

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA STROJNÍ



KATEDRA TEXTILNÍCH STROJŮ

Obor 2302R022

Stroje a zařízení se zaměřením na stavbu strojů

LISOVACÍ A FIXAČNÍ ZAŘÍZENÍ PRO SPODNÍ
ŠICÍ CÍVKY

Press and fixation machine for lower sewing bobbin

číslo: KTS – B 006

Martin PELANT

2005

Vedoucí bakalářské práce: Doc. Ing. Jaroslav Beran, CSc.

Konzultant bakalářské práce: Ing. Jozef Kaniok, Ph.D.

Rozsah práce: počet stran 37
počet tabulek 2
počet obrázků 28
počet příloh 1



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení **Martin Pelant**
studijní program B 2341 Strojírenství
obor **2302R022 Stroje a zařízení**
zaměření Stavba strojů

Ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách se Vám určuje bakalářská práce na téma:

„Lisovací a fixační zařízení pro spodní šicí cívky“

Zásady pro vypracování:

(uveďte hlavní cíle bakalářské práce a doporučené metody pro vypracování)

- 1. Proveďte rešerši sušících a fixačních zařízení pro stabilizaci návinů délkových textilií.**
- 2. Navrhněte a nakreslete zařízení pro lisování a fixaci samonosných spodních cívek do šicích strojů dle zadaných parametrů.**
- 3. Navrhněte a zkonstruuje nosný stůl pro uchycení zařízení pro lisování a fixaci SSC včetně mikrovlnného generátoru.**

Anotace

Tato bakalářská práce se zabývá sušením a fixací samonosných spodních cívek do šicího stroje. V úvodu je stručná rešerše sušících a fixačních zařízení pro stabilizaci návinů délkových textilií. Dále byla navržena konstrukce stroje pro vhodné sušení a zkonstruován nosný stůl .

Abstract

This bachelor work deals with drying and fixation self-supporting lower bobbins into sewing machine. This work opens with brief background research of drying and fixating plants which stabilize builds of threads. Work continues with engineering design of microwave drier and its supporting table.

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat panu Ing. Jozefu Kaniokovi, Ph.D. za trpělivé a obětavé vedení, cenné rady a připomínky, které mi při realizaci této bakalářské práce vždy s ochotou poskytoval.

Také bych zde chtěl poděkovat Ing. Dagmar Dvořákové za její vstřícnou pomoc v oblasti mikrovlnného sušení délkových textilií.

Dále celému kolektivu katedry textilních strojů a všem, kteří mě během práce pomáhali a podporovali.

Prohlášení

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 Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci, nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Datum: 27.5.2005

Podpis:

Declaration

I have been notified of the fact that Copyright Act No. 121/2000 Coll. applies to my thesis in full, in particular Section 60, School Work.

I am fully aware that the Technical University of Liberec is not interfering in my copyright by using my thesis for the internal purposes of TUL.

If I use my thesis or grant a licence for its use, I am aware of the fact that I must inform TUL of this fact; in this case TUL has the right to seek that I pay the expenses invested in the creation of my thesis to the full amount.

I compiled the thesis on my own with use of the acknowledged sources and on the basis of consultation with the head of the thesis and consultant.

Date: 27.5.2005

Signature:

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Sušící a fixační zařízení	9
2.1 Horkovzdušné sušící stroje	9
2.1.1 Komorová sušárna	11
2.2 Sušení infrazářením	12
2.3 Vysokofrekvenční sušení	13
2.4 Ukázka strojů od firmy STALAM.....	16
3. Spodní šicí cívky	21
4. Konstrukce lisovacího a fixačního zařízení	22
4.1 Popis konstrukce	22
4.2 Mikrovlnný generátor MG 803	25
4.2.1 Základní technická data	25
4.2.2 Princip funkce generátoru	25
4.3 Pneumatický válec VDMA	27
4.3.1 Ovládání pneumatického válce	28
4.4 Princip lisovacího a fixačního zařízení	30
5. Konstrukce nosného stolu	33
6. Závěr.....	38

1. Úvod

Spodní cívky do šicích strojů se používají u šicích strojů s vázaným stehem. Vázaný steh se pro své vlastnosti (malá tažnost, nepáratelnost, pevnost) používá při šití převážně v obuvnickém a kožedělném průmyslu a z velké části také v textilním průmyslu. V oděvním průmyslu se používá u šití výrobků z tkanin, netkaných textilií a některých pletenin. Problémem při šití na šicích strojích s vázaným stehem je nutnost časté výměny spodní cívky po jejím vyprázdnění. Vzhledem k omezenému prostoru pro cívku v chapači šicího stroje a na straně druhé potřebě co nejdelší doby šití, vzniká požadavek, navinout na spodní cívku co největší množství nitě. Klasické navíjení spodních cívek na přírubovou dutinku na šicích strojích tento požadavek neumožňuje a jejich navíjení částečně ubírá efektivní čas na šití. V tomto směru se z uvedených hledisek, zvýšení navinuté délky šicí nitě a zefektivnění navíjení nití jeví jako výhodné použití technologie výroby samonosných spodních cívek (SSC).

Tato bakalářská práce je zaměřena na konstrukci části zařízení pro diskontinuální technologii výroby SSC zejména lisovacího a fixačního zařízení. Toto zařízení je pouze jednou částí ve výrobním procesu SSC a slouží především k ověření zvolené metody dosušování pomocí mikrovlnného záření a získání technologických údajů (výkon, doba sušení) při výrobě SSC. Získané zkušenosti budou v budoucnosti použity na vývoj a konstrukci automatického stroje na výrobu samonosných spodních cívek v kontinuálním procesu.

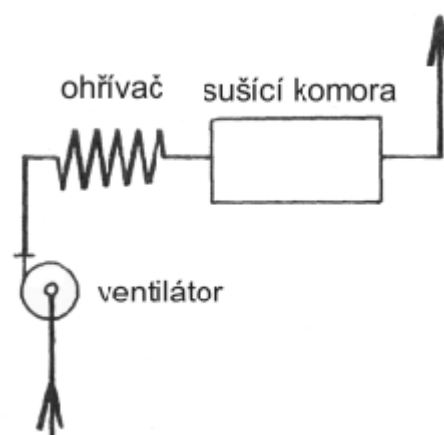
Samonosná spodní cívka vznikne navíjením nitě dokonale přesným křížovým vinutím (DPKV) na dělené vřeteno bez použití vnitřní dutinky. Během navíjení DPKV je na nit nanášeno pojivo. Po dodatečném dolisování a zasušení v navrženém zařízení je zvýšené množství navinutého materiálu na SSC oproti klasickým přírubovým cívkám cca dvojnásobné.

2. Sušící a fixační zařízení

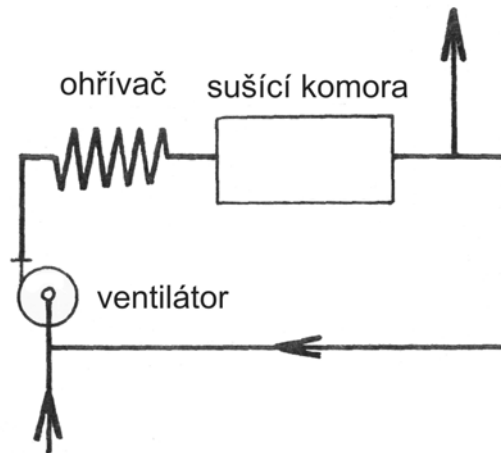
Sušící stroje a zařízení dělíme jednak podle toho, jaký princip přenosu hmoty je u daného typu sušárny použit (kondukcí, konvekcí z proudícího média, sáláním), jednak podle toho, jaký textilní materiál sušíme, k jakému účelu sušení provádíme a v jaké formě přivádíme materiál do sušárny. Dalším hlediskem je přetržitost nebo kontinualita sušícího procesu. Konstrukčních provedení sušáren a sušárenských zařízení je velké množství a dále budou proto uvedeny jen hlavní reprezentativní typy sušících strojů vhodné pro sušení návinů délkových textilií.

2.1 Horkovzdušné sušící stroje

Horkovzdušná sušárna je nejrozšířenější typ sušícího zařízení. Přívod tepla k odpařování vody a odvodu odpařené vlhkosti je u horkovzdušných konvenčních sušáren zprostředkován pomocí horkovzdušného média, kterým může být ohřátý vzduch, přehřátá pára, spaliny hoření a směs přehřáté páry se vzduchem. Přívod média k sušené textilií a odvádění vlhkosti, může být v oběhu otevřeném, otevřeném s částečnou recirkulací, nebo oběhu uzavřeném.

