

Často je zapotřebí opracovat pultrudované profily před jejich konečným použitím. Jde o jednoduchý proces. Obrábění pultrudovaných profilů se dá porovnat s obráběním dřeva, a proto se také používá stejného strojního zařízení. Avšak kvůli abrasivní odolnosti výztuže se doporučuje používat zařízení pro obrábění oceli. Při zpracovávání velké série výrobků se mají používat tvrdokovové a diamantové nástroje.



*Obr. 30 - Příklady ručních nástrojů*

Při opracování plastů vyztužených vlákny se vytváří prach. Tento prach se nepovažuje za zdraví nebezpečný vzhledem k velikosti a tvaru jednotlivých částic. Samozřejmě prašnost při opracování sklolaminátových profilů se má udržovat co nejmenší, protože prach může vyvolat svrbění a dýchací poruchy. Může také způsobit dočasné vyrážky na citlivé kůži. Pravidelné větrání a použití ochranného krému může zabránit těmto nepříjemnostem.

Pultrudované sklolaminátové profily jsou pružné a při obrábění dlouhých profilů může dojít k jejich otáčení a ohýbání. Proto je vždy nutné používat k jejich uchycení pevné podpory bez vibrace.

Následující opatření jsou založena na mnohaleté zkušenosti, kterou GDP KORAL získal při obrábění pultrudovaných profilů. Jestliže se opracovávají profily mají použít v chemicky agresivním prostředí, je nutno zakrýt všechny řezy. Obráťte se na GDP KORAL k získání dalších informací.

## Řezání

Řezaný profil má být bezpečně uložen na podporách zamezujících vibracím. Pro řezání malého počtu vzorků lze použít pilku na kov. Na přímé řezy je ideální okružní pila. U velkých sérií použijeme pro řezání diamantový kotouč z něhož jsou řezy hladké a bez odštěpků.

Rychlost řezání má být asi 60 mm za vteřinu a má-li se dosáhnout ideálního výsledku, je třeba pilu lehce přisouvat do záběru. Je-li přísun příliš silný, dochází ke zvýšenému opotřebování listu.



Obr. 31



Obr. 32 - Krácení okružní pilou

## Vrtání

Vrtání profilů je relativně snadné. Při vrtání jednotlivých děr nebo malých sérií se používají obyčejné vrtáky. Při vrtání velkých sérií se doporučuje používat speciální vrtáky. Při rychlostech kolem 3600 až 3900 ot./min. a při použití stojanové vrtačky se docílí celkem 30 000 děr ( $\varnothing$  10 mm) jedním vrtákem. Vrták vytvoří ostré okraje děr bez otřepků a to jak na vstupu, tak i na výstupu díry. Vrták je navržen tak, aby co nejméně vibroval při vrtání kolmo k povrchu. To je další výhodou oproti používání ruční vrtačky. Pro vrtání širokých děr se doporučuje používat vrták lžicového tvaru se středícím hrotem. Otřepkům na okraji otvoru se zabrání tím, že se díra částečně odvrtá z jedné strany a zbytek z druhé strany.

## Broušení a lemování

Pultrudované profily se brousí pomocí brusného papíru. Pro brusné pásy je doporučena vysoká rychlost otáček a pomalý posun.

## Soustružení

Při soustružení se mají používat tvrdokovové nože. Mohou se použít rychlosti až do 400 m/min. Nejlepších výsledků se dosahuje s ubíracím úhlem řezné hrany mezi 10 – 15°. Posun závisí primárně na stabilitě nástroje. Obvykle je mezi 0,05 až 0,5 mm/otáčku. V závislosti na stroji a nástroji může být hloubka úběru až 10 mm. Dobrého povrchu se docílí používáním zaoblených nožů a chlazením vzduchem nebo kapalinou. Soustružit se dá také pomocí diamantové rotační frézky uchycené do držáku nástrojů.

## Frézování

Doporučuje se používat frézku z tvrdokovu nebo diamantu. U tohoto obráběcího způsobu je vhodné používat frézku s ubíracím úhlem řezné hrany mezi 5 až 15°. Nejlepší výsledky jsou při posunu materiálu do 5 mm/otáčku a rychlosti 1000 m/min. Příliš silný posun vyvolá nežádoucí zahřívání povrchu a dává méně uspokojivé výsledky.

