právě stroj nachází.

Okno č.1



Obr.6 Okno terminálu stroje se stranou P400 ,ve které je vidět úhel postavení hlavní hřídele.

Po nastavení požadovaného úhlu natočení, dotáhneme šrouby „C“ a vyjmeme aretační přípravek č. „F 198.921.00“ podle obr.5. tímto je nastaven počátek zdvihu listů.

2.2 Nastavení úhlu prošlupu

Prošlup je tvořen zdvihem listů. S výškou zdvihu listu se mění úhel otevření prošlupu. Proto se všechny listy nezvedají stejně, ale jejich zdvih se mění podle jejich pořadí, jedná li-se o první nebo poslední list od tkalce. Před vlastním nastavením listů se musíme rozhodnout, jaký má mít prošlup úhel. Tento úhel se mění podle vazby a podle velikosti elementu zanášejícího útkovou nit'. V našem případě jsou to jehly. Úhel tedy musí být tak veliký, aby osnovní nitě nevadily při zanášení útku. Naopak není potřeba vytvářet zbytečně veliký úhel prošlupu. Je li tento úhel příliš veliký, prodlužuje se doba po kterou se prošlup otevírá. Tato doba zpomaluje celkovou produkci stroje. Aby se nemusely osnovní nitě, navedené v listech pro vytvoření úhlu prošlupu, příliš zvedat jsou listy, které se nezvedají stahovány pod tkací rovinu.

2.3.1 Seřízení zdvihu listů

Seřízení se provádí na táhlech listů „ C “ podle obr. 7. Povolí se šroub „D“ a přesune se třmen „ E “ po táhle „ C “. Změnou vzdálenosti „ a “ se změní maximální zdvih listu. Vzdálenost „a“ je pro každý list v pořadí jiná.

Vzdálenost „ a “ se nemění jen s pořadím listů, ale s velikostí oček v nitěnkách. Pokud máme nitěnky s velikostí oka 5,5mm, můžeme pro nastavení použít tabulku 1 s hodnotami „ a “ pro každý list v pořadí. Pro nitěnky s jinou velikostí oka se vzdálenost „ a “ mění.

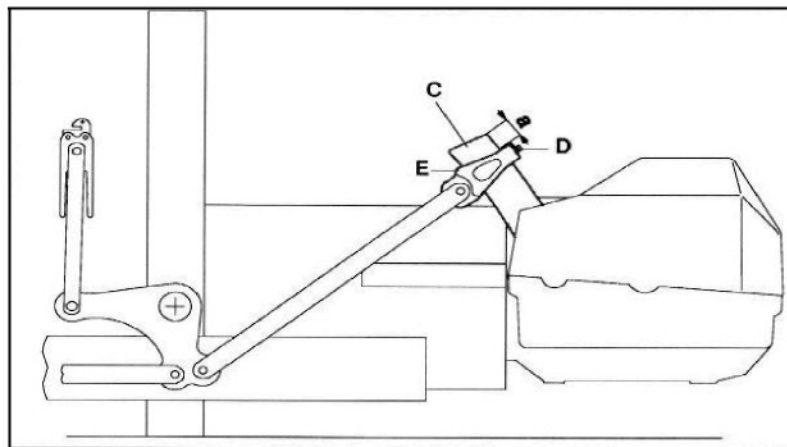
pozice listu	Prošlup 20°		Prošlup 22°		prošlup 24°		prošlup 26°		prošlup 28°	
	zdvih	"a"	Zdvih	"a"	zdvih	"a"	zdvih	"a"	zdvih	"a"
1	-	-	59	183	64	172	69	162	73	153
2	59	183	64	172	69	162	74	151	79	141
3	63	174	68	164	74	151	80	139	85	128
4	67	166	73	153	79	141	85	128	91	116
5	71	157	78	143	84	130	91	116	97	103
6	76	147	82	134	89	120	96	105	103	91
7	80	139	87	124	94	109	102	93	109	79
8	84	130	92	114	99	99	107	83	115	67
9	88	122	96	105	105	87	113	71	121	55
10	92	114	101	95	110	77	118	61	127	43
11	97	103	106	85	115	67	124	49	133	31
12	101	95	110	77	120	57	129	39	139	19
13	105	115	115	96	125	78	135	59	145	40
14	109	108	120	87	130	68	141	48	151	29
15	114	98	124	80	135	59	146	39	157	18
16	118	91	129	70	140	50	152	27	163	7
17	122	83	134	61	145	40	157	18	169	-4
18	126	76	138	53	150	31	163	7	-	-
19	131	67	143	44	156	20	168	-2	-	-
20	135	59	148	35	161	11	-	-	-	-
21	139	25	152	27	166	1	-	-	-	-
22	143	44	157	18	-	-	-	-	-	-
23	147	37	162	9	-	-	-	-	-	-
24	152	27	166	1	-	-	-	-	-	-

Tab. 1 Hodnoty zdvihu všech 24 listů a jim odpovídající vzdálenosti „a“. Tabulka je rozdělena podle velikosti úhlu prošlupu. U prošlupu s větším úhlem se nepoužívá všech 24 listů.

Šedé pole značí nastavení standardní velikosti prošlupu.