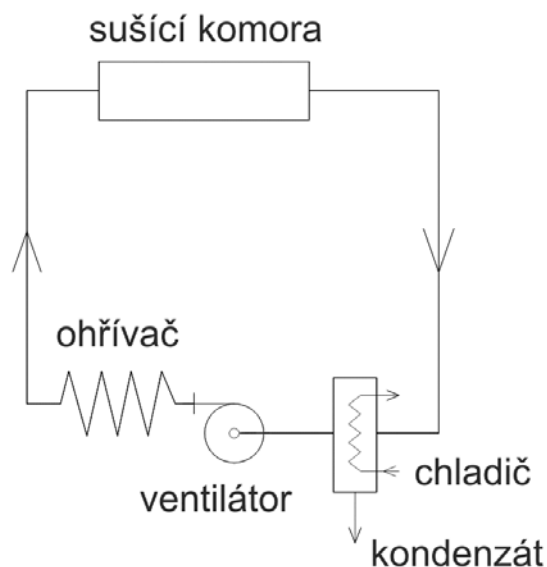


Obr. 2.1: Otevřený sušící oběh



Obr. 2.2: Oběh s recirkulací suš. média

Při otevřeném oběhu se odpařená voda odvádí společně s médiem zpravidla přímo do ovzduší nebo s recirkulací sušícího média. Sem patří sušení vzduchem, spalinami, infrazářením a dielektrickým ohřevem. Při uzavřeném oběhu předává (odevzdává) sušící médium odpařenou vodu v kondenzačním nebo absorpčním zařízení, a potom přechází po opětovném ohřátí znovu do sušícího procesu. Hodí se především pro sušení přehřátou parou.



Obr. 2.3: Uzavřený sušící oběh

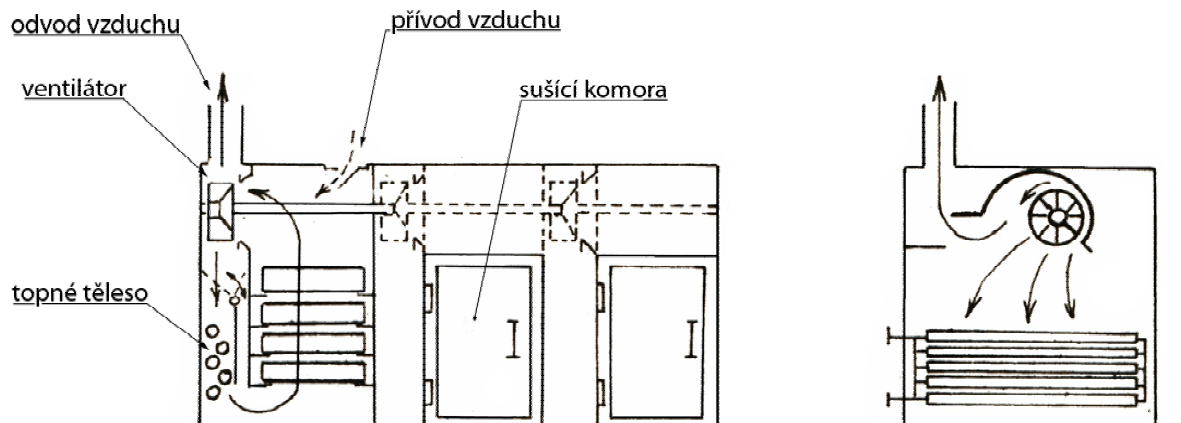
Provedení horkovzdušných sušících strojů je různé podle toho, jaký druh textilií má být na nich sušen a jaký je požadován konečný dopad sušení. Mezi základní typy horkovzdušných sušáren patří zejména:

1. komorové sušárny,
2. pásové sušárny,
3. sušárny přaden v závěsu,
4. závěsné sušící stroje na plošné textilie,
5. sušící mansardy,
6. sušící horkovzdušné hotflue,
7. sušící a rozpínací rámy,
8. sušící stroje s děrovanými bubny.

Pro sušení návinů délkových textilií jsou nejvhodnější komorové či pásové sušárny.

2.1.1 Komorová sušárna

Komorová sušárna patří mezi nekontinuální horkovzdušné sušící zařízení. Používá se pro sušení volného materiálu ve vložce, příze na cívkách, přadenech na potáčích apod. Zřídka se používá i pro sušení kusového zboží. Sušený materiál se vkládá do košů nebo na lísky, zasunovatelné do sušící komory. Sušící ohřátý vzduch je dopravován odstředivým ventilátorem do sušící komory. Část cirkulujícího vzduchu je na výstupu komory ve směšovací komoře odváděna ze stroje a doplňována přísávaným čerstvým nenasyceným vzduchem. Komorová sušárna je universální stroj a hodí se tam, kde požadujeme velmi malou kapacitu sušení.



Obr. 2.4: Komerová sušárna

2.2 Sušení infrazářením

Při sušení infračervenými paprsky je v podstatě vlhký sušený materiál vystaven záření, jímž se zahřívá, takže určitá část vyzařené energie je absorbována v sušené látce a mění se v teplo, čímž dochází k odpařování vlhkosti. K takovému zahřívání dochází při kterémkoliv záření (viditelném, ultrafialovém nebo infračerveném). Ohřev infračervenými paprsky je tedy ohřev sálavým teplem na rozdíl od ohřevu vedením či konvekcí při sušení horkým vzduchem. Energetická účinnost a rychlost zahřívání, jakož i jakost materiálu po zahřívání závisí na množství pohlcené energie, na hloubce, v níž dochází k absorpci a na chemickém účinku paprsků, který sám závisí na druhu záření. Záření vzniká přechodem elektronů z drah vzdálenějších od jádra atomu na dráhy bližší. Energie, odpovídající rozdílu obou hladin, je vyzařována v tzv. kvantech. K využití záření pro účely ohřevu je nutno, aby kmitočet záření byl stejný, jako vlastní kmitočet ozařované hmoty, tj. aby mohlo dojít k rezonanci, kterou nazýváme „hmotová rezonance“. Elektromagnetické záření, které nejlépe vyhovuje absorpčnímu pásmu, je z pásma tzv. infračervených vlnových délek, tj. nejbližších k viditelnému záření. Frekvence tepelného záření leží pod frekvencemi nejpomalejších kmitů světla, které lidské oko vnímá jako červené, jeho vlnové délky jsou však delší. K posouzení účinků

infračerveného záření na ohřev textilních vláken musíme znát jak absorpční spektrum ozařovaných materiálů, tak i emisní spektrum použitého zářiče. Ozařovaná hmota absorbuje pouze část emitovaného záření, zbytek se odráží nebo prostupuje hmotou. Absorpční spektrum každého materiálu je různé, má řadu maxim absorpcí i maxim prostupnosti v závislosti na chemické konstituci ozařované hmoty. Absorpční spektra textilních materiálů jsou dnes běžně známá a dají se zjistit pomocí infračervených spektrofotometrů. Rovněž je známé, ve kterých vlnových délkách jsou maxima pohltivosti. Podle toho, které materiály chceme nejrychleji nejúčinněji ohřát, ať již při sušení nebo při fixaci, musíme volit nejvhodnější emisní spektrum zářiče, které se maximálně kryje s absorpčním spektrem ohřívané textilie.

2.3 Vysokofrekvenční sušení

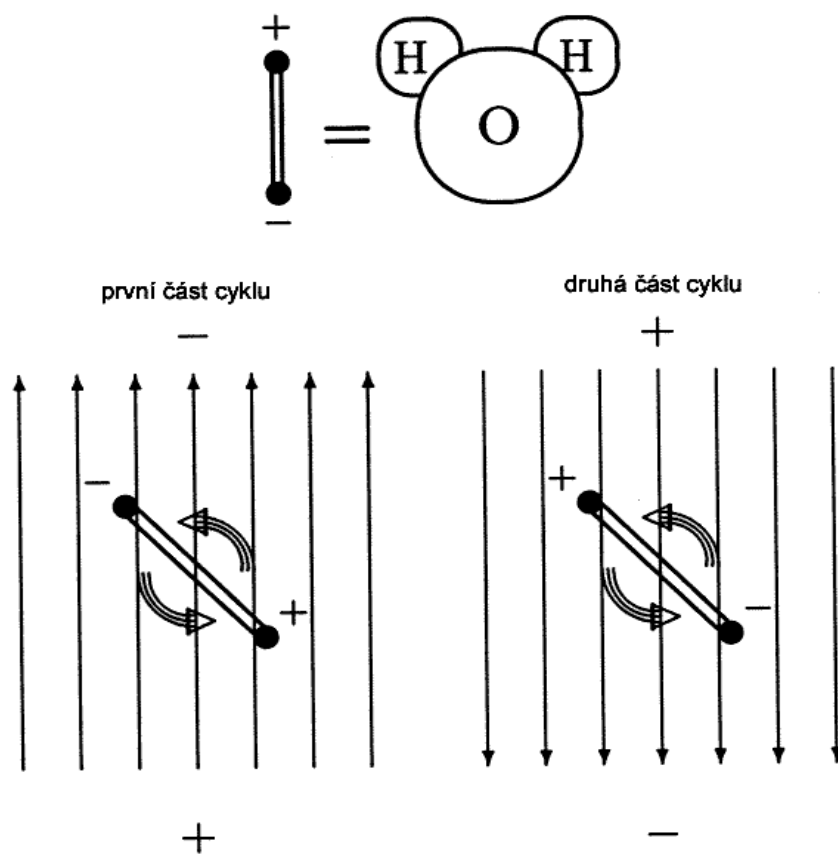
Vysokofrekvenční sušení neboli dielektrický ohřev se principiálně i co do výsledného působení značně liší od běžných způsobů sušení založených většinou na vedení tepla. Svými charakteristickými zvláštnostmi se VF metoda hodí zvláště pro sušení tlustších vrstev materiálů, které mají malou elektrickou vodivost nebo jako elektrické nevodiče mají polární charakter. Tyto vlastnosti má prakticky většina textilních vláken živočišných, rostlinných i chemických. K ohřevu takových materiálů dochází pouze průchodem ohříváných výrobků elektrickým polem pracovního kondenzátoru, bez nutnosti kontaktu s ohřívacími elektrodami, to je třeba i se vzduchovou mezerou.

