



Středoškolská technika 2015

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Stůl na pneumatiku - učební pomůcka

Adam Jonák

Žák 3. ročníku VOŠ, SPŠ a OA Čáslav



Vyšší odborná škola, Střední průmyslová škola a Obchodní akademie,

Čáslav, Přemysla Otakara II. 938

ROČNÍKOVÁ PRÁCE

2015

Adam Jonák

Prohlášení

Místopřísežně prohlašuji, že jsem ročníkovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedených pramenů a literatury.

Dne 1. 4. 2015 v Jakubě

Podpis:.....

Poděkování

Chtěl bych poděkovat mé rodině, za to že mi pomohla, když jsem si nevěděl s něčím rady, dále bych chtěl poděkovat mému vedoucímu ročníkové práce, za trpělivost, konzultace a poskytnuté materiály. Panu Flekalovi za konzultace a panu Dudychovi za pomoc při svařování.

Anotace

Vždy se začíná úvodem. Poté následují jednotlivé kapitoly, na které je obsah rozdělený. Jejím názvy nám již nastíní téma, která jsou dále rozvinuta. Konkrétně zde, nám obsah přináší volbu materiálu, ze kterého bude konstrukce vyrobena.

Dále se dostaneme k různým druhům materiálům, ze kterých by mohla být konstrukce vyrobena. Od nich přejdeme k dělení materiálu použitých při výrobě.

Následně si zodpovíme postupně, výrobní proces jednotlivých částí stolu až k celkové

Příprava a rozvržení jednotlivých dílů, ze kterých je konstrukce složena.

Podíváme se na jednotlivé druhy spojů, které by mohly být použité při výrobě konstrukce a proč nebyla vybrána. A zastavíme se při výběru nejvhodnějších koleček pro daný stůl.

Na závěr se dostaneme k dokončení stolu, tj. povrchová úprava a příprava před samotným lakováním.

Závěrem shrneme a řekneme si seznam literatury, ze které jsme čerpali informace.

Resumé

We always begin with an introduction. Then followed by individual chapters on which continent is divided. The names we already outlines the topic, which are further developed. Specifically here, gives us the contents of the choice of material from which the structure will be produced. We get to various kinds materials from which the structure could be manufactured. From them come to the division of material we used in manufacturing. We answer gradually on the manufacturing process of the individual parts of the table to the total. We prepare layout of parts, of which the structure is composed. We will look for particular types of connections that could be used in the manufacture of construction. We stop by choosing the best wheels for the table. In conclusion we come to complete the table. It is a surface treatment and preparation prior to painting.

In connection propulsion on air and pedaling of the runabout becomes hybrid with neutral operating costs.

1 Obsah

2	Úvod	9
3	Inspirace	10
4	Výuková tabule FESTO	11
5	Volba materiálu	12
5.1	Hliníkový jechl.....	12
5.2	Plastový profil	13
5.3	Zvolený materiál:	14
5.3.1	Ocelový jechl.....	14
6	Příprava.....	15
6.1	Samotný rám	15
6.2	Výztuha	16
6.3	Nohy.....	16
6.4	Podpěra pracovní desky	17
6.5	Vzpěra tabule	18
7	Volba Dělení materiálu.....	18
7.1	Vrtání.....	18
8	Volba spojů.....	19
8.1	šroubový spoj	19
8.2	Lepení.....	19
8.3	Nýtování.....	20
8.3.1	Metody nýtování	20
8.4	Svařování.....	21
8.4.1	Druhy svařování:.....	21
9	Vybraný spoj	23
10	Volba koleček	24
10.1	Přípevnění	24
11	Povrchová příprava a úprava	25
11.1	Příprava pro lakování	25
11.2	Přístroje pro broušení	25
11.3	Tmelení	26
11.4	Samotné lakování	26
11.4.1	Stříkání vzduchem	26

11.4.2	Natírání štětcem	26
12	Závěr	27
13	Seznam použité literatury	28
14	Seznam obrázků	29
15	Seznam příloh	30

2 Úvod

Ve své ročníkové práci se zaměřím, jak už je z názvu patrné, na stavbu stolu který je určen pro tabuli na pneumatiku. Tabule je od výrobce Festo a slouží žákům jako učební pomůcka v předmětu mechatronika a pneumatika. Zaměřím se na volbu materiálu, svařování, dělení materiálu, které jsem používal, povrchovou úpravu materiálu a postup práce výroby jednotlivých dílů a sestavení.

3 Inspirace

Inspiroval jsem se v laboratořích mechatroniky, kde již jsou dva podobné stoly na pneumatiku a na hydrauliku. Dále jsem měl k dispozici výkresy stolů, ze kterých jsem měl možnost vycházet. Některé prvky, ze kterých jsem vycházel na své práci, jsem si upravil podle sebe. Dále jsem vycházel z katalogu firmy FESTO. V katalogu firma FESTO nabízí nejrůznější laboratorní vybavení a v tom jsou zahrnuty i stoly pro práci s pneumatikou, elektrickou nebo hydraulikou. Nebo dále nabízejí nejrůznější výukové tabule, pro nejrůznější práci. Dále mě baví vyrábět věci, které mají smysl a mají využití. Na tomto stole můžu pracovat já, nebo mí spolužáci, pro které je určen zapojovat pneumatické obvody.