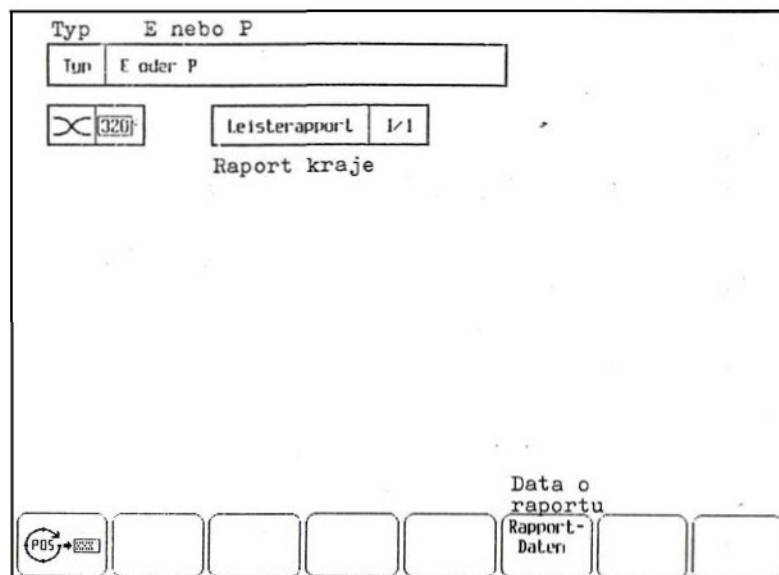
Příklad: nastavujeme-li úhel prošlupu na hodnotu 24°. Vzdálenost „a“ prvního listu je nastavena na hodnotu 172 mm. Zdvih prvního listu je potom 64 mm.

Samotné nastavení se provádí při natočení hlavní hřídele mezi hodnotami (310° – 360°).



Obr. 7 Schéma soustavy pák od listového stroje k listům.

Poloha hlavního hřídele se zjišťuje podle okna terminálu P540. Okno je vidět na obr. 8. Listy se při seřizování musí nacházet v pozici, kdy se kříží. Jedná se o stejnou pozici jako při nastavování listového stroje dle obr.4.



Obr.8 Strana P540 terminálu stroje.

2.3.2 Kontrolní test křížení listů

Nastavení listů je podrobně popsáno v kapitole 2.3.1. Zde je pouze testovací nastavení polohy listů.

Přepneme listovku do vazby 1/1 (plátňové vazby) pomocí „ test “ tlačítka na stránce terminálu P520. Otáčíme strojem o jednu až dvě otáčky dopředu až dojde ke křížení listů. Podle zjištěného úhlu, při kterém se listy kříží, pak dle potřeby měníme nastavení.

Standardně se křížení listů nastavuje na polohu hlavního hřídele 320°.

Upozornění: po ukončení nastavení výšky listů, je nutno vypnout na listovém stroji tlačítko „test“.

2.4 Nastavení polohy osnovní svůrky a změna tvaru prošlupu

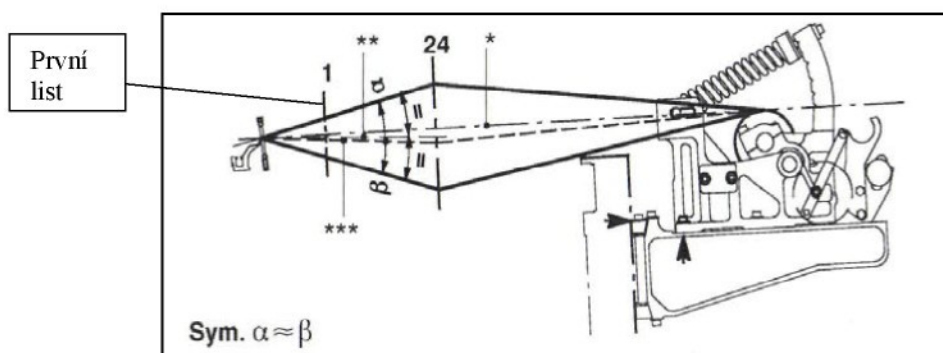
Nastavení polohy osnovní svůrky je důležité pro vzhled tkané tkaniny. Osnovní svůrku lze posouvat nahoru nebo dolů dle tkané vazby. Osnovní svůrka (osnova) se pak zvedá nad a pod tkací rovinu.

Prošlup je tvořen rozevřením osnovních nití nad a pod tkací rovinu. Pod tkací rovinu se nitě stahují pro lepší otevření prošlupu a pro dosažení rovnoměrného napětí osnovy.

Je-li osnovní svůrka ve tkací rovině je možno tkát většinu vazeb. Tká-li se hustě dostavená plátňová vazba je vhodné posunout osnovní svůrku spíše nahoru. Osnovní nitě, které jsou zvedány pro vytvoření prošlupu se tím uvolní a nitě, které jsou stahovány dolů se ještě více napnou. Tímto se odstraní nežádoucí pruhovitost výsledné tkaniny.

2.4.1 Symetrický tvar prošlupu

Na obrázku 9 jsou popsány parametry symetrického prošlupu. Z obrázku 9 vyplývá tvar symetrického prošlupu který je dán zdvihem listů. Osnovní nitě jsou zvedány více nad tkací rovinu než pod ní stahovány. Úhel otevření prošlupu je rozdělen na dva dílčí úhly α a β , které jsou přibližně stejné.



Obr. 9 Symetrický tvar prošlupu.

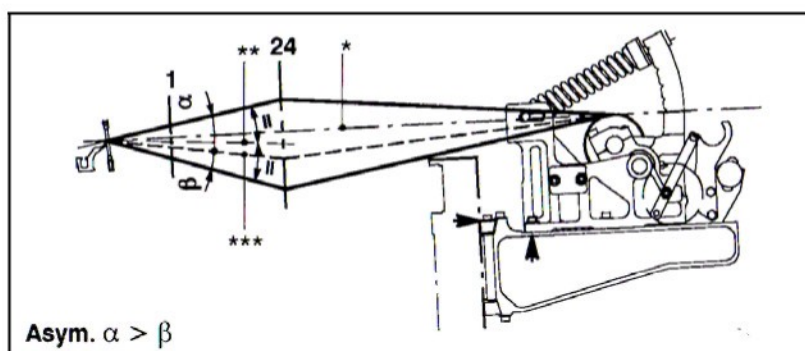
Na obrázku 9 je znakem „ * “ znázorněna středová „nulová“ rovina prošlupu, jedná se o rovinu kterou tvoří osnovní nitě mezi osnovní svůrkou a přiřázenou tkaninou. Za účelem získání přibližně stejného napětí v osnovních nitích se rovina posouvá pod středovou rovinu. Rovinu nazýváme „symetrickou rovinou“

Symetrická rovina je na obr. 9 označena „ ** “ . Jedná se o teoretickou rovinu, která je umístěna uprostřed otevření osnovních nití. Jak je z obrázku patrné úhly α a β jsou přibližně stejné. Pro symetrický tvar prošlupu se rovina shoduje s křížovou rovinou. Pro asymetrický tvar prošlupu se symetrická rovina posouvá nad křížovou rovinou.