Vysokofrekvenční termická zařízení rozeznáváme ve dvou typech dle použité frekvence. Princip obou zařízení je stejný, ale aplikace v technologii je rozdílná. Při použití frekvence 10 – 100 MHz hovoříme o dielektrickém ohřevu, pro frekvence 900 – 3000 MHz používáme název mikrovlnný ohřev. Všechny použitelné frekvenční rozsahy leží uvnitř frekvenčních pásem, vymezených pro spojovací techniku (televize, rádio, spoje). Pro průmyslové aplikace jsou vymezeny takové frekvence, aby nedocházelo k rušení ostatních aplikací (internet).

Podstatou mikrovlnného ohřevu je přeměna energie elektromagnetického vlnění na energii tepelnou. Pro ohřev se využívá jevu, kdy permanentní dipóly se ve stejnosměrném elektrickém poli orientují do energeticky nejpříjemnější polohy.

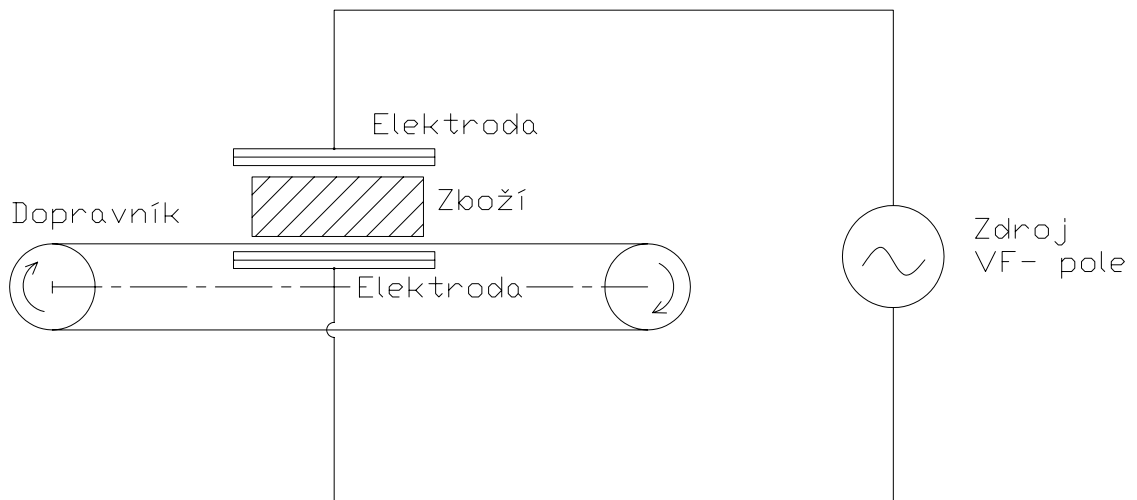
Elektromagnetické vlnění je střídavé elektromagnetické pole, v kterém se snaží dipolární molekuly zaujmout energeticky přijatelnější polohu při každé změně elektromagnetického pole, což vede k rotačnímu pohybu molekul. Mezi molekulami dochází ke kolizím, tření a následně k vzniku tepla.

Nejběžnější molekulou, která je obsažena i ve většině potravin je molekula vody. Množství energie přeměněné v teplo je závislé na frekvenci a intenzitě elektromagnetického vlnění a na dielektrických vlastnostech ohřívaného materiálu. Největší odlišnost ohřevu mikrovlnami je v tom, že materiál se ohřívá ve všech místech materiálu stejně a proto pouze mikrovlnným ohřevem lze dosáhnout vyšší teploty uvnitř než na povrchu materiálu.



Obr. 2.5: Dipólová polarizace molekuly vody

Pro objemové materiály se používá systém prohřívací .



Obr. 2.6: Prohřívací systém dielektrického ohřevu

U ohřevu textilních materiálů je problém s energetickou účinností u tenkých materiálů. Čím méně materiálu je ohříváno, tím méně energie je absorbováno. Další problém je s nehomogenitou elektromagnetického pole, která způsobuje nerovnoměrný ohřev a sušení. Účinky mikrovln na textilní materiál jsou závislé na dielektrických vlastnostech materiálu. Tyto vlastnosti jsou u každého materiálu různé a s rostoucí teplotou se mění. Vlastnosti většinou také nejsou homogenní, ani rozložení vody při sušení nebývá homogenní.

2.4 Ukázka některých strojů od firmy STALAM

Stroje od firmy STALAM mají zvláštní design a konstrukci, což dovoluje uživatelům maximálně využít výhod VF technologie, vysoká kvalita sušených produktů, redukované provozní náklady, pružnost a spolehlivost.

Generátory vysokofrekvenčního vlnění si firma pro své stroje vyrábí sama, to je způsobeno tím, že výrobci magnetronů nejsou ochotni vyrábět zářiče s vyšší životností (stejně zářiče se používají do kuchyňských mikrovlnných trub). Tyto zářiče mají velkou spolehlivost a vyšší účinnost, všechny vnější součásti a elektrické okruhy jsou snadno a rychle přístupné.

Chladicí zařízení zářičů je tvořeno z dvojitého vodního oběhu, ten je navržen tak, aby zvyšoval životnost zářičů, a aby nevyžadoval častou údržbu. Některým konkrétním zařízením je nutno dodávat ještě vzduchové chladicí zařízení.

Intenzita sušení je ustálená prostřednictvím poloautomatického okruhu, který ovládá dodávku energie k sušenému produktu přes regulovatelný kondenzátor, který je umístěn v generátoru. Poloha zářiče je umístěná v předvolené výšce, požadované intenzity sušení nelze dosáhnout jejím snižováním, či zvyšováním. Aby byl průběh vypařování extrémně jemný a kvalita sušeného produktu co nejvyšší, je lépe použít nižší intenzitu elektromagnetického pole.

Vyšší kapacitu sušičky lze vytvořit zapojením více samostatných sušáren, tzv. modulová konstrukce. Moduly jsou zapojeny sériově a lze je kdykoliv, podle potřeby, finančních možností a prostoru, který je k dispozici, přidávat.

Sušička pro balíky příze a pramenů

Zařízení lze modifikovat pro sušení přízí a pramenů na různých mediích: potáč, vytáč, křížová cívka nebo ve volném stavu (pramen). Lze sušit téměř všechny kombinace přírodních, syntetických a chemických vláken, čisté i směsované, v jakémkoliv počtu a hmotnosti od 3 do 25 kg.



Obr. 2.7: Zařízení pro vysokofrekvenční sušení příze a pramenů

Sušený materiál musí být převinutý na plastové kužely nebo na nerezové pružiny, buď stlačené nebo ne. Prameny ve volném stavu se suší v polyesterových hadicích. Prameny sušené po barvení se odstředí v médiích připevněných na točící se hřídel nebo mohou být přímo na odstředující hřídeli.

Všechny operace mohou probíhat ručně, poloautomaticky nebo automaticky.



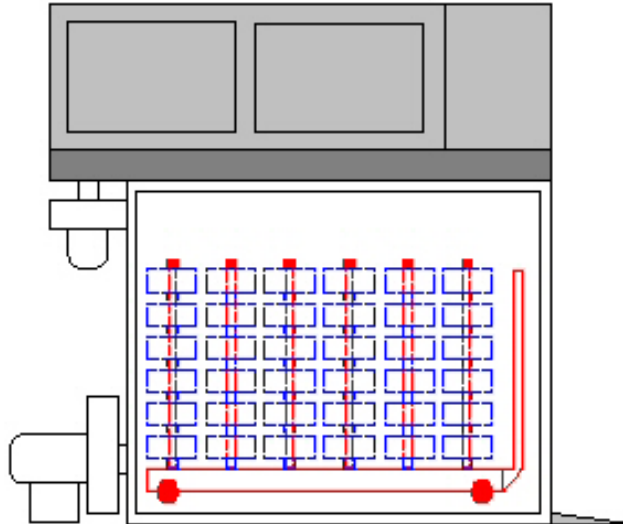
Obr. 2.8: Plně automatizované vysokofrekvenční sušení křížových cívek a potáčů

Před zařízením bývá často zařazeno předsoušení, např. tlakové odstředování a bývá spojeno se sušením vzduchem, uvnitř sušícího modulu cirkuluje horký vzduch. Tímto řešením lze dosáhnout až 10 % úspor ve srovnání se standardním vysokofrekvenčním sušením.



Obr. 2.9: Vysokofrekvenční sušící zařízení s ruční obsluhou

U některých typů zařízení je nutné regulovat teplotu uvnitř cívek. V sušičce na obrázku 2.10 je tato regulace použita ve spojení s přiměřeným proudem vzduchu, který je protlačován skrz cívky. Současně dochází k vysokofrekvenčnímu sušení. Tato kombinace umožňuje ovládat intenzitu (pole) sušení pomocí teploty uvnitř cívek. Vysokofrekvenční pole působí ve všech místech substrátu současně a to způsobuje odpařování vody i uvnitř produktu. Proud vzduchu protlačovaný přes cívky umožňuje snadnější odvod vodní páry. Tím zabraňuje vzestupu teploty nad určitou hodnotu, kterou nastaví obsluha.