1

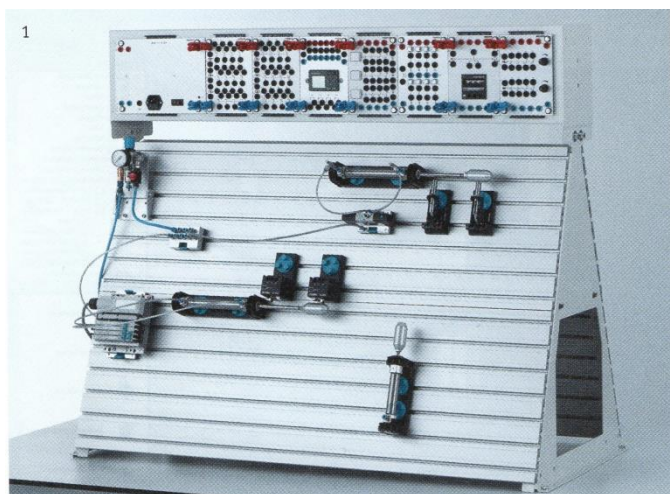
1 Stůl na pneumatiku FESTO

¹ Katalog FESTO – The current ranger of Festo Didactic products 2014 s 98

4 Výuková tabule FESTO

Deska (viz. obrázek) slouží jako výuková pomůcka pro žáky, kteří se začínají učit, nebo se již učí. Konkrétně tato deska je určena pro práci s pneumatikou a pneumatickými komponenty. Ať už je to zapojování obvodů, systémů atd.

Deska je uchycena tak aby, k ní byl dobrý přístup a mohlo se na ní pracovat a využívat ji. Uchycení jsem řešil tak, že se deska dá naklápět do určitého úhlu. Obsluha si tabuli libovolně polohovat, podle její potřeby. Horní uchycení desky je řešeno na pant, tím se tabule nechá naklápět, jak jsem již zmínil.



2 Výuková tabule FESTO

²² Katalog FESTO – The current ranger of Festo Didactic products 2014 s88

5 Volba materiálu

Materiál, ze kterého bude konstrukce postavena, musí mít dostatečnou tuhost, pevnost a nosnost aby unesla tíhu sama sebe a další prvky, které budou na stole upevněny.

Stůl musí mít nižší těžiště, aby se nepřeklopil a zároveň musí mít dostatečnou stabilitu na práci s ním.

Stůl by se dal postavit v podstatě ze „všech“ materiálů, ať je to dřevěný hranol, který jsem zavrhl hned na začátku. Je nevhodný do laboratorních podmínek kde je dbáno na čistotu a určitě by nesplňoval požární řád.

Měl by menší trvanlivost a také menší nosnost, která je prvořadá při výrobě. Plastový jekl, hliníkový profil, či jekl nebo ocelový jekl. Musí splňovat určité podmínky, které jsou zadány

5.1 Hliníkový jekl

(Al) je velmi lehký kov, velmi dobrý vodič elektrického proudu, široce používaný v elektrotechnice a ve formě slitin v leteckém a automobilovém průmyslu. Mezi další vlastnosti hliníku patří dostatečná pevnost při výborné tvárnosti, dobrá svařitelnost, vysoká odolnost vůči korozi, velmi dobrá elektrická a tepelná vodivost, neméně významné jsou jeho vlastnosti antistatické, skutečnost, že se jedná o nemagnetický materiál a možnost recyklace.

V přírodě se vyskytuje ve formě sloučenin. Nejznámější z nich je bauxit.³

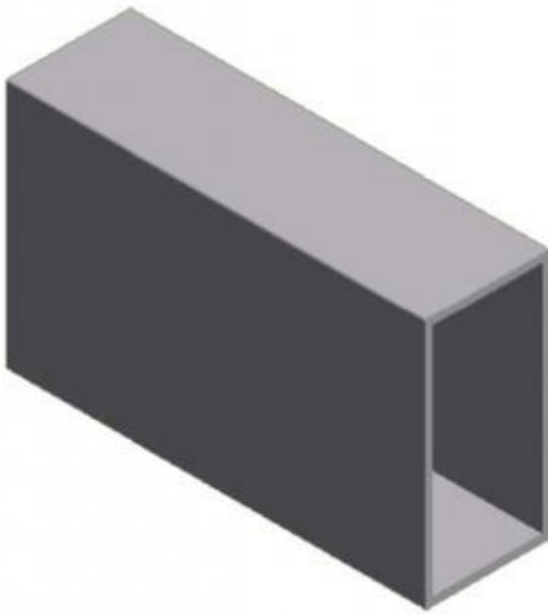
⁴Hliníkový profil se vyznačuje nízkou hmotností, vysokou korozivzdorností, ale naopak se nevyznačuje dostatečnou tuhostí, na rozdíl od oceli. Dále by byl problém při spojování jednotlivých dílů.



³ <http://www.ehlinik.cz/hlinikove-jekly-ctvercoveobdelnikove/kat-F300000101.html>

⁴ http://www.aluminiumshop.cz/emdata/products/883_1.jpg

5.2 Plastový profil



5

4 Plastový jekl

Plastový jekl nesplňuje požadované nároky, které jsou kladeny na konstrukci, to je dostatečná nosnost, pevnost. Dále by byl problém se spojováním jednotlivých dílů.