Křížová rovina „ *** “ je rovina tvořená osnovními nitěmi mezi přiřázenou tkaninou a očky nitěnek, Listy stahují osnovní nitě pod tkací rovinu. V této poloze se listy kříží.

2.4.2 Asymetrický tvar prošlupu

Obr. 10 je zobrazeno jak vypadá asymetrický prošlup. U asymetrického prošlupu úhly α a β nejsou stejné. Úhel α je větší než β . Změnu těchto úhlů je docíleno posunutím osnovní svůrky nad tkací rovinu.



Obr.10 Asymetrický tvar prošlupu.

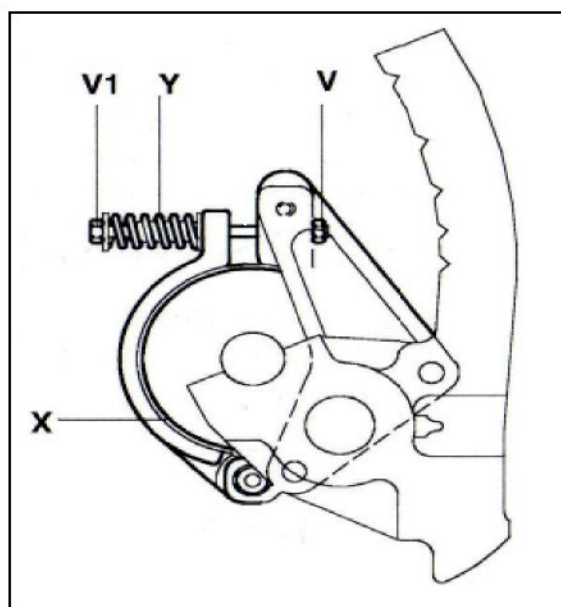
2.5 Nastavení brzdy osnovní svůrky

Osnovní svůrka bývala na starších tkacích strojích tuhá (neotáčela se). Na tomto stojí se svůrka může otáčet, ale je bržděna. Brzda svůrky umožňuje plynulé zpomalení otáčení. Při tkaní některých typů vazeb je vhodné otáčení osnovní svůrky úplně zastavit.

2.5.1 Postup nastavení

Brzdnou částí je opásání osnovní svůrky „X“ dle obr. 11, jedná se o třecí element. Matice „V“ upevňuje závitovou tyč, na které je nasazena pružina „Y“.

Velikost brzdné síly se nastavuje utahováním matice „V1“ dle obr. 11. Utahováním matice se zvětšuje předpětí pružiny „Y“. Čím je předpětí větší tím se zvyšuje brzdná síla a otáčení osnovní svůrky se zpomaluje. Otáčení osnovní svůrky je možno úplně zastavit.



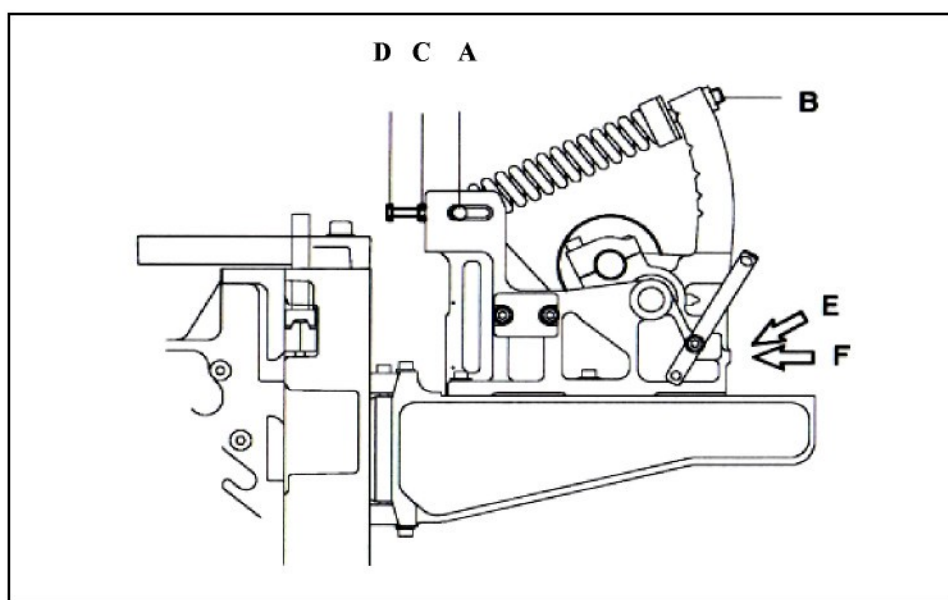
Obr.11 Detail brdy osnovní svůrky.

Pro některé tkaniny je výhodnější je-li osnovní svůrka volně otáčena osnovou. Jiné druhy tkanin se lépe tkají, když se osnovní svůrka neotáčí.

2.6 Nastavení pružnosti osnovní svůrky

Při tkaní dochází ke změnám napětí osnovy. Napětí osnovy je přímo kontrolováno senzorem, a může být přizpůsobeno změnou odvádění hotové tkaniny. Pružnost svůrky je důležitá pro vyrušení nebo vyrovnání změn napětí v osnově. Senzor může být zapnut nebo vypnut.