Obr. 2.10: Schéma sušičky X - cívek s přídavným foukáním vzduchu

System je opatřen automatickým vážením a po dosažení požadované suché hmotnosti se celé zařízení vypne. Všechny úkony a parametry jsou nastavené a řízené automaticky.

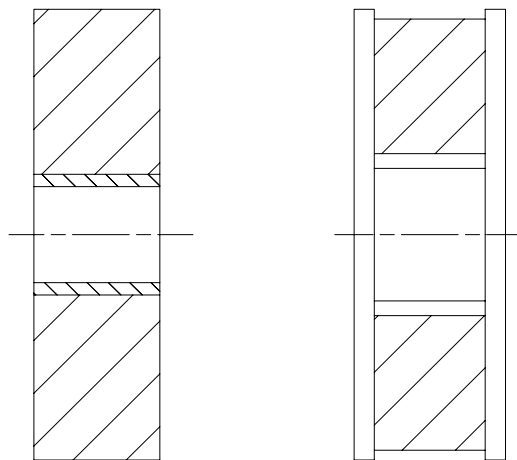


Obr. 2.11: VF sušička cívek obarvených nefixovaným přímým barvivem

Díky teplotní regulaci je toto zařízení zvláště vhodné pro bělené a opticky zjasňované příze (také příze po protisrážlivé úpravě). Bavlněné a viskózní příze obarvené přímým barvivem se zafixují. Také je vhodné pro všechny produkty, jejichž parametry jsou negativně ovlivněny prodlouženým tepelným zpracováním nebo teplotami nad jistou hranicí.

3. Spodní šicí cívky

Spodní cívky do chapačů šicích strojů se používají u šicích strojů s vázaným stehem. Vázaný steh se pro své vlastnosti používá při šití převážně v obuvnickém a kožedělném průmyslu a z velké části také v textilním průmyslu. Většinou se používají klasické přírubové spodní cívky nebo cívky navinuté na dutince. Na trhu jsou i samonosné spodní cívky, které nemají dutinku. Tvar cívky nám zajišťuje pojivo nanášené během navíjení. Vždy se snažíme mít co největší objem materiálu navinutý na cívce, abychom ji co nejméně vyměňovali.



Obr. 3.1: Cívka navinutá na dutince a klasická přírubová cívka



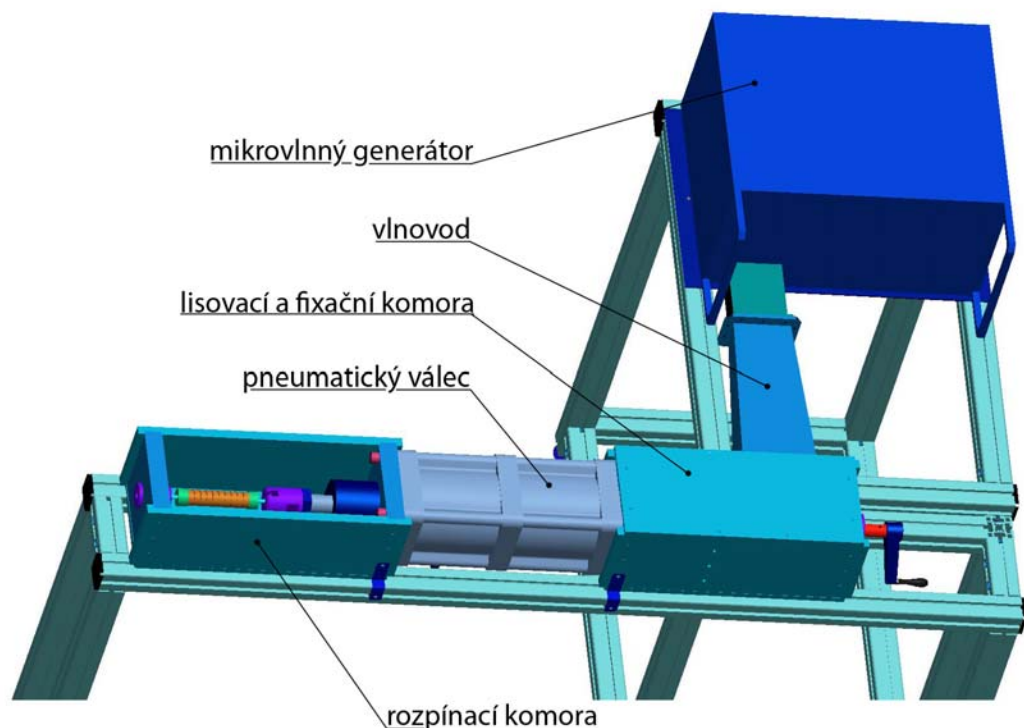
Obr. 3.2: Samonosná spodní šicí cívka

4. Konstrukce lisovacího a fixačního zařízení

Při návrhu lisovacího a fixačního zařízení pro SSC do čapačů šicích strojů byly zvažovány různé způsoby dosušování. Jako nejvhodnější byla vybrána metoda sušení pomocí mikrovlnného ohřevu. Je výhodná pro svoji velkou rychlost a zejména proto, že ohřev probíhá v celém objemu cívky současně. Má velmi velkou účinnost a při sušení je materiál vždy ohříván směrem od středu k povrchu. Při konvenčním způsobu sušení je voda odpařována z povrchu. Abychom dokonale vysušili celý objem cívky, tak musíme povrch více tepelně namáhat ofukováním pomocí teplého vzduchu. U mikrovlnného sušení je materiál tepelně namáhán v celém objemu stejně.

4.1 Popis konstrukce

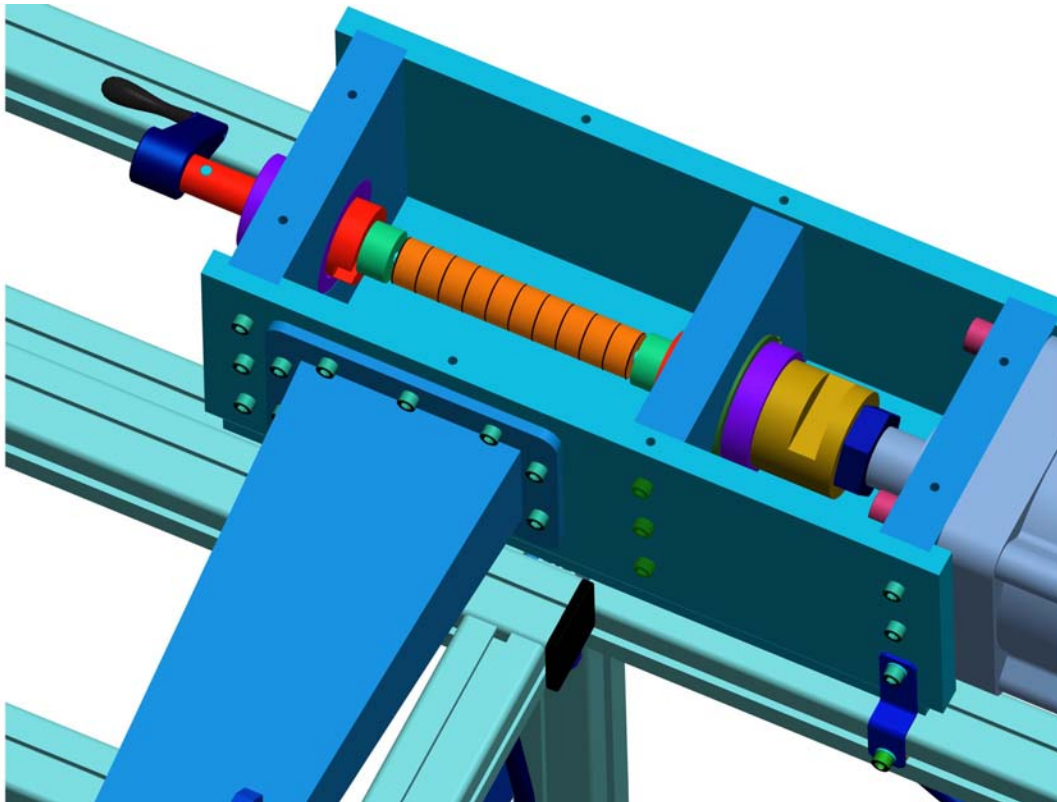
Lisovací a fixační zařízení obr. 4.1 má několik hlavních částí. Nejdůležitější částí je mikrovlnný generátor MG 803 vyrobený na zakázku firmou Radan, který nám zajišťuje dostatečný výkon a možnost regulace výkonu a doby sušení.