Při použití rozebíratelných spojů, by docházelo k vymačkávání okolního materiálu a konstrukce by nevykazovala dostatečnou pevnost. Dále při lepeném spoji, kde mezi jednotlivými úkony jsou dlouhé technologické prodlevy. Z těchto důvodů jsem plastový materiál zavrhnul.

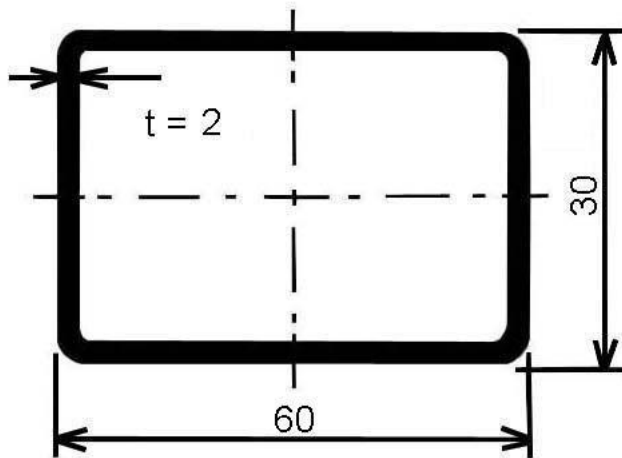
⁵ http://www.alsap.cz/fotky3378/fotos/gen320/gen__vyr_417316030p.jpg

5.3 Zvolený materiál:

5.3.1 Ocelový jekl

Vlastnosti: Nejvýznamnějšími vlastnostmi oceli jsou skvělá tvárnost a odolnost, dobrá pevnost v tahu, mez kluzu a dobrá tepelná vodivost.⁶

Tento materiál jsem vybral z důvodů těch, že je to lehce dostupný materiál s vyhovujícími nároky, které na něj jsou požadovány. Má dostatečně velkou pevnost, která je potřebná. Je vhodný pro spojování nejrozličnějšími typy spojů, ať už rozebíratelnými nebo nerozebíratelnými.



7

5 Průřez jeclu

⁶ Strojní součásti II pro střední školy strojnické – napsali: J.Heller, Z Huška, Praha 1986

⁷ <http://hutni.idama.cz/k2/pictures/129.jpg>

6 Příprava

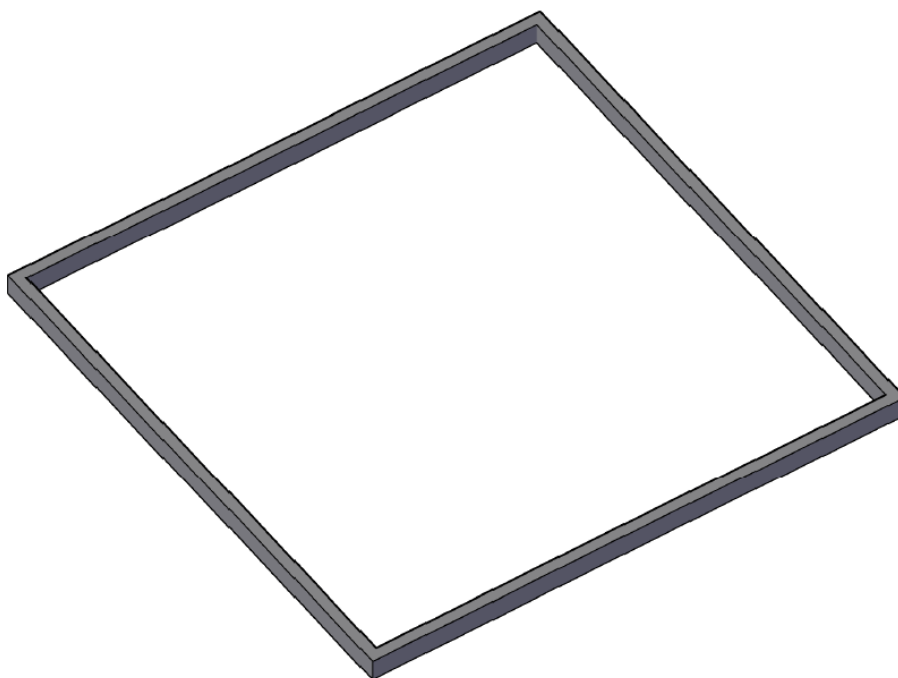
Pro práci jsem vybral ocelový jechl 60x30x1. Jekly 2ks byly nařezány na délku 3000mm, dále 3ks na délku 2000m

Jako první jsem si musel rozměřit dané jekly, na dané rozměry, které se budou řezat, brousit, svařovat atd.

6.1 Samotný rám

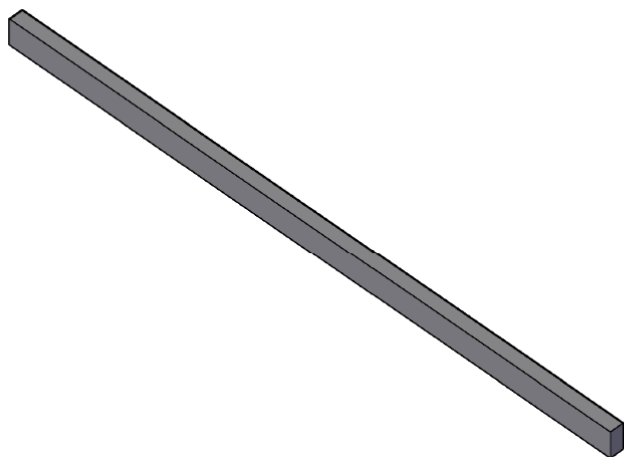
Samotný rám se skládá ze 4 dílu, které jsou na sebe kolmé a tvoří čtverec. Každý díl je dlouhý 150cm a konce jsou seříznuté pod úhlem 45°. Jekly jsem nařezal na školní pile, kde je svěrák s úhломěrem. Při řezání jsem používal emulzi k chlazení pilového plátku a řezaného místa. Konce jsou z estetických důvodů seříznuty pod úhlem 45° proto, kdyby se jekly neseřízly pod úhlem 45°, při svaření konstrukce by byli vidět nezakrytované konce. To by se museli zavařit podobně, jako jsem postupoval u nohou.