Nastavení polohy osnovní svůrky je vidět na terminálu stroje na str. P310



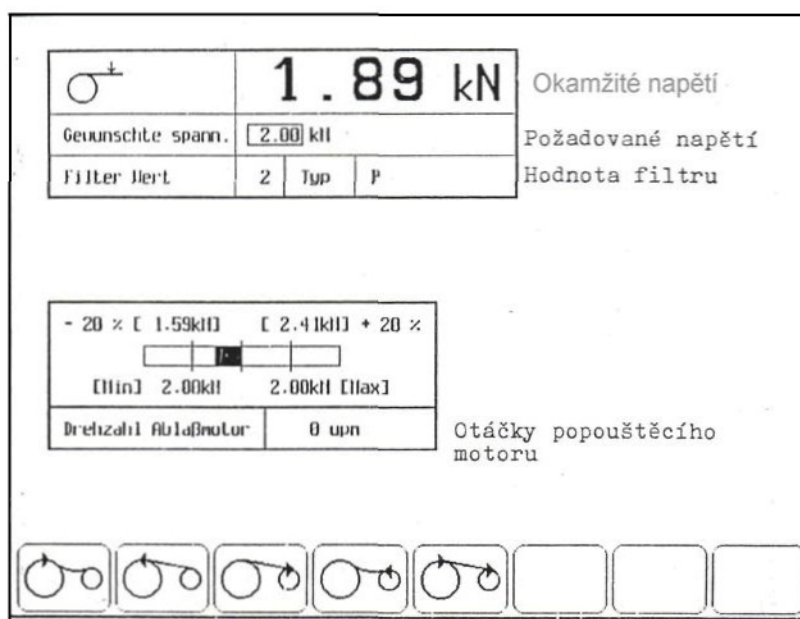
Obr. 12 Postavení osnovní svůrky pro nastavení její pružnosti.

2.6.1 Postup nastavení:

- Otočte listy do polohy kdy se kříží.
- Nastavte požadované napětí osnovy a napněte osnovu.
- Zapněte napěťový senzor na straně terminálu P310. Je-li senzor zapnutý je udržováno konstantní napětí popouštěním osnovy během nastavování.
- Povolte šrouby „ A “ , „ B “ a „ C “ dle obr. 12 na obou stranách stroje. Střídavě na obou stranách otáčejte šroubem „ D “ až plochy „ E “ a „ F “ budou v jedné rovině (slícovány) na obou stranách.
- Dotáhněte šrouby „ A “ , „ B “ a „ C “.
- Vypněte napěťový snímač, vypnutí lze provést také stisknutím tlačítek pro chod stroje vpřed nebo vzad nebo tlačítkem stop.

- Jestli že, je napěťový spínač vypnutý, získáte na terminálu okamžité napětí osnova při změně nastavení osnovní svůrky. Je nutné vynulovat napěťový senzor. Není-li napěťový senzor vynulován bude napětí osnova nesprávné. Nastavení pozice osnovní svůrky zaručuje správné zpracování napětí osnova na čidle a její pružnosti.

Hodnota napětí osnova je vidět na terminálu stroje na straně P300



Obr.13 Terminál stroje strana P300 s hodnotou napětí osnova.

2.7 Filtry

Filtry slouží k ochraně před příliš vysokým nebo nízkým napětí v osnově pomocí popouštění osnovy. Hodnoty nízkého a vysokého napětí jsou zobrazovány v procentech [%] a v reálné hodnotě a závisí na druhu a šíři tkaniny. Snímač napětí měří napětí osnovy během tkání. Tento signál od snímače se filtruje. Na základě této filtrace vyrovnává regulátor otáčky motoru popouštějícího osnovu. Toto zabezpečuje další plynulost a rychlost tkání a osnova je pravidelněji a přesněji napínána.

Kvalita tkaniny může být zajištěna i stabilním popouštěním osnovy, to znamená že v některých případech je vhodné tkát bez filtrování. Tká-li se bez filtrování, nastavíme filtr na hodnotu „1“. V těchto případech počítejme s vyšším rizikem při rozběhu stroje. Bez filtrování nám popouštěcí motor ihned reaguje na každou změnu napětí v osnově a nastavuje nám průměrnou hodnotu, která byla změřena při předchozím prohozu. To znamená, že popouštěcí motor reaguje v každé otáčce stroje. V případě střídání velkého napětí osnovy, popouštěcí motor vytváří dojem, že pracuje nepravidelně. Změníme-li hodnotu filtru na vyšší číslo má popouštěcí motor pomalejší reakci, jako v případě P nebo T filtrování.

Na stroji je možno nastavovat 3 druhy filtrů:

- **filtr „ P “** : standardní filtr, filtr je vhodný pro běžné tkání. Při velkém množství napěťových špiček je tento filtr nevhodný.
- **filtr „ T “** : filtr pracuje ve spojení s filtrem P a reguluje špičkové napětí osnovy, které není filtr P schopen regulovat..
- **filtr „ F “** : při ještě velkém počtu napěťových špiček omezuje tento filtr jejich hodnoty na hodnoty předem nastavené. Filtr se rovněž používá se ve spojení s filtrem P.

Pro standardní tkaní je vhodné užívat filtr typu „ P “. Jestli tato filtrace už nedostačuje, je možné přecházet do filtru typu „ T “ a typu „ F “. Do dalšího filtru se přechází po zhodnocení kvality tkaniny. Před filtrováním musí být nastaveny všechny hodnoty. Rychlost popouštění osnovy musí být nastavena na optimální hodnotu. Dále musí být seřizeno mechanické nastavení svůrky (poloha svůrky, pružnost svůrky, nastavení snímače svůrky a její brždění) a ovládacího terminálu stroje. Při tomto nastavování musí být filtry vypnuty (hodnota všech filtrů = „ 1 “).

2.7.1 P - filtr

Tento filtr je závislý na vazbě vzoru a je užívaný pokud má vzor počet útků roven 16 nebo nižší. Číslo následujícího filtru je „hodnota filtru“. Tato hodnota filtru je nastavitelná a musí vždy odpovídat délce vzoru. Filtr vyhodnocuje změny napětí v předcházejících otáčkách stroje.