### **Ražení**

Pultrudované profily až do 4 mm tlusté desky se mohou razit obvyklým tvrdokovovým razidlem. Pro tlustší desky (až do 6 mm) se může používat zvlášť navrženého razidla, které se postupně proráží daným profilem. Ražené otvory jsou o 0,05 - 0,1 mm užší než razidlo. Světlost mezi razidlem a maticí by měla být přibližně o 50% menší než u ražení ocelového materiálu.

### **Závitování**

Závitování se nemůže doporučovat pro velké zatížení, ačkoli samořezné šrouby se užívají ve velkém rozsahu. Je-li zapotřebí, mohou se použít z nerez oceli nebo hliníkové.

### **Řezání vodním proudem**

Řezání vodním proudem se používá u desek a silných profilů přibližně až do 20 mm tloušťky. U tenkých profilů může být používání vodního proudu problematické. Proud vody difunduje po prořezání první desky a proto není schopen řezat další desku s dostatečnou přesností. Profily se mohou také obrábět pomocí laserového řezání při použití ochranného plynu jako je argon.

## **Manipulace a přeprava profilů**

### **Bodové zatížení**

Je třeba zabránit bodovému zatížení v průběhu zvedání, přepravy, nakládání profilů a vždy zaručit rovnoměrné rozdělení zatížení.

### **Zvedání pomocí pásů**

Zvedací pásy se umístí tak, aby závěsné body ležely v prodloužení svislých prutů konstrukce. Zvedací pásy musí být uloženy co nejbližší přímce spojující závěsný bod se zvedacím bodem.

Při zvedání musí být konstrukce příčně vyztužena v místech, kde se zvedací pás lomí ke zvedacímu bodu. Všechny závěsné a dotykové body mezi pásem a konstrukcí musí být chráněny proti otlaku a poškrábání pomocí dřevěných trámů nebo trámů z jiného pevného materiálu.

Je-li směr tahu jiný než 90° na povrch zvedané konstrukce, musí se zvedací pásy zajistit proti prokluzu pomocí vhodných svorek nebo jiných prostředků zajišťujících bezpečné ukotvení pásu.

### **Zvedání pomocí vidlicového zvedáku.**

Zvedání vidlicovým zvedákem se řídí stejnými kritérii jako u zvedacího pásu: nemá mít na své horní hraně zpevňovací body, nýbrž jen určitou ochranu mezi vidlicí a zvedanou konstrukcí.

### **Přeprava**

Během přepravy se musí zajistit, aby úložný trámec nebo jiná podpora zůstala ve správné poloze, a to buď tím, že se trámec uchytí k podlaze vozidla nebo ke konstrukci. Poloha konstrukce se musí během přepravy zajistit pásy.

Kotevní pásy se musí upevnit ke konstrukci a na čelo podpor v souladu se zásadami, které platí pro zvedací pásy (viz obr. 33b) Může se vyskytnout požadavek vypočítat potřebný počet podpor pro přepravu.

## **Vykládání**

Konstrukce se musí uložit na úložnou plochu pomocí podkladů, které vyrovnají úložné body do jedné roviny. Podklady se umístí vedle svislého zpevnění konstrukce.

Jestliže se ukládá několik konstrukcí na sebe při nakládání nebo přepravě, pak úložné body, mezilehlé podklady a zpevnění v konstrukci musí být nad sebou (viz obr. 33c)

Je samozřejmé, že počet prvků uložených nad sebou je omezen, aby se vyloučilo nebezpečí sesunutí.

## **Montáž**

Při montáži konstrukce ze sklem vyztuženého polyesteru se nikdy nepoužívají kladiva ani razidla. S konstrukcí se musí manipulovat opatrně. Tvar pultrudovaných profilů nemůže být měněn ohýbáním za studena ani za horka.

## **Vyrovnání**

Nepřesnosti se nesmí upravovat deformací laminátových profilů. Při vyrovnání se použije podkladů nebo distančních podložek.

## **Další informace**

Polyester zpevněný skelným vláknem je pevný materiál. Přesto je možné, že se jeho povrch poškodí poškrábáním nebo silným nárazem. V případě poškození požádejte GDP KORAL o radu.