Při svařování dochází k velkému pnutí a deformací, které způsobí to, že by se rám zkroutil a nedosáhlo by se svaření všech čtyř dílů do čtverce. Proto jsem při svařování využil svařovacího přípravku, který mi zapůjčil pan Flekal. Do přípravku se upnou 2 jekly, které jsou na sebe kolmé. Ty se stáhnou pomocí svěrky, která je součástí přípravku. Jekly jsou na sebe perfektně kolmé a při svařování nedochází ke kroucení.



6.2 Výztuha

Výztuhu jsem musel uříznout až po svaření samotného rámu, aby uříznutý díl nebyl kratší nebo delší. Těžko by se zavařovala centimetrová mezera mezi dvěma díly.

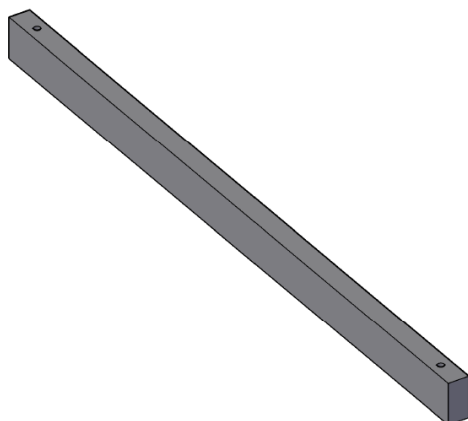


7 Výztuha

Výztuha je umístěna v 1/3 výšky stolu. Má dvoje využití, slouží jako výztuha, aby se stůl nekroutil, měl vyšší tuhost a také vyšší nosnost. Dále slouží jako konzole k uchycení pneumatické tabule. Pneumatická tabule se nechá nastavit do určitého úhlu. Výchozí poloha je svislá.

6.3 Nohy

40mm od kraje jsou vyvrtané otvory, pro vratové šrouby. Na jedné straně jsou otvory o průměru 10mm, na druhé straně jsou vyvrtané otvory o průměru 12. Tyto otvory jsou větší, kvůli čtyřhranu, který je ve spodní části vratového šroubu.



8 Noha

Jekl je orientován na výšku, je tím zaručena vyšší nosnost, protože obdelníkový průřez na výšku má vyšší tuhost. Čela nohou jsou z estetických důvodů zavařeny. Na zavaření boků jsem použil pásovinu, kterou mi poskytl pan Flekal. Pásovina byla širší 30mm, což přímo rozměrově vyhovuje velikosti jeklu. Pásovinu jsem si rozměřil po 60mm. Pásovina měla tloušťku 2mm. Na dělení, resp. stříhání jsem použil pákové nůžky, které jsou ve školní záměně.

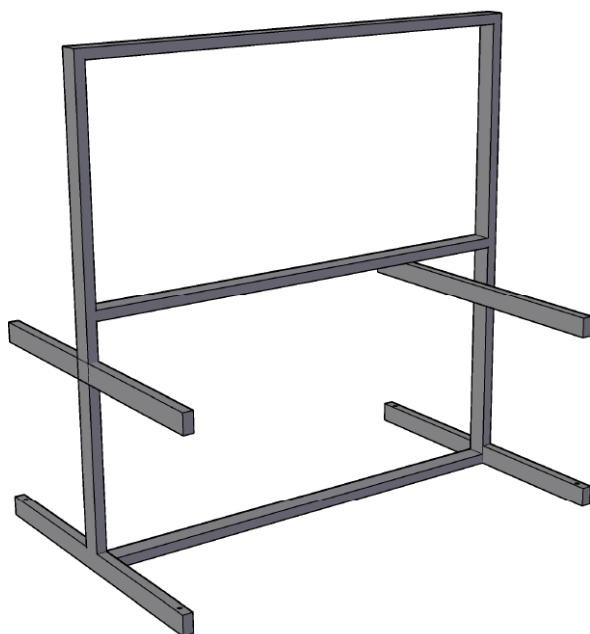
Při přivařování nohou bylo důležité, aby nohy byly kolmé na rám. Musely být také vodorovné, aby se všechny čtyři kolečka dotýkala země. A to je při svařování problém, dochází tam ke kroucení, proto bylo důležité před samotným přivařením dostatečně zaaretovat, zajistit nohy k rámu pomocí svěrek a díky úhelníkům je nastavit do kolmé a vodorovné polohy.

6.4 Podpěra pracovní desky

Podpěry (viz. obrázek) jsou k rámu přivařeny. Jsou umístěné v takové výšce, aby k ní byl pohodlný přístup. Slouží jako odkládací prostor pro pneumatické součástky, které se používají při práci s pneumatikou např. pneumatické motory, rozvaděče, čidla atd.