Obr. 4.1: Lisovací a fixační zařízení

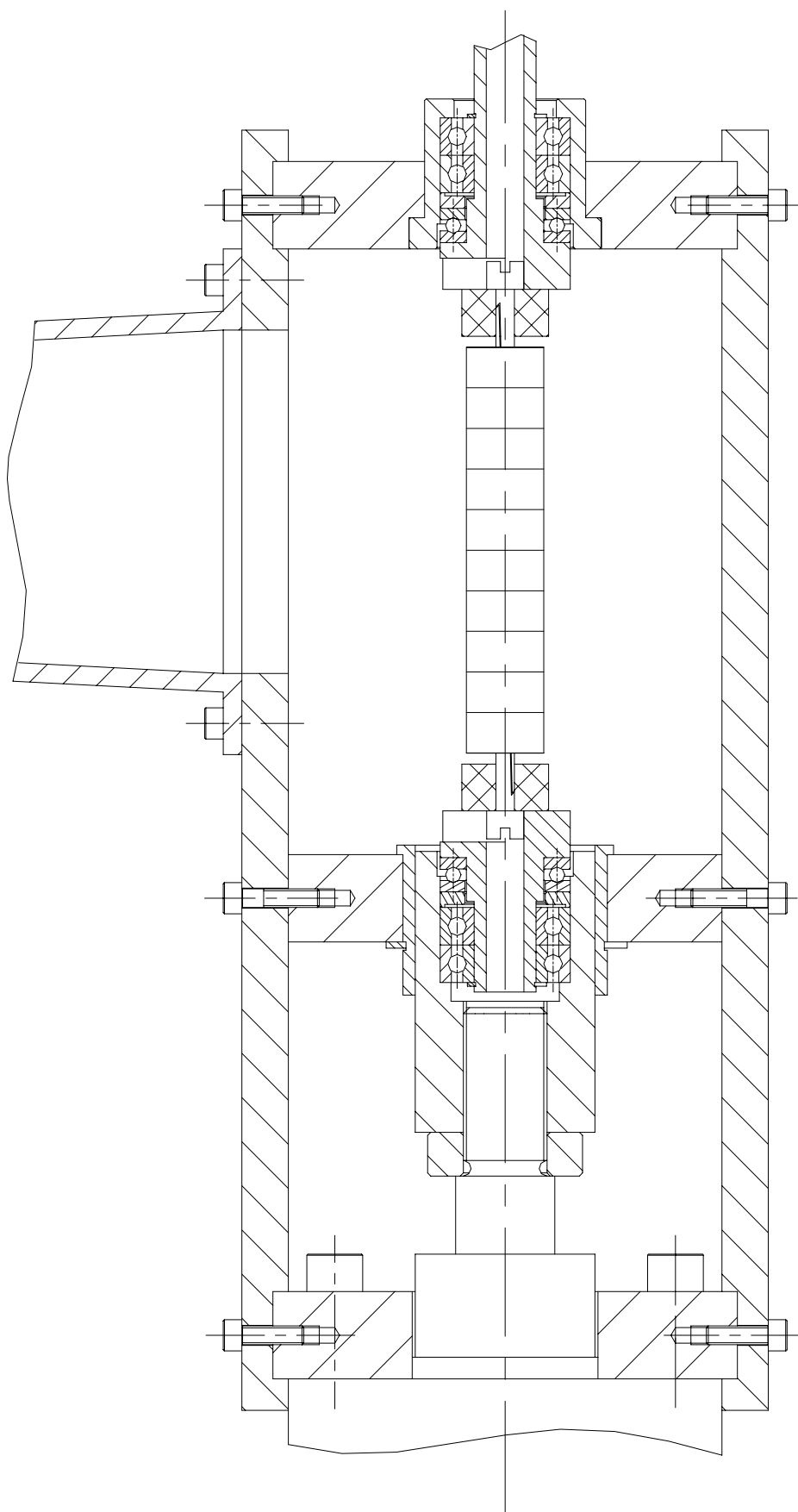
Sílu potřebnou pro lisování navinutých cívek a pro roztažení děleného vřetena nám zajišťuje tandemový pneumatický válec s průběžnou pístnicí.

Sušicí komora obr. 4.2 je složena z duralových plechů, které jsou spolu sešroubovány a vytvářejí uzavřený prostor. Mikrovlnné záření se z generátoru šíří pomocí odrazů a lomů od stěn vlnovodu. Kovové stěny nepohlcují mikrovlny a nedochází tedy ke ztrátám.



Obr. 4.2: Sušicí komora

Na obr. 4.3 je zobrazen řez lisovací a fixační komorou. Ložiska, která byla pro konstrukci použita, vyhovují dané zatěžující síle.



Obr. 4.3: Řez fixační a lisovací komorou

4.2 Mikrovlnný generátor MG 803

4.2.1 Základní technická data

- napájení	230V / 50 HZ \pm 10%
- max. příkon	1450 VA
- příkon v režimu žhavení	cca 140 VA
- max. mikrovlnný výkon	850 W
- rozsah řízení mikrovlnného výkonu	cca 5 \div 10 %
- pracovní mikrovlnný kmitočet	2450 \pm 30 MHz
- pracovní prostor aplikátoru	94 x 94 x 120 mm
- stupeň krytí	IP 30
- klasifikace dle ČSN 35 6501	třída I
- vnější rozměry	450 x 260 x 410 mm
- váha	cca 22 kg
- pracovní prostředí dle ČSN 33 0300	obyčejné
- rozsah pracovních teplot	+10 \div +35°C
- relativní vlhkost (nekondenzující)	30 \div 80 %
- tlak vzduchu	86 \div 106 kPa
- vnější el. a mag. pole	zanedbatelné
- pracovní poloha přístroje	vodorovná
- výrobce	Radan s.r.o., Živanice

4.2.2 Princip funkce generátoru

Zařízení je systém založený na absorpci mikrovlnné energie v látkách se ztrátovými vlastnosti (voda, většina organických rozpouštědel). Tím dochází k selektivnímu zvýšení pohybu molekul a k následnému zahřátí či k dalším specifickým reakcím. Tyto jevy se využívají v řadě aplikací např. sušení, mineralizaci, extrakci, rozkladu, moderaci chemických reakcí, atd. Zde se často výrazně zvyšuje rychlost jejich průběhu při zachování nebo zlepšení kvality zpracované látky. Specifickou oblastí je v poslední době i oblast výzkumu průběhu některých chemických reakcí, kde

mikrovlnné pole slouží nejen k řízenému ohřevu, ale působí i jako určitý katalyzátor, přičemž dochází k urychlení reakcí až o několik řádů.

Všeobecné výhody používání mikrovlnné energie jsou:

- rychlost a efektivita ohřevu, malá setrvačnost,
- snadná manipulace a okamžitá regulace výkonu,
- relativní snadná adaptace stávajících technologií,
- zvýšení produktivity, zlepšení kvality,
- příznivá cena.

Zařízení MG 803 umožňuje jednoduchým způsobem aplikovat nastavitelný mikrovlnný výkon na různé látky nebo sloučeniny umístěné v aplikátoru. Zařízení je svou koncepcí určeno především do laboratoří a to i pro práci s toxickými látkami. Na základě takto získaných zkušeností je možné pro konkrétní užití přejít efektivním způsobem i k větším specifickým zařízením.



Obr. 4.3: Generátor MG 803

Generátor slouží k výrobě mikrovlnné energie, je to autonomní zařízení umístěné v samostatné skříni. Skládá se z vlastního zdroje mikrovlnné energie (magnetronu), jeho napájecích zdrojů, ovládacích, pomocných a ochranných obvodů (spouštění, regulace a indikace mikrovlnného výkonu, chlazení, tepelná pojistka). Výstup energie je vyveden vlnovodem. Ovládání generátoru zajišťuje jednočipový mikroprocesor pomocí jednoduché klávesnice, indikace stavů se zobrazuje na šestimístném sedmi segmentovém displeji a třech svítivých diodách.

4.3 Pneumatický válec VDMA

Dalším důležitým konstrukčním prvkem je tandemový dvojčinný pneumatický válec s průběžnou pístnicí.

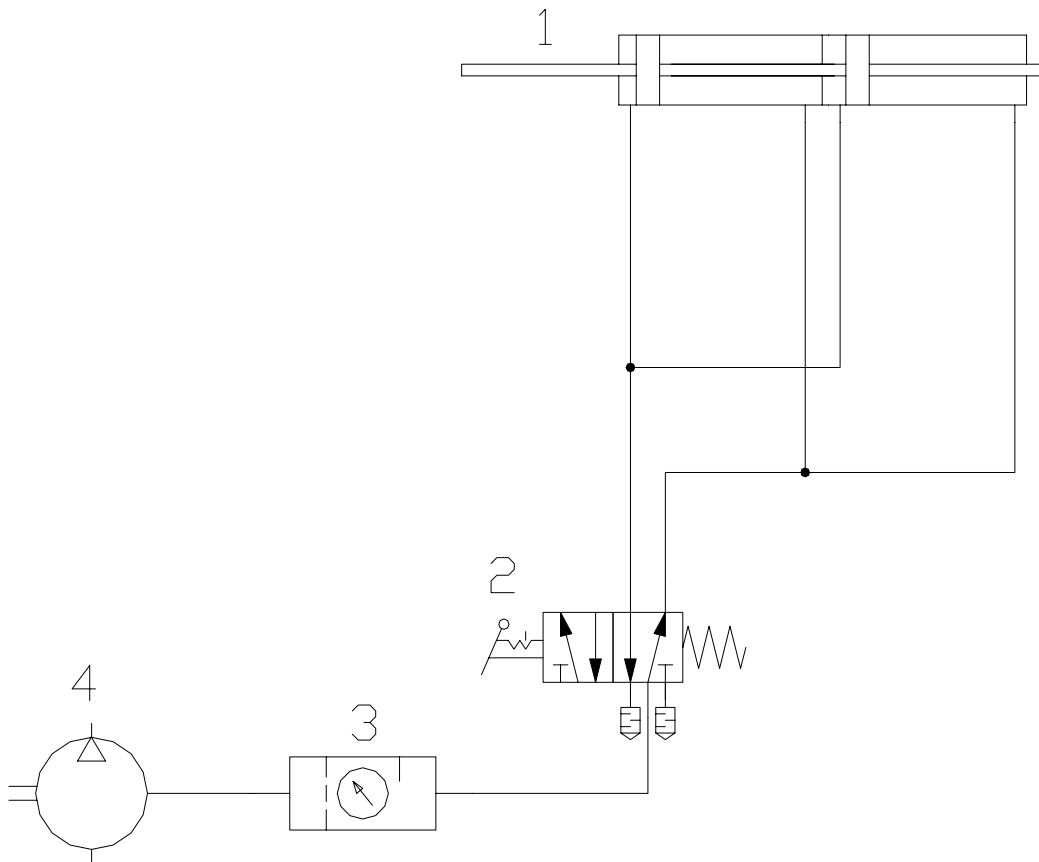
Pracovní tlak	0,6 MPa
Minimální tlak	0,15 MPa
Maximální tlak	1,0 MPa
Pracovní teplota	- 20°C až + 80°C
Pracovní médium	upravený stlačený vzduch