Příklad pro vazbu 1/1(plátno):

Jestliže je hodnota filtru = 1 (P1), regulátor popouštění osnovy bude vždy používat průměrnou hodnotu z předchozí otáčky stroje za účelem určení hodnoty pro další otáčku stroje.

Jestliže nastavíme hodnotu filtru = 2 (P2), regulátor popouštění osnovy bude brát průměrnou hodnotu ze druhého předcházejícího otočení stroje.

V případě 1/1 (plátnové) vazby a nastavení filtrační hodnoty =2 (P2) reguluje řídící jednotka popouštění osnovy pravidelně. Při tomto nastavení kdy je napětí téměř konstantní pak popouštěcí motor běží pravidelně.

V případě 2/1 (keprové) vazby a filtrační hodnotě = 3 (P3) bude popouštěcí motor reagovat jen na průměrné hodnoty ze třech předchozích otáček stroje. Motor bude působit zpětně na každý tah osnovy, ale výsledek bude průměrné napětí během 3 předchozích otáček. Filtrační hodnota, která se neshoduje s textilní vazbou, může mít za následek zbytečné reakce popouštěcího motoru.

Filtrační hodnota by měla být nastavena shodně se střídou vazby.

2.7.2 T - filtr

Tento filtr vyhodnocuje napětí osnovy v čase a je užíván pro pestré textilní vazby nebo pro vazby mající větší střidu vzoru než 16. Také se používá při použití více než 16 listů. Standardní filtrační hodnota může nabývat hodnoty T1 až T9. Hodnota T1 znamená, že dotyčný filtr je vypnut, to způsobuje okamžitou reakci popouštěcího motoru. Maximální hodnota T9 má naopak za následek zdlouhavou reakci popouštěcího motoru. Reakce popouštěcího motoru v případě „T“ filtru nebude tak pravidelná jako u „P“ filtru, ale běh pro přesné nastavení napětí osnovy je plynulejší.

Pro některé tkaniny musíme dávat pozor při výběru vyšších hodnot jako jsou T8 nebo T9! Při tkání může dojít k nepřesné regulaci hodnot napětí zapříčiněnou příliš pomalou reakcí popouštěcího motoru.

2.7.2.1 Kombinování T filtru

Jestliže je číslo filtru „P“ vyšší než P9 může pro vyrovnání špiček napětí osnovy nastoupit filtr T. Kombinace T filtru může být užitečná pro filtrování vysokých střídavých hodnot napětí.

Použitím P filtru filtrujeme napětí vzniklé opakováním základní vazby, zatímco střídání vysokého napětí vzniklého během přechodů vazeb filtrujeme pomocí T filtru. Použití kombinace filtrování P a T filtru se zapisuje použitím dvou čísel. Zapisujeme-li pomocí dvou čísel tak první znázorňovaná hodnota znamená hodnotu P filtru a druhá hodnota představuje hodnotu T- filtru. Zápis pak vypadá např. pro maximální hodnotu = 99 (T99) což znamená P9 a T9.

Příklad: T56: znamená, že kombinujeme filtry P5 a T6. Pro žakárské stroje, kde základní vazba je typický pětivazný atlas, může být střídání napětí filtrováno P5 filtrem. Filtrem T6 budou srovnávány změny napětí.

2.7.3 F – filtr

U filtru F je nastavena mezní hodnota. Je-li změřená maximální hodnota vyšší než nastavená mezní hodnota, jsou tyto hodnoty zanedbávány. Pro regulátor není hodnota, která převyšuje nastavenou mezní hodnotu zpracovávána a regulátor pracuje s nastavenými hodnotami. To znamená, že maximální hodnoty jsou oříznuty a není s nimi pracováno. Standardní filtrační hodnoty jsou mezi F1 a F9 kde filtrační hodnota = 5 (F5) je doporučena jako výchozí hodnota.

Tento filtr se nejvíce používá pro tkaniny s velmi častými změnami napětí, občas mající za následek velmi vysoká maximální napětí. Tento jev se může vyskytovat u speciálních tkanin, při kterých se vazba s nízkou hustotou mění do vazby s vysokou hustotou.

Vyšší hodnoty F filtru znamenají vyšší procentuální snížení regulace. Jestliže je filtr nastaven na F7, vrchol hodnot může poklesnout až na 2/3.

2.7.3.1 Kombinování F – filtru

Je-li číslo P - filtru vyšší než 9 může nastoupit F filtr, jedná se pak o spojené filtrování P filtru a F filtru. V tomto případě, znázorníme první hodnotu pro P - filtr a druhou pro F- filtr. Je možné nastavit filtry do maximální filtrační hodnoty = 99 (F99) což znamená P9 a F9.

Kombinace F filtru může být užitečná pro nepřímé filtrování. Použití může být výhodné v případě pětivazného atlasu s přechodem k plátnové vazbě. P filtr (P=5) reguluje kolísání napětí během tkaní atlasové vazby, zatímco F - filtr (F6) bude urovnávat maximální hodnoty během přechodu z atlasu do plátnové vazby (a naopak). Vyšší hodnoty napětí jsou regulovány pomocí P filtru zatímco mezní hodnoty jsou stanoveny F filtrem.

Příklad: F56 znamená filtrování P5 a F6. Hodnoty P5 a F6 jsou středními hodnotami kombinovaného filtrování.

2.8 Nastavení pohybu jehel zanášejících útek

Pohybem jehel se rozumí vzdálenost, kterou jehly musí vykonat, aby došlo k předání útkové nitě. Jehly zajiždějí do otevřeného prošlupu, ve kterém si předávají volný konec útku.

Nastavení pohybu jehel se provádí při nové instalaci stroje nebo při výměně některé z vadných součástí, které pohyb jehel zajišťují. Jehly jsou poháněny ozubeným kolem „rapírové kolo“. Do zubů kola zapadají otvory v **rapíru**.