Pod pracovní deskou je nevyužité místo, které by se mohlo upravit na skříňku se šuplíky, kde by mohly být uloženy veškeré používané pneumatické komponenty,

Rám bez desky na pneumatiku:



9 Konstrukce stolu

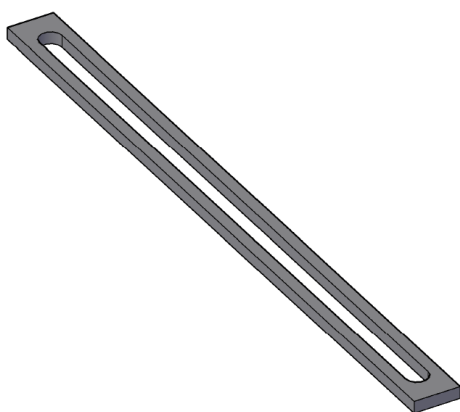
6.5 Vzpěra tabule

Na vzpěru (viz. obrázek) tabule jsem použil ocelovou pásovinu o délce 300mm.

Na polotovaru jsem si rozměřil umístění otvorů. Pomocí důlčíku jsem si vytvořil důlek, to z důvodu lepšího navedení vrtáku při vrtání otvoru. Na předvrtání otvorů jsem použil vrták o průměru 5 a na konečný otvor jsem použil vrták o průměru 10. Po vyvrtání jsem pomocí úhlové brusky a řezného kotouče prořízl podél součásti otvory.

V těchto místech bude umístěn šroub, který bude přišroubován k výztuze konstrukce.

Vzpěra tabule je takto umístěna z důvodů těch, aby se tabule mohla libovolně naklánět.



10 Vzpěra tabule

7 Volba Dělení materiálu

Pro dělení materiálu jsem využíval školní pilu, která je ve svařovně. Na pile je umístěn strojní svěrák, s úhelníkem. Ten byl důležitý při řezání dílů na rám konstrukce. Konce jednotlivých dílů jsem musel mít seříznuté pod úhlem 45°. Proto jsem využil již zmíněného svěráku.

7.1 Vrtání

Pro vrtání jsem používal sloupovou vrtačku. Vrtání jsem použil při výrobě nohou a vzpěry tabule na pneumatiku. Ještě před vrtáním jsem si musel pečlivě rozměřit umístění otvorů, kde budou. Po naměření a vyznačení jsem na dané místo důlčíkem udělal důlek. Ten slouží k lepšímu chytnutí vrtáku při vrtání. Kdybych tento krok neudělal, došlo by k nepřesnému vyvrtání otvoru. Při vrtání jsem volil nejméně ze dvou vrtáků. Vrták menšího průměru na předvrtání

8 Volba spojů

Spoje jsem mohl volit hned z několika různých typů, buď rozebíratelné nebo nerozebíratelné. Záviselo na druhu zvoleného materiálu, který bude použit na výrobu. Ať už by šlo o dřevo, plast, hliník, ocel

8.1 šroubový spoj

Šroubové spoje patří mezi rozebíratelné spojení strojních součástí. Šrouby se podle funkce dělí na šrouby spojovací a pohybové. Spojovací šrouby se používají pro pevné spojení dvou nebo několika součástí a k jejich opětovnému rozpojení bez poškození spojované nebo spojovací součásti. Pohybové šrouby mění otáčivý pohyb v posuvný a naopak.

Šroubový spoj je tvořen šroubem, maticí a podložkou, která není nezbytně nutná. Někdy je matice nahrazena závitem, vyřezaným přímo v jedné ze spojovaných částí. Mezi hlavou šroubu a maticí jsou pevně sevřeny spojované části. Šroubové spoje patří mezi spoje se silovým stykem. Utažený šroubový spoj může přenášet vnější silové zatížení působící ve směru osy šroubu i kolmo k této ose.⁸

Konstrukce je svařena s kombinací šroubového spoje.

8.2 Lepení

Lepené spoje patří mezi spoje nerozebíratelné. Lepení je postup spojování stejných nebo různých materiálů pomocí lepidla. Lepeny jsou dnes vnější plochy letadel, mostů, střešních a okenních konstrukcí, částí automobilů, dalším příkladem je lepení trubek, nalepování brzdového nebo umělohmotného obložení na kovové součásti, břitových destiček na řezné nástroje.⁹

⁸ http://www.sossoukyjov.cz/data/file/Strojnictvi/VY_32_INOVACE_5c/VY_32_INOVACE_5c10.pdf

⁹ http://www.sossoukyjov.cz/data/file/Strojnictvi/VY_32_INOVACE_5c/VY_32_INOVACE_5c03.pdf

8.3 Nýtování

Nýt je spojovací součástka, která se používá pro zhotovení nerozebíratelných spojů. V minulosti se používalo nýtování zatepla při výrobě tlakových nádob, ocelových konstrukcí budov, hal ale i mostů. Dnes se nýtování nahrazuje šroubovými spoji či svařováním. Nýtování zatepla se používá spíše v kovářském řemesle, případně při opravách technických památek.

V současnosti se s nýtováním lze setkat při např. spojování tenkých plechů tzv. trhačím nýty za studena nebo při textilní výrobě. Nýty se podle účelu použití vyráběly či vyrábějí z oceli, hliníku, mosazi, mědi a dalších kovů.