Tab. 4.1: Pracovní podmínky

Průměr pístu [mm]	125
Vysouvací síla při 0,6 MPa [N]	13878
Zasouvací síla při 0,6 MPa [N]	13878
Závitové přípoje	G1/2"
Délka nastavitelného tlumení [mm]	25
Zdvih [mm]	70
Hmotnost základní části [kg]	4,9
Hmotnost 1 mm zdvihu [kg]	0,02

Tab. 4.2: Některé parametry tandemového válce

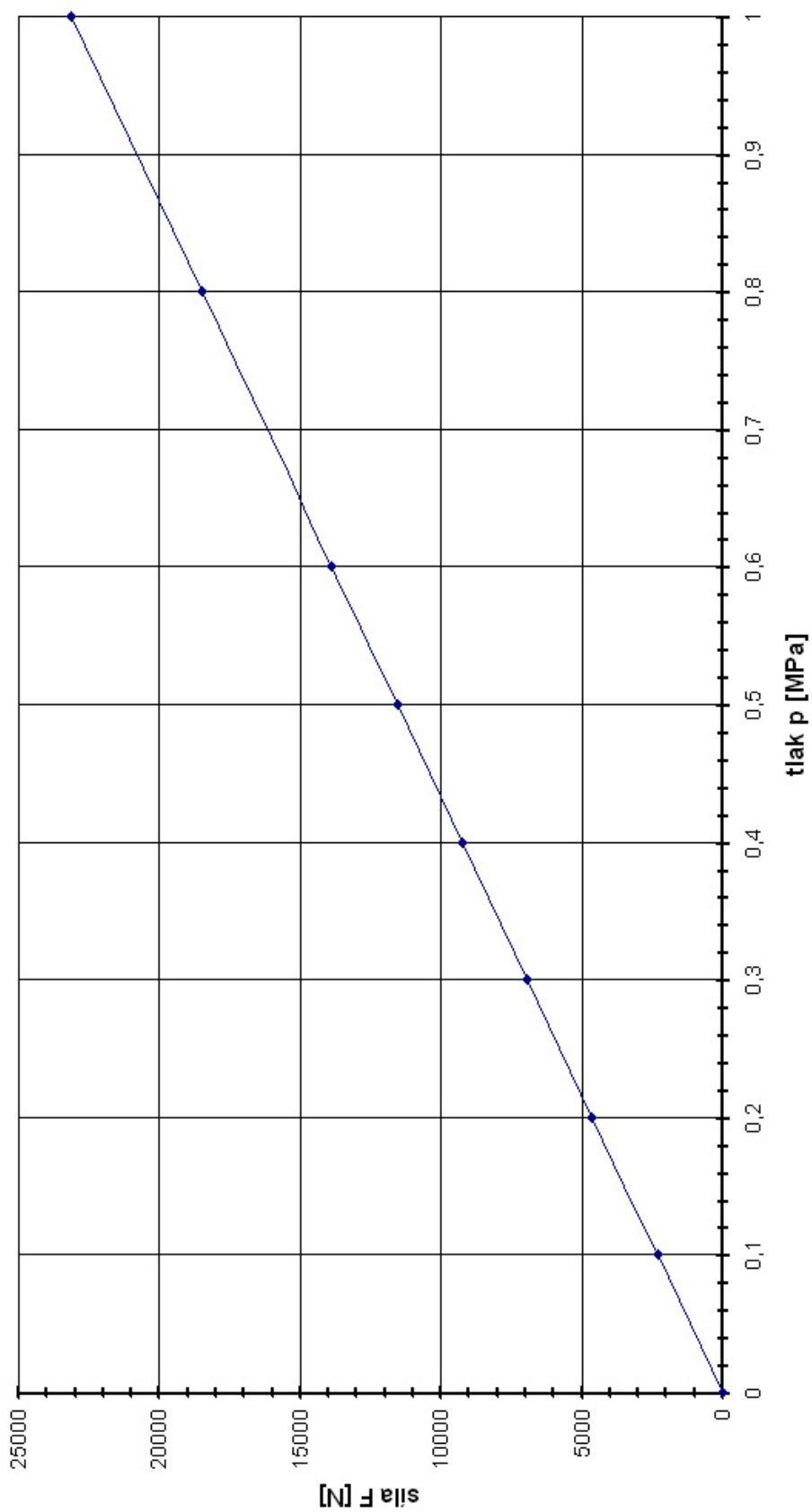
4.3.1. Ovládání pneumatického válce



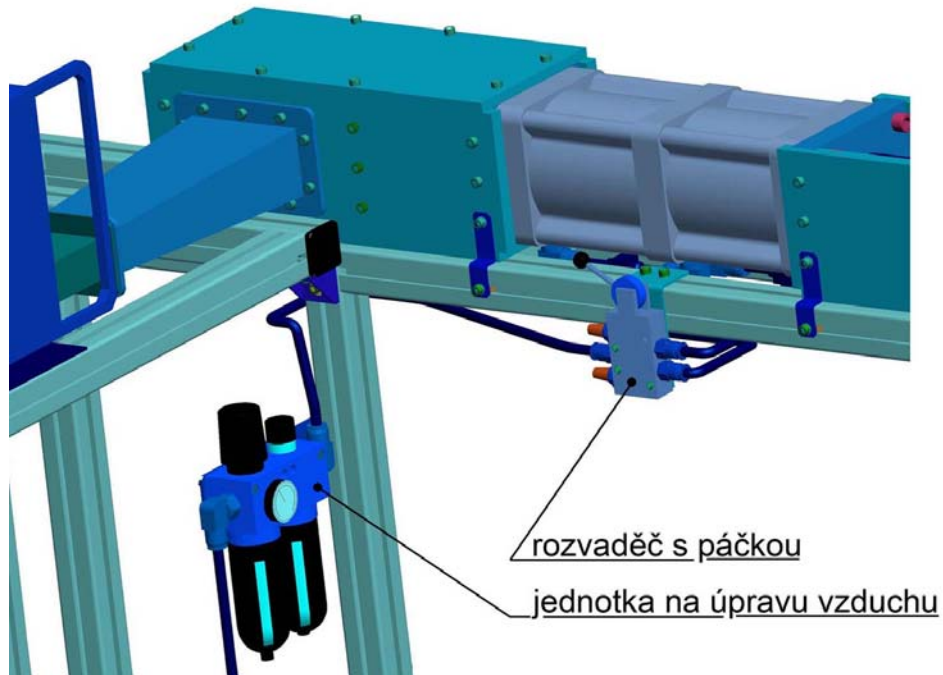
Obr. 4.4: Schéma zapojení pneumatického válce

- 1 – pneumatický válec dvojčinný s průběžnou pístnicí
- 2 – rozvaděč s páčkou
- 3 – jednotka na úpravu vzduchu (filtr s redukčním ventilem s manometrem a maznicí)
- 4 – kompresor

Tandemový válec je ovládán stlačeným vzduchem o tlaku 0,6 MPa. Vzduch z kompresoru vstupuje do jednotky na úpravu vzduchu, kde je zbaven vlhkosti. Do upraveného vzduchu je poté přidáno mazivo. Směr působení síly od dvojčinného pneumatického válce je volen pomocí rozvaděče s páčkou. Průběh lisovací síly v závislosti na tlaku je zobrazen na obr. 4.5.