Rapír je pružná děrovaná lišta, která přenáší otáčení ozubeného kola na jehly. Rapír je pevně spojen s rapírovým kolem, na které se navíjí. Při zajiždění jehly do prošlupu je pomocí rapíru držena, pro udržení směru pohybu, ve vodičích. Rapírová lišta bývá ze speciálních pružných materiálů a při pohybu ve vodičích dochází k jejímu opotřebení. Proto je nutné ji při poškození vyměnit.

Na nových jehlových tkacích strojích již jehly nejsou vedeny ve vodičích, ale takzvaně „volně letí“. U volně letících jehel nedochází k opotřebení rapíru.

Vyměňuje-li se opotřeбенý rapír za nový, nikdy nebude jejich délka stejná a proto musí dojít ke kontrole předání útku a následnému nastavení.

Nastavení probíhá v několika krocích:

- nejprve se upevní rapír na rapírové kolo.
- dále se nastaví pomocí rapírového kola maximální délka cyklu.
- poté se seřídí postavení jehel pro předání útku.
- v konečné fázi se nastavuje otvírání jehel pro uvolnění zaneseného útku.

2.8.1 Upevnění rapíru

Pružný rapír je upevněn na rapírovém kole pomocí speciální svorky. Detail upevnění je vidět na obrázku 14. Svorka „F“ dle obr.14 prochází mezi otvory v rapírovém kole. Před dotažením svorky je nutné zkontrolovat, zapadly-li zuby na rapírovém kole do otvorů v rapírovém pásu. Zapadly-li zuby do otvorů, dotáhneme šrouby označené na obrázku 14 písmenem „G“ na moment 0,61Nm.

Máme-li ustaven rapír na kole nastavíme pohyb jehel.

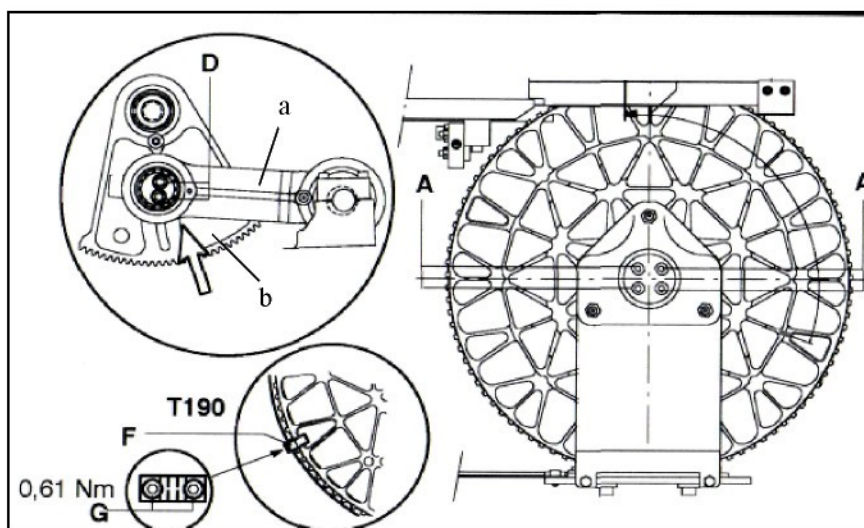
2.8.2 Nastavení pohybu jehel

2.8.2.1 Nastavení rapírového kola

Pootočením rapírového kola se seřizují vlastní pohyby jehel.

Nastavení maximálního cyklu se provádí při natočení hlavní hřídele na 0°.

Na obrázku 14 jsou vidět detaily nastavení. Nastavení se provádí posunutím páky „a“, v drážce ozubené kliky „b“. Páka do drážky zapadá pomocí dvou šroubů „D“. Přenastavením páky do horní polohy v drážce se nastavuje maximální délka cyklu jehly. Nastavení se provádí na obou stranách stroje.



Obr.14 Detail přesouvání páky v drážce za pomoci šroubů „D“. Detail upevnění rapíru na rapírovém kole.

Pro zachycení útku v prošlupu se musí nastavit pohyb jehel z každé strany. Jako první se nastavuje levá jehla, která útkovou niť zachycuje od podavače a zanáší ji do prošlupu. Pravá jehla musí útek zachytit a dopravit jej na druhou stranu tkaniny.

Nastavení jehel se provádí při natočení hlavního hřídele na 180°.

2.8.2.2 Nastavení levé jehly

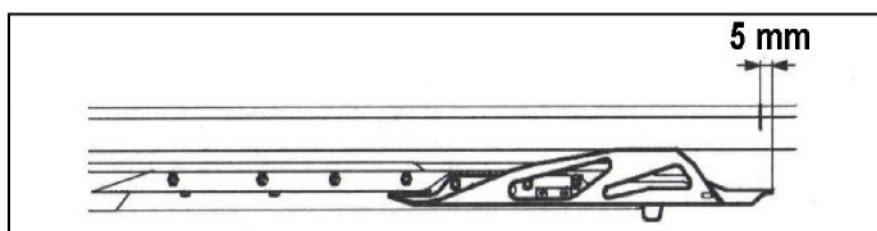
Pootáčením rapírového kola zasouváme jehlu do prošlupu. Aby bylo možno volně otáčet rapírovým kolem je nutné povolit 4 šrouby „A“ ve středu rapírového kola dle obrázku 14.

Ve středu stroje je na bidle ryska, ke které zasuneme jehlu dle obrázku 15. Jehla by neměla rysku přesáhnout více než o 5mm.

Po nastavení jehly dotáhneme šrouby „A“ na moment 80Nm.