8.3.1 Metody nýtování

8.3.1.1 Nýtování zastudena

Je nýtování pomocí ocelových nýtů s průměrem dířku nejvýše 8 mm. Také nýtování s nýty z jiných kovů - hliník, mosaz, měď, drahé kovy aj. nebo s nýty dutými se provádí zastudena.

8.3.1.2 Nýtování zatepla

Používalo se při nýtování s ocelovými nýty s průměrem dířku více jak 8 mm. Nýty se nejdříve ve výhni nebo ve speciálním přístroji rozžhavyly tzv. do červena, pak se vložily do spoje a provedlo se roznýtování.

8.3.1.3 Přímé nýtování

Přímé nýtování je způsob nýtování, kdy je jako nýt použita část materiálu jednoho ze spojovaných dílů. Tento způsob nýtování se provádí nejčastěji za studena, což vyžaduje použití dobře tvárného materiálu. Přímé nýtování je vhodné pouze pro málo namáhané spoje. Na obrázku jsou uvedeny tři příklady spojení válcových součástí s plochým materiálem a jeden příklad nýtového spojení plechů.

8.3.1.4 Nepřímé nýtování

Nepřímé nýtování je potom takové nýtování, kdy je nýt samostatnou součástí, která se vkládá do vytvářeného nýtového spoje.¹⁰

¹⁰ <http://cs.wikipedia.org/wiki/N%C3%BDt>

8.4 Svařování

Svarové spoje patří mezi nejpoužívanější a nejefektivnější nerozebíratelné spojení strojních součástí. Svařování je spojování kovových i nekovových materiálů působením tepla nebo tlaku nebo jejich kombinací, s použitím přídavného materiálu.

8.4.1 Druhy svařování:

Svařování tavné: dochází ke spojení v důsledku roztavení materiálu stykových ploch spojovaných částí a přídavného materiálu a pozvolným ochlazením svarového spoje. Přídavný materiál musí mít stejné nebo podobné chemické složení.

MIG /MAG svařování: metoda obloukového svařování tavící se elektrodou v ochranném plynu využívá teplo elektrického oblouku mezi kontinuálně dodávaným drátem (elektrodou) a svařencem. Během tohoto procesu je odtavovaný drát přenášen do místa svařování. Roztavený drát a svarová lázeň je chráněna ochranným plynem. Ochranná atmosféra je dodávána výhradně externím zdrojem a to zásobníkem plynu tlakové láhve nebo rozvod plynu.¹¹

Svařování plamenem: potřebné tavné teplo se vytvoří plamenem. Svařovaný materiál se zahřívá plamenem, v němž hoří směs hořlavého plynu a kyslíku. Jako hořlavý plyn se používá acetylen, vodík, propan-butan. Svařovací zařízení se skládá z: - láhve opatřených ventilem - hadic (acetylen - červená barva nebo $\varnothing$ 9-14 mm, kyslík – modrá nebo $\varnothing$ 6 – 9 mm) - svařovacího hořáku (nízkotlaký, vysokotlaký) - příslušenství Jako přídavný materiál se používá svařovací drát, stejného nebo podobného složení jako má svařovaný materiál. Některé kovy se špatně slévají, příčinou je vznik oxidů při zahřátí, proto se používá při svařování tavidlo pro odstranění oxidů a zabránění jejich další tvorbě. Plamenem je vhodné svařovat hlavně tenkostěnné části, jako plechy apod.

Svařování elektrickým obloukem: zdrojem tepla je elektrický oblouk, který vznikne mezi elektrodou a svařovaným materiálem (nebo mezi dvěma elektrodami), jestliže je zapojíme na vhodný elektrický zdroj. Teplem elektrického oblouku dojde k místnímu natavení a spojení svařovaných součástí. Teplota elektrického oblouku se pohybuje od 4 500°C – 6 000°C. Elektroda plní v tomto případě zároveň i funkci přídavného materiálu. Existují elektrody uhlíkové a kovové. Při použití kovové elektrody je možné svařovat proudem stejnosměrným i střídavým, při použití uhlíkové elektrody pouze

¹¹ <http://automig.cz/o-svarovani/metody/migmag-co2/>

proudem stejnosměrným. Elektrickým obloukem je vhodné svařovat hlavně tlustostěnné části, válcované profily, příhradové konstrukce atd.

Svařování za působení tlaku: podstata metody záleží na vzájemném přiblížení spojovaných součástí na vzdálenost odpovídající řádově parametru jejich krystalové mřížky. Ke svaření dojde vlivem difuze, kdy se ve stykových plochách vytvoří vazby mezi hraničními mřížkami. Svařování tlakem za studena – svařované součásti se přiloží k sobě plochami zbavenými oxidů a čelistmi se stlačí tak, aby bylo ve stykových plochách dosaženo tlaku vyššího, než je mez plasticity základního materiálu. Tlak závisí na druhu materiálu a bývá 300 – 3 800 MPa. Nejlepších výsledků bylo dosaženo

u hliníku a jeho slitin, které neobsahují více jak 3 % Si nebo Mg. Svařování ultrazvukem – Ve svařovacím zařízení se součásti k sobě přiloží a stlačí. Potom je jedna svařovaná součást vystavena vysokofrekvenčním, mechanickým kmitům (14–20 kHz). Tyto kmitavé pohyby naruší vrstvy oxidů a potom svaří čisté povrchy velmi tenkou vrstvou (cca 0,001mm). Ultrazvukem lze svařovat kovy, plasty kovy se sklem nebo keramikou.