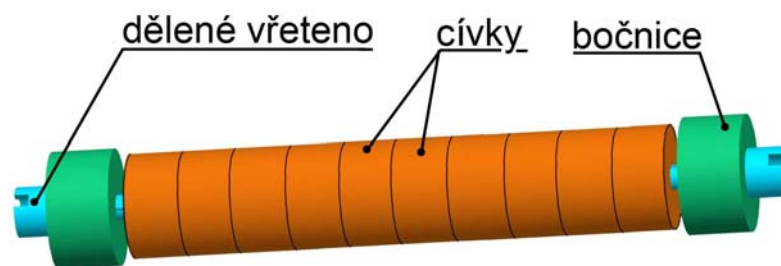
Obr. 4.5: Závislost velikosti síly F na tlaku p



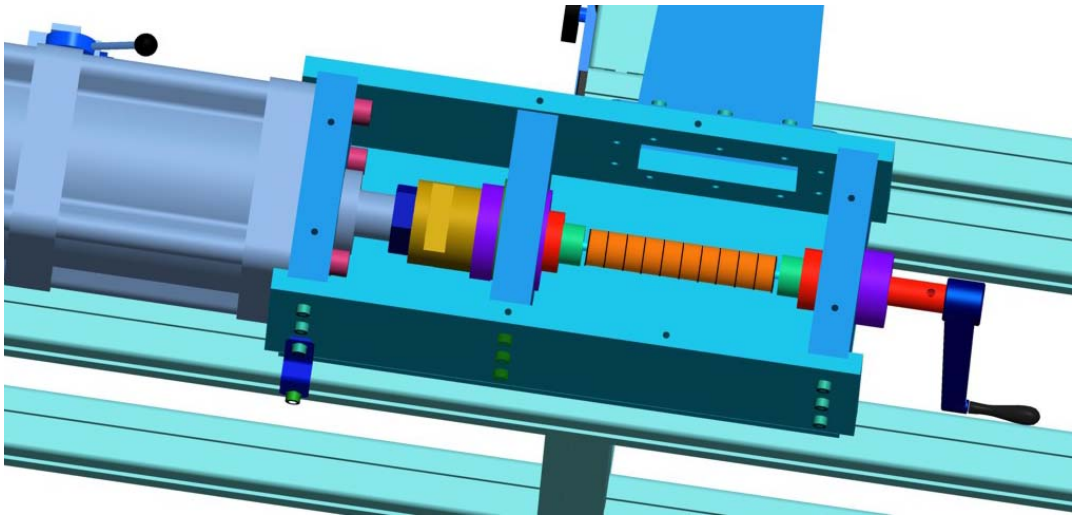
Obr. 4.6: Ovládání pneumatického válce

4.4. Princip lisovacího a fixačního zařízení

Dělené vřeteno s navinutými cívkami obr. 4.7 je vloženo do sušící komory. Způsob nanášení pojiva při navíjení je předmětem jiné bakalářské práce. Poté je komora uzavřena krytem a mikrovlnný generátor může být zapnut.



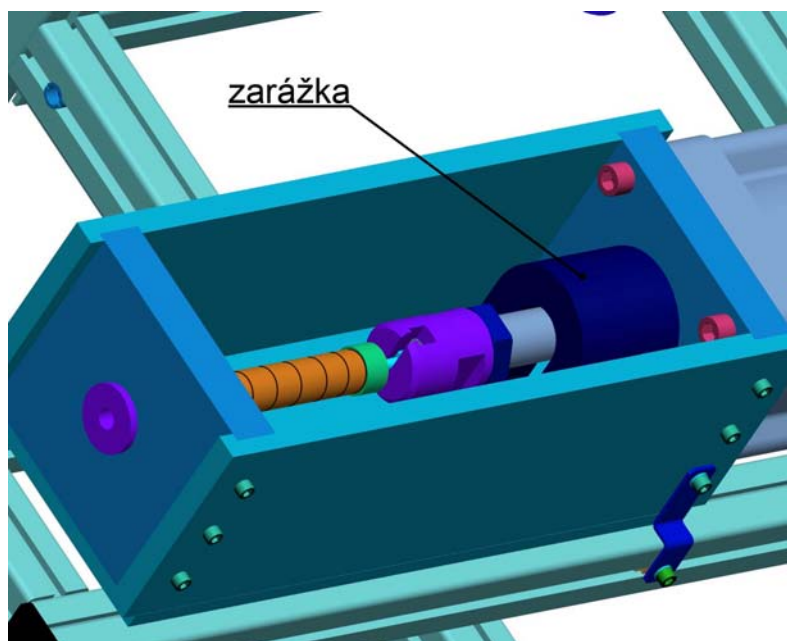
Obr. 4.7: Dělené vřeteno s cívkami a bočnicemi



Obr.4.8: Otevřená sušící komora

Po uplynutí 1 minuty je generátor připraven k sušení. Na displeji nastavíme požadovaný výkon a dobu potřebnou k sušení.

Nejdříve dochází k lisování cívek pomocí dvojčinného pneumatického válce s průběžnou pístnicí. Velikost lisovací síly je úměrná tlaku vzduchu v pneumatickém válci. Průběh lisovací síly v závislosti na tlaku je na obr. 4.5. Požadovaná vzdálenost, do které chceme lisovat dané cívky, je nastavena pomocí zarážky na pístnici tandemového válce v rozpínací komoře obr. 4.9.



Obr. 4.9: Rozpínací komora

Mikrovlnný generátor je s lisovacím a fixačním zařízením propojen pomocí nerezového vlnovodu. Mikrovlny se odrážejí od jeho stěn a postupují do sušící komory, kde jsou pohlcovány materiálem. Při pohlcování mikrovln dochází k postupnému ohřívání a následnému odpařování kapalných a těkavých složek z pojiva. Doba sušení je úměrná zvolenému výkonu mikrovlnného generátoru a velikosti objemu materiálu, který je navinut na děleném vřetenu. Pro běžné cívky a výkon 600 W je doba sušení předběžně stanovena na cca 20 sekund a její skutečná doba bude ještě zjištěna experimentálními zkouškami. Během sušení dochází k pomalému otáčení kolem osy vřetene.

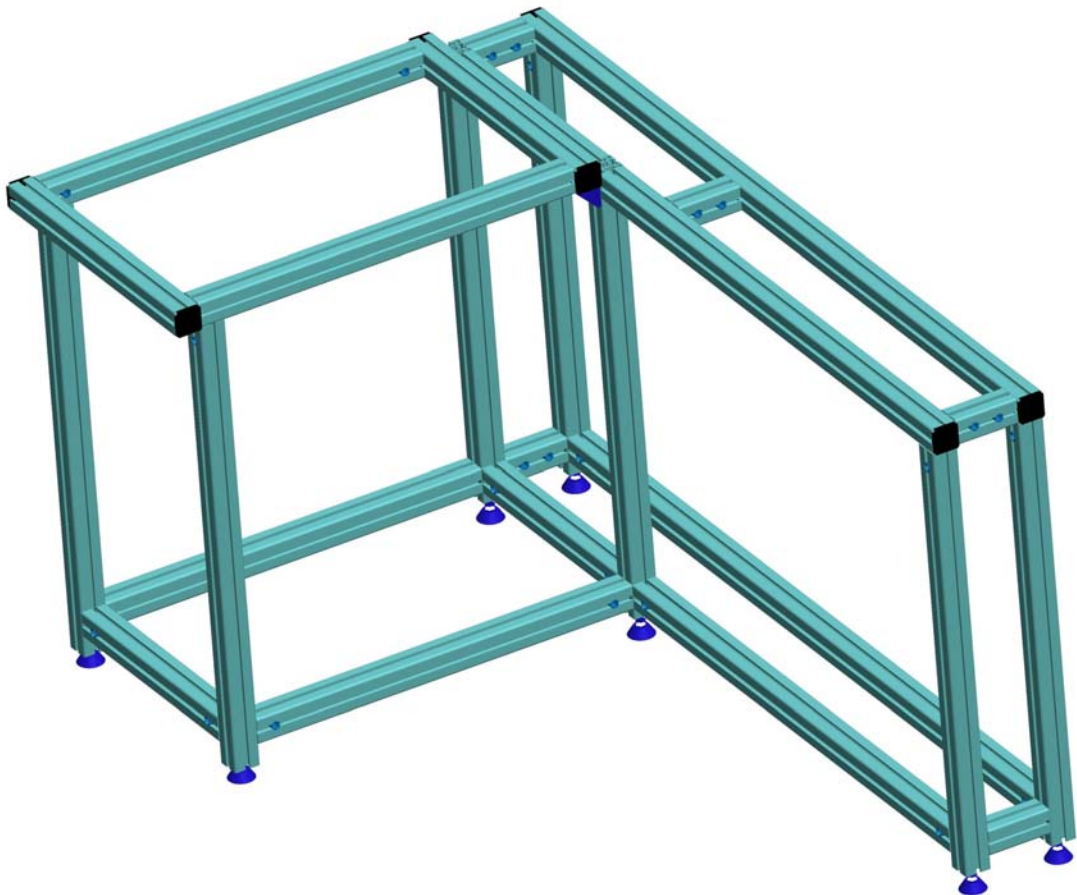
Po ukončení sušení je dělené vřeteno vloženo do rozpínací komory obr. 4.9, kde je pomocí pneumatického válce rozevřeno. Když v pravé části dochází k lisování, tak v levé dochází k rozevření.

5. Konstrukce nosného stůl

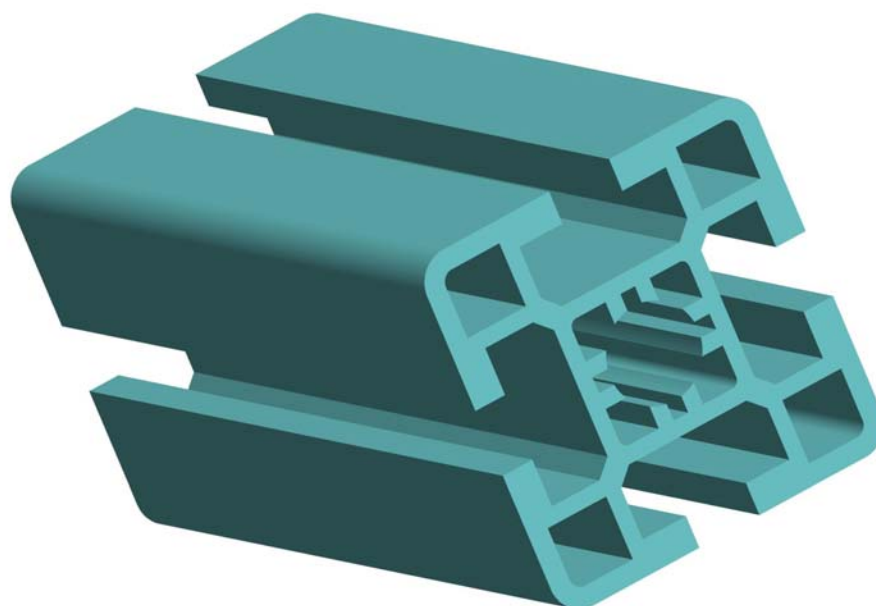
Požadavky kladené na nosný stůl:

- nastavitelnost výšky stolu,
- dostatečná tuhost a stabilita,
- snadná montáž a demontáž,
- požadované rozměry 1500 x 970 x 890 mm.