V okamžiku přírazu zaneseného útku musí být jehla mimo prošlup. Příraz nastává při 0° natočení hlavního hřídele. Nastavení jehly, aby byla mimo prošlup, se provádí pomocí přesouvání páky v drážce ramene dle obr.14

Přesunutím páky v drážce dle obrázku 14 nastavíme pohyb jehly tak, aby jehla byla nastavena na 130mm od kraje bidlenu. Poté dotáhneme šrouby „D“ na moment 136Nm.



Obr.15 Detail srovnání levé jehly a rysky na bidle.

2.8.2.3 Nastavení pravé jehly

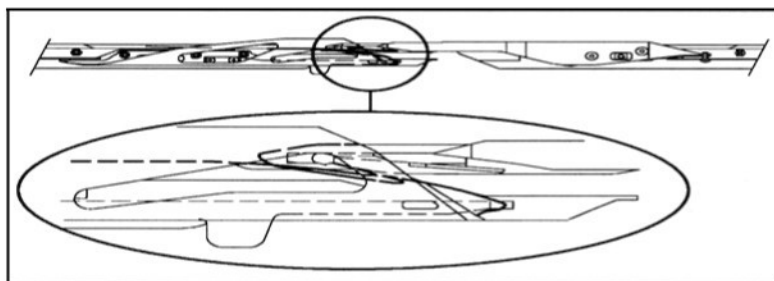
Nastavení pravé jehly se provádí, až když je nastavena levá jehla.

Pootočení hlavní hřídele se opět nachází na 180°.

Pravou jehlu nastavujeme podobným způsobem jako levou. Povolíme 4 šrouby „A“ podle obrázku 14. Poté otáčíme rapírovým kolem až do okamžiku, kdy jehla zachytí podávaný útek z levé jehly. Detail předání útkové nitě je vidět na obrázku 16. V okamžiku kdy jehla zachytila útek, šrouby „A“ dotáhneme na moment 80Nm.

Pro nastavení, aby jehla nezasahovala do prošlupu je postup shodný s nastavením levé jehly. Nastavení se provádí při natočení stroje na 0° a přesunutím páky v drážce. Rozdíl je pouze ve vzdálenosti ve které se jehla nachází od kraje bidlenu.

Vzdálenost od kraje by měla být 90mm.



Obr.16 Detail předání útku jehlami pro nastavení pravé jehly.

2.8.2.4 Nastavení vypínače jehel

Dojde-li k zanesení útku jehlami musí jehla tento zanesený útek uvolnit. K uvolnění slouží vypínače umístěné na obou stranách stroje.

Jehla, která opustila prošlup zajede do vypínače a je stisknuta pro uvolnění útku.

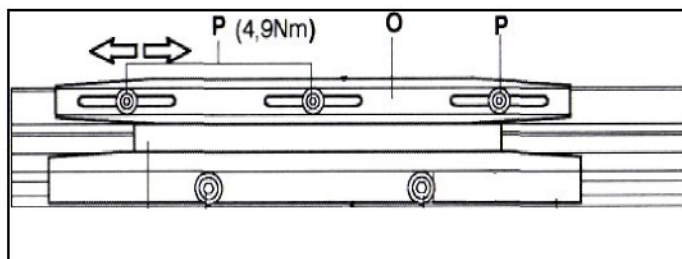
Nastavení vypnutí jehly je důležité na pravé straně z důvodu, aby jehla v dalším tkacím cyklu neohýbala volný konec do prošlupu. Na levé straně je vypnutí jehly

důležité z důvodu uvolnění zbytku útkové nitě, která mohla v jehle zůstat při předání útku v prošlupu. Jehla se otevřením vyčistí.

Uvolnění útkové nitě může nastat až po vytvoření kraje. Kraj je vytvářen ve velmi krátkém čase a kdyby nebyla nit držena jehlou došlo by k jeho nesprávnému vytvoření.

Při tkaní pružných materiálů je jehlu nutné otevřít později.

Na obrázku 17 je zobrazen princip nastavení vypínačů jehel „O“. Z obrázku je patrné, že při povolení šroubu „P“ je možné vypínač posouvat v určitém rozsahu.



Obr. 17 Detail nastavení vypínače jehly.

Nelze přesně říci jak nastavit vypínače, protože jejich poloha je závislá na druhu tkaného materiálu. Je-li materiál pružný je vhodné posunout vypínač jehel co nejdále od tkaniny, jelikož nit' je napnutá a po uvolnění má tendenci se stáhnout zpět do prošlupu.

2.9 Kruhový diagram

Kruhový diagram slouží ke znázornění pohybů všech hlavních částí stroje. Kruhový diagram se používá k nastavení a kontrole všech strojů, nejen tkacích. Z diagramu můžeme vyčíst, při jakých úhlech natočení hlavního hřídele probíhá který pohyb, která část stroje právě pracuje. Pracují li všechny části stroje přesně, tak jak mají, nastává jejich pohyb v určitou dobu (v určitém úhlu) dle pootočení hlavního hřídele. Činnost pracujících částí nesmí zasahovat do činnosti jiné části, pokud její pohyb na ní není přímo závislý.

Pro tkací stroj Picanol Gamma existuje také kruhový diagram. V tomto diagramu který je na obr.18 je přesně vidět, které hlavní části stroje kdy a jak dlouho pracují. Přesný rozpis pohybů a úhlů stroje je zobrazen v tabulce č. 2.

Rozběh stroje	330°
Příráz útku	0°/360°
Tvorba kraje	1°- 5°
Počátek pohybu jehly	19°
Podání útku	21°- 300°
Pohyb jehly	55°- 306°
Nabrání útku jehlou	57°
Klidová poloha bidla pro zanešení útku	69°-298°
Střih předcházejícího útku	74°
Maximální rozevření prošlupu	116°
předání útku jehlami	190°
Křížení listů	322°

Tab. 2 Úhly pohybů hlavních částí tkacího stroje Picanol Gamma

V tab. 2 je vidět, že rozběh stroje nastává při 330° jiný možný úhel není možný jelikož stroj se po zastavení v jakékoliv poloze vždy pomalu natočí do této polohy.