Svařování za působení tepla a tlaku: při tomto svařování dochází k natavení stykových ploch a vyvození potřebného tlaku ke spojení součástí.

Svařování odporové – stykové plochy spojovaných částí se zahřejí na svařovací teplotu průchodem elektrického proudu o vysoké intenzitě (až 50 000 A) a nízkém napětí (0,5-20 V). Protože materiál spojovaných částí klade průchodu elektrického proudu odpor, dochází v místě přiložení elektrod k jeho rychlému ohřevu.

Svařování stykové – plochy spojovaných částí se lehce dotýkají, elektrický proud o vysoké intenzitě prochází z jedné spojované části na druhou. Lehký styk představuje velký elektrický odpor spojený s vývinem velkého množství tepla. Materiál se rychle nataví, přívod elektrického proudu se přeruší a spojované části se k sobě přitlačí.

Svařování bodové – na spojované části se přitlačí z obou stran bodové elektrody, do kterých se zavede elektrický proud. Materiál spojovaných částí klade průchodu elektrického proudu odpor a zahřívá se. V místě přiložení elektrod dochází k natavení materiálu a v důsledku tlaku elektrod k jeho svaření. Užívá se pro svaření tenkých plechů.

Svařování švové – používají se elektrody ve tvaru kotouče, které se odvalují po materiálu spojovaných částí a vytvoří souvislý šev. Tento svar zajišťuje těsnost spoje, proto se užívá u svařování nádrží.¹²

9 Vybraný spoj

Spoje, které by byly vhodné pro použití při stavbě stolu a splňovaly by moje představy jsou: šroubový spoj a svarový spoj.

Svarového spoje by se mohlo použít několik typů, buď CO2 nebo elektrický oblouk.

Vzhledem k tomu, že je jekl slabostěnný, mohlo by se stát, že při svařování elektrickým obloukem mohlo dojít k propálení. Ale při přivařování nohou k zbývajícím konstrukci bylo použito svařování pomocí el. oblouku. To z důvodu toho, že nohy nesou celou váhu konstrukce a v místě, kde je svár, dochází k velkému zatěžování a namáhání daného sváru. U svařování nohou byl použit koutový svár.

Při svařování rámu bylo použito svařování pomocí CO2, to z důvodu, že je jekl slabostěnný a nedocházelo by k propalování materiálu jako u svařování el. obloukem. Při svařování byly použity tupé sváry: svár I, svár V, rohový svár.

Po jakémkoliv svaření jednotlivých dílů jsem musel svár pečlivě obrousit dohladka, aby mezi jednotlivými částmi konstrukce byl hladký přechod a části vypadaly jednotně. Při přivařování nohou k rámu byly použity sváry: koutový svár a rohový svár.

¹² http://www.sossoukyjov.cz/data/file/Strojnictvi/VY_32_INOVACE_5c/VY_32_INOVACE_5c01.pdf

10 Volba koleček

Kolečka jsem musel volit tak, aby měla dostatečnou nosnost a vhodné uchycení.

Některá kolečka se montují pomocí šroubu a matky. Na některých je šroub součástí kolečka, ty se nasunou do předem připravených děr a matkou se zajistí.

Volil jsem dvě kolečka bez brzdy a dvě s brzdou, aby se mohla kolečka s brzdou zajistit a na stole bez problému pracovat.

10.1 Připevnění

Šrouby pro uchycení koleček jsem musel volit podle daného otvoru vyvrtaného v konzoli. Otvor v konzoli kolečka byl 10mm. Proto jsem tedy volil šroub o průměru 10mm. Mohl jsem vybírat ze šroubů s šestihrannou hlavou nebo se zápustnou hlavou, který ovšem v tomto případě nelze použít. Vybíral jsem tedy ze dvou druhů (šroub se šestihrannou hlavou nebo vratový šroub (viz. obrázek), ten ale je vhodný do dřevěných hranolů, má totiž ze spodní hlavy čtyř hran. po konzultaci s panem Flekalem jsem zvážil funkčnost a estetiku, jak by vypadal šroub s šestihrannou hlavou a jak by vypadal vratový šroub. Upevnění koleček bylo vyřešeno a mohl jsem hledat vhodná kolečka.



11 Vratový šroub

Kolečka musí mít dostatečnou nosnost, aby unesla samotnou hmotnost rámu, tabuli na pneumatiku a další prvky. V katalogu pojezdových koleček jsem si vybral takové kolečka, která odpovídala mým nárokům tj. nosnost, upevnění.

11 Povrchová příprava a úprava

Jakýkoli svár po svaření jednotlivých dílů jsem musel pečlivě obrousit dohladka, aby mezi jednotlivými částmi konstrukce byl hladký přechod a části vypadaly jednotně.

Na broušení jsem používal školní brusku značky Makita s průměrem kotouče 115mm.

Na řezání jsem používal řezací kotouč síly 1,5m a na broušení lamelový kotouč.



13

12 Lamelový kotouč

11.1 Příprava pro lakování

Nejdůležitější funkcí je broušení. Přípravné práce je třeba vykonávat pečlivě. Podklad musí být bez rzi, odmaštěný a dokonale suchý. Na odstranění rzi z povrchu se nejlépe hodí takzvané čistící kotouče. Kotouče jsou ve své struktuře měkké a tvarově přizpůsobivé.