Na základě těchto požadavků byl navržen a zkonstruován nosný stůl obr. 5.1 z tenkostěnných duralových profilů 45x45 obr. 5.2. Použit byl moderní způsob konstrukce od firmy MayTec.

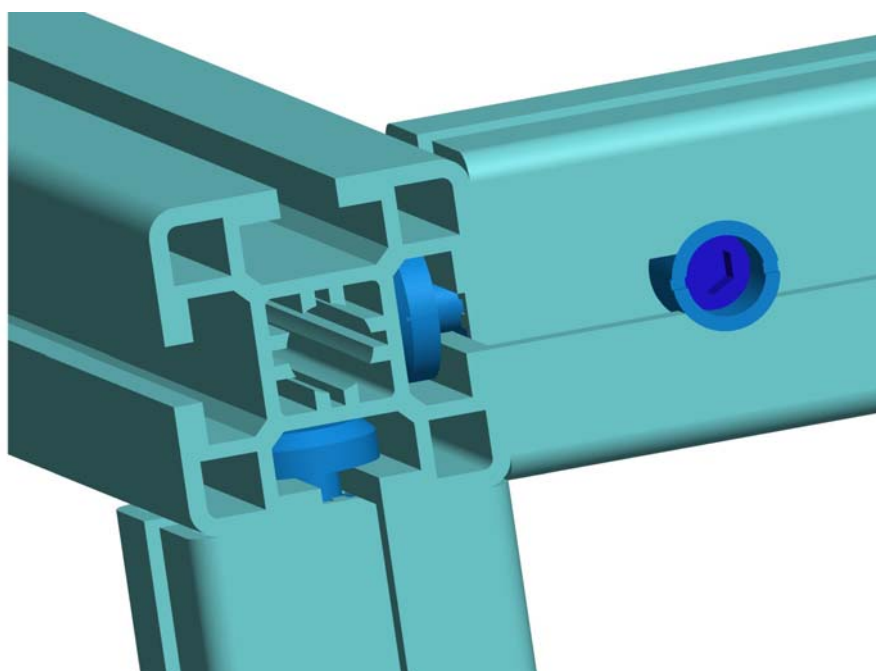


Obr. 5.1: Nosný stůl

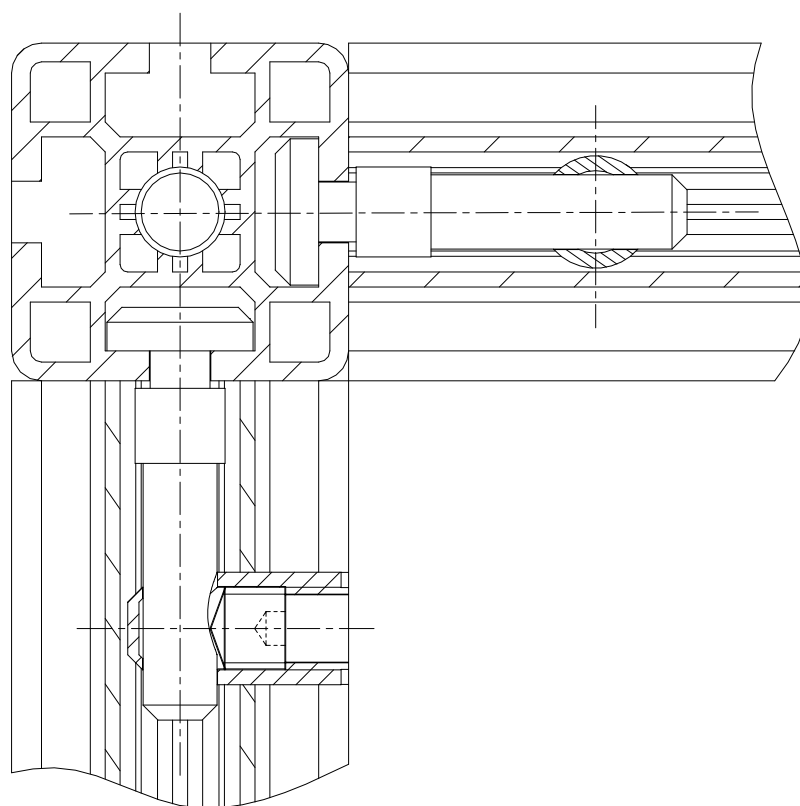


Obr. 5.2: Použitý duralový profil 45x45

Detailní pohled na použitý způsob spojení je na obr. 5.3 a řez je na obr. 5.4. Tento způsob spojení zaručuje velmi rychlou a snadnou montáž (demontáž).

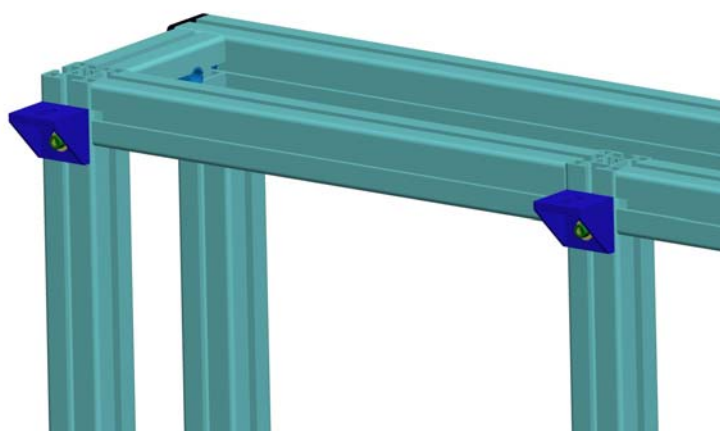


Obr. 5.3: Detail propojení profilů



Obr. 5.4: Řez spojovací částí

Nosný stůl je výškově nastavitelný pomocí posuvných úhelníků obr 5.5. Celková hmotnost stolu je cca 30 kg.



Obr. 5.5: Detail posuvné části

6. Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala návrhem a konstrukcí lisovacího a fixačního zařízení pro diskontinuální technologii výroby samonosných spodních cívek. V úvodní části této bakalářské práce je vypracován stručný přehled doposud používaných způsobů sušení návinů délkových textilií (viz. kap. 2). U každého způsobu sušení byly uvažovány jeho výhody a nevýhody pro návinů délkových textilií. Pro použití při sušení a fixaci samonosných spodních šicích cívek byla jako nejvhodnější vyhodnocena metoda vysokofrekvenční sušení (viz. kap. 2.3). Mikrovlny prostupují do materiálu a ohřívají ho současně v celém objemu, tento způsob je proto z časového a energetického hlediska výhodný. Je rychlý oproti konvenčním způsobům sušení a má velmi příznivou účinnost. Průběh a intenzita sušení je závislá na nastaveném výkonu a době sušení použitého mikrovlnného generátoru. Při sušení a fixaci pomocí MG je nutné ověřit velikost výkonu a doby sušení na kvalitu zasušení a fixaci délkové textilie (SSC).

Dále byla navržena konstrukce lisovacího a fixačního zařízení (viz. kap. 4.). Pomocí programu Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 bylo vymodelováno vlastní lisovací a fixační zařízení a vytvořena kompletní výrobní dokumentace. Pro spojení MG s lisovacím a fixačním zařízením byl navržen a zkonstruován nosný stůl z tenkostěnných duralových profilů, na kterých jsou také umístěny a propojeny ovládací prvky pneumatických rozvodů. Umístěním jednotlivých částí lisovacího a fixačního zařízení s ohledem na ergonomické parametry, zabezpečuje nosný stůl předpoklady k provádění plánovaných zkoušek lisování a fixace SSC.

Literatura

- [1] Prášil, M.: Stroje a mechanická technologie zušlechťování. VŠST ,1985.
- [2] Egrt, F. a kolektiv: Textilní a oděvní stroje II. VŠST , 1991.
- [3] Talavášek, O., Plíštil, J.: Příprava materiálu ke tkaní. SNTL , Praha 1984.
- [4] Kaniok, J.: Nový systém přesného křížového vinutí. Disertační práce. TU Liberec, 2004.
- [5] Dvořáková, D.: Možnost použití vysokofrekvenčního elektromagnetického pole v textilním průmyslu. Diplomová práce. TU Liberec 2003.

Internetové zdroje

- [i1] <http://www.romill.cz>
- [i2] <http://www.stalam.it>
- [i3] <http://centrum.vslib.cz>
- [i4] <http://www.paru.cas.cz>