Úhel přírazu útku je také dán a nemění se. Příraz probíhá při uzavření prošlupu.

Rozmezí úhlů tvorby kraje je mezi 1°a 5° důvodem krátkého časového úseku je, dáno vytvářením kraje samostatnými elektronicky ovládanými listy.

Počátek pohybu jehly je 19°. Než se natočí hlavní hřídel od této polohy jsou jehly v naprostém klidu. Po dokončení pohybu zanešení útku se jehla vrací do klidové

Vlastní podání útku probíhá v rozmezí úhlů 21° až 300° . Podání útku zajišťují podavače.

Pohyb je v diagramu na obr. 18 znázorněn písmenem C.

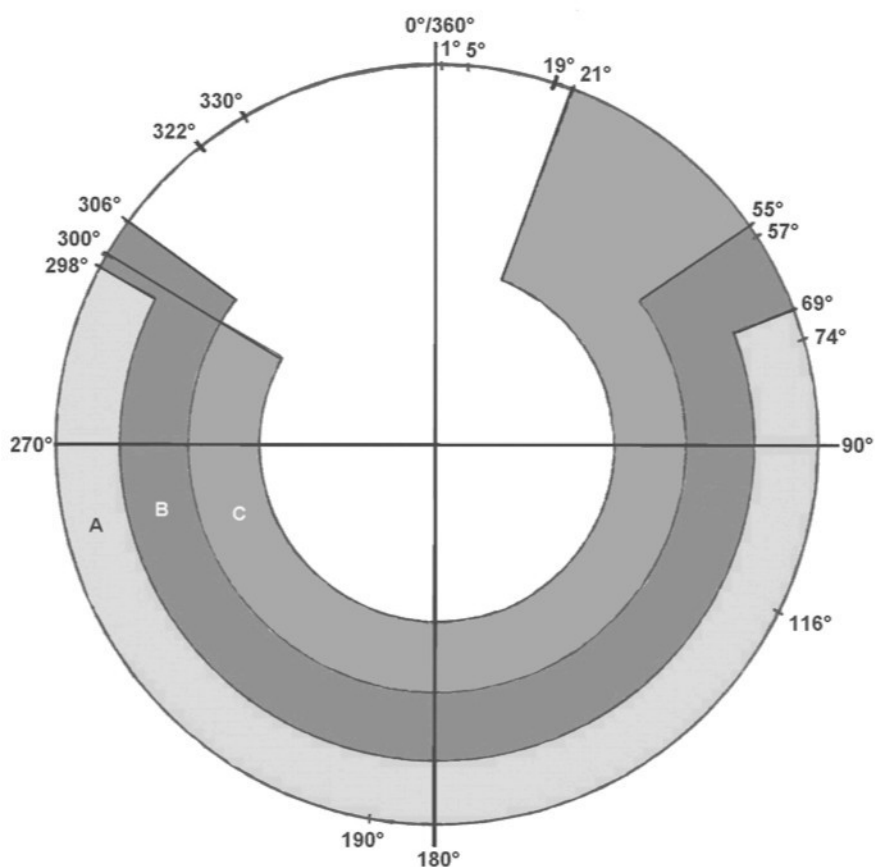
V úhlu 57° zachytávají jehly podávaný útek.

Při pohybu jehel blížícím se prošlupu v úhlech 55° až 306° musí být již prošlup otevřen. pohyb jehel je v diagramu znázorněn písmenem B.

Při vniku jehel do prošlupu musí být již bidlo v naprostém klidu z důvodu vedení jehel ve vodičích na něm umístěných. Bidlo je v klidu podstatnou část otočení hlavního hřídele 69° až 298° . Klidová poloha bidla je v diagramu znázorněna písmenem A.

Jelikož je vytvářen volný kraj musí být odstřižen předchozí útek. Tento děj nastává při 74° .

Setkají li se jehly uprostřed prošlupu předají si útkovou nit', to nastane při 190° natočení hlavní hřídele.



Obr. 18 Kruhový diagram tkacího stroje Picanol Gamma

Upozornění: tento diagram byl vytvořen pro jehlový tkací stroj PICANOL GAMMA umístěný na Katedře mechanických technologií fakulty Textilní Liberec.

Závěr:

Práci jsem se snažil psát jako návod jak co nejlépe nastavit hlavní mechanismy stroje pro vytvoření kvalitní tkaniny. Postup nastavení mechanismů má svoje pravidla. Při dodržení těchto pravidel je nastavení stroje jednoduché a rychlé. Snažil jsem se práci napsat tak, aby se v případě nutnosti dala použít jako stručný a přehledný návod k nastavení stroje.

Nejzajímavější kapitolou práce je určitě kapitola 2.7 Filtry. Při tkaní dochází k napínání tkaniny. Pomocí filtrů regulujeme změny napětí v osnově , abychom zajistili co možná nejkonstantnější hodnoty napětí. Volba filtru je rozhodující i pro vzhled výsledné tkaniny.

V poslední kapitole je sestaven kruhový diagram. Tento diagram je grafickým zobrazením pohybů tkacího stroje. Při nastavování některého mechanismu stroje je z diagramu možno vyčíst, ve kterém okamžiku má daný mechanismus pracovat.

Tkací stroj Picanol Gamma poskytuje širokou škálu využití a je škoda, že nejsou plně využity. Jednoduchost nastavení předurčuje tento stroj jak k zařazení do výroby tak se dá velmi dobře použít k laboratornímu výukovému procesu.

Seznam použité literatury

- 1) Práce byla vypracována s použitím **anglického manuálu** dodávaného ke stroji **firmou Picanol**. Z manuálu jsou použity obrázky s detaily potřebnými pro nastavení. Hodnoty nastavení jsou také použity z tohoto manuálu.
- 2) Další použitou literaturou byl použit **manuál firmy Velveta**, ve kterém je popsán **terminál stroje** jako ovládací jednotky.