11.2 Přístroje pro broušení

Nejpoužívanější jsou excentrické brusky s různým zdvihem. „Zdvih“ je vzdálenost, kterou brusný talíř vykonává v excentrickém pohybu po dobu rotace. Označuje se také jako brusný zdvih. Také výběr tvrdosti brusného talíře a použití správné zrnitosti brusného papíru jsou pro perfektní výsledek rozhodující. Zrnitost se označuje písmenem P a číslem. Čím vyšší číslo, tím jemnější brusný papír je.

11.3 Tmelení

Polyesterová tmelicí hmota se skládá z pojiva, plniva (např. mastek), pigmentů a přísad. Používá se pro zahlázení nerovných povrchu.

Pojivem je nenasycená polyesterová živice, rozpuštěná ve styrenu (UP-živice).

Přidáním tužidla (peroxidu) se spustí radikálová kopolymerizace mezi polyesterovou živicí a styrenem.

Tmelení jsem v tomto případě nepoužil. Nepřišlo mi to nutné a po konzultaci jsme dospěli ke stejnému závěru.¹⁴

11.4 Samotné lakování

11.4.1 Stříkání vzduchem

Tento způsob je klasický a dosud nejrozšířenější. Stlačený vzduch z kompresoru se hadicí dostane do stříkací pistole, kde se smísí s barvou z nádoby, která je umístěná na pistoli. Tlak vzduchu bývá podle typu kompresoru 2–7 barů.

Směs barvy a vzduchu potom nanášíme křížovými pohyby na podklad. Výhodou tohoto typu stříkání je, že se díky velkému objemu vzduchu barva dobře rozpráší, nevýhodou pak bývá, že hodně barvy rozprášíme okolo.

Vzduchovou stříkací pistolí můžeme použít jak pro rozpouštědlové (syntetické), tak pro vodou ředitelné barvy.¹⁵

11.4.2 Natírání štětcem

Tento způsob je ekonomičtější, než je například stříkání vzduchem. Nespotřebujeme tolik barvy a ředidla. A to nejsou zrovna levné položky. Proto jsem vybral tuto metodu. Je efektivnější, nepotřebuje kompresor, který dodává stlačený vzduch. Ještě je možné místo štětce použít váleček, který je možná ještě výhodnější, než je štětec.

Povrch musí být pečlivě obroušený a očištěný. Pak se může začít nanášet základní vrstva. To ale neplatí pro barvu, ve které je základní barva obsažena. Tyto barvy se nazývají 2v1, je vhodná pro venkovní nátěry ocelových konstrukcí. Jedná se o syntetickou jednovrstvou rychleschnoucí antikorozi barvu. Pro použití jsem volil syntetickou barvu HOSTAGRUND 2v1 světlého odstínu.

¹⁴ <http://www.autopress.cz/?page=337.ucebnice-lakovani-modul-3>

¹⁵ <http://www.ireceptar.cz/pro-kutily/postupy-a-navody/strikaci-pistole-vzduchova-a-tlakova-cim-se-lisi/>

12 Závěr

Na této práci jsem si oživil učební látky ze strojírenské technologie ať už teoreticky, tak i v praxi. Poznatky jsem vyžíval při vytváření práce teoretické také při navrhování, stavbě a realizování mých plánů. Při této práci jsem se seznámil s nástroji, které běžně nepoužívám a bylo pro mě přínosem s nimi pracovat, nebo je jen vyzkoušet.

Plno problémů, se kterými jsem si nevěděl rady, nebo jsem si v nich nebyl jist, jsem konzultoval ze zkušenějšími učiteli jako byl například pan Fleka, vedoucí mojí práce Ing. M. Mach, nebo pan Dudycha.

Také praxi jsem si ověřil, co vše obnáší něco vymyslet tak, aby se to nechalo posléze vyrobit a aby ta daná věc byla funkční a fungovala tak jak by měla a jak bylo vymyšleno a to je pro mě největší z přínosů této práce.

13 Seznam použité literatury

Použitá literatura:

Strojírenská technologie

Strojní součásti II pro střední školy strojnické – napsali: J.Heller, Z Huška, Praha 1986

Katalog FESTO – The current ranger of Festo Didactic products 2014

Webové stránky:

http://www.sossoukyjov.cz/data/file/Strojnictvi/VY_32_INOVACE_5c/VY_32_INOVACE_5c01.pdf

<http://www.autopress.cz/?page=337.ucebnice-lakovani-modul-3>

sps.watzke.cz

www.wikipedia.cz

<http://automig.cz/o-svarovani/metody/migmag-co2/>

http://www.sossoukyjov.cz/data/file/Strojnictvi/VY_32_INOVACE_5c/VY_32_INOVACE_5c10.pdf

http://www.sossoukyjov.cz/data/file/Strojnictvi/VY_32_INOVACE_5c/VY_32_INOVACE_5c03.pdf

14 Seznam obrázků

1 Stůl na pneumatiku FESTO	10
2 Výuková tabule FESTO.....	11
3 Hliníkový jelek	12
4 Plastový jelek.....	13
5 Průřez jeklu	14
6 Rám konstrukce	15
7 Výztuha	16
8 Noha.....	16
9 Konstrukce stolu	17
10 Vzpěra tabule	18
11 Vratový šroub	24
12 Lamelový kotouč	25

15 Seznam příloh