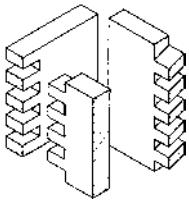


TRUHLÁŘSTVÍ

TRADICE Z POHLEDU DNEŠKA

Jan Kouřil, František Buben





Jan Kouřil, František Buben

Truhlářství

Tradice z pohledu dneška

2. vydání

Vydala Grada Publishing a.s.,
U Průhonu č.p. 466, 170 00 Praha 7
obchod@gradapublishing.cz, www.grada.cz
tel.: +420 234 254 401
jako svou 1732. publikaci

Sazba Jan Šístek
Odpovědná redaktorka Erika Novotná
Počet stran 252 a vložený arch
V Gradě Publishing druhé vydání, Praha 2020
Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod

© Grada Publishing a.s., 2020
Cover Design © Grada Publishing a.s., 2020

*Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými
známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.*

ISBN 978-80-271-1646-1 (pdf)
ISBN 978-80-271-1206-7 (print)

OBSAH

ČÁST I.

Konstrukce nábytku

Tab.	Strana		
		Úvodem	12
		Konstrukce nábytku	12
		Označení hmot na tabulkách	12
1.		Sesychání a bobtnání dřeva	12
		Štipatelnost	13
		Pryskyřičnaté dřevo	13
		Spojování dřev v nábytkářství	13
		Podélné dřevo s podélným dřevem	13
2.		Vazba podélného dřeva s příčným . .	14
3.		Vazba podélného dřeva s čelním . .	14
		Spojení drážkou a pérem	14
		Vazba klínová	15
		Vazba příčného dřeva s čelním . . .	15
4.		Spojení na jednostranné a oboustranné péro	15
		5. Vazba čepová	15
		6. Vazba rožní	15
7.-9.		Rožní vazba rámu	16
		Spojovací prostředky dřeva	17
		I. Klížení	17
		Tabulka kličů a lepidel	18
		Teplota	19
		Klihy glutinové (kostní a kožní) . .	19
		1. Výroba a tvary v obchodě	19
		2. Vlastnosti glutinových kličů . .	19
		3. Příprava glutinových kličů	19
		4. Nanášení a lisování	19
		5. Přibývání vlhkosti dřeva při klížení	20
		Klihy kaseinové	20
		Lepidla z krevního albuminu	20
		Rostlinná lepidla	21
		Klihy z umělé pryskyřice	21
		1. Klich filmový	21
		2. Kauritový klich	21
		II. Hřebíky a vruty (šrouby)	21
		1. Pevnost železných hřebů ve dřevě	21
		2. Vruty (šrouby) ve dřevě	21
		III. Količky, dřevěné hřeby a klínky	22
		Překližky	22
		Výroba a druhy překližek	22
		Kovové (pancéřové) překližky	24
		Isolační překližky	24
		Asbestové překližky	24
		Sušení překližek	24
		Zkoušení překližek	25
		10.-13. Uskladnění překližek	26
		Dyhy a dyhování	28
		Druhy dyh	29
		Klížení spar kožním kličem a formaldehydem	31
		Nakližování dyh, dyhování	31
		Dyhování zakřivených ploch	33
		Jednostranné dyhování	33
		14.-16. Konstrukce skříní	33
		Druh konstrukce skříní	34
		17. Skříní rámová	34
		18. Konstruktivní výkres dílenský	35
		19.-20. Zásuvky	36
		21. Skříní s plnými boky	38
		22. Závěsy dveří	38
		23. Kování dveří pro zvláštní upotřebení	39
		Dřevěné závěsy	40
		24. Výsuvné desky	40
		25. Skříní s dveřmi pošinovacími	41
		26. Skříně rozkládací	41
		27. Sektorový (sestavovací) nábytek . .	42
		28. Sestrojení oblých rohů nábytku . . .	42
		29. Dyhování zaoblených výžlabů a oblounů	43
		30. Klopny	44
		31. Skříně lomené a zaoblené	45

32. Upevňování skel a zrcadel.	45	45. Jednoduchý okrouhlý roztahovací stůl	53
33. Skříňe s dřevěnými žaluziemi.	47	46. Americký psací stůl se svinovačkou.	53
34. Mayerova knihovna	47	47. Americký psací stůl bez svinovačky.	53
Konstrukce stolů.	47	48. Konstrukce sedacího nábytku.	54
35. Spojení nohy s lubem a trnožem	48	49. Sedačky.	56
Stůl s lubem okrouhlým	48	50. Židle	56
36. Stůl s deskou otáčecí a překlápěcí	49	51. Polštářování.	56
37.-38. Kuchyňský mycí stůl	49	52. Polštářování a vyplétání židlí	57
39. Roztahovací stůl se šikmými podpěrami.	50	53. Křeslo	58
35. Kulisy	51	54. Šablony	58
40. Roztahovací stůl s překlápěcími nástavky uprostřed	51	55. Poloklubovní křeslo.	58
41. Roztahovací stůl s překlápěcími nástavky s boků.	51	56. Klubovní křeslo.	59
42. Oválný roztahovací stůl	52	57. Sklápěcí křeslo	59
43. Jednoduchý kulisový stůl s padacími podpěrami.	52	58. Křeslo otáčecí a skláněcí.	59
44. Okrouhlý stůl s překlápěcí vložkou uprostřed.	53	59. Spací pohovka („kauč“)	60
		60. Postele.	60

ČÁST II.

Konstrukce stavebního truhlářství

Tab.	Strana
Úvod	122
<i>I. Truhlářské práce stavební</i>	<i>123</i>
<i>Spojování dřev (list I. v textu)</i>	<i>123</i>
<i>Druhy překližek podle konstrukce, předpisy.</i>	<i>124</i>
<i>Jakost krycích dyh na překližce.</i>	<i>124</i>
<i>Označování překližek podle jakosti krycích dyh</i>	<i>126</i>
<i>Tloušťky.</i>	<i>126</i>
<i>II. Stavební kování</i>	<i>127</i>
<i>III. Stavební nátěry.</i>	<i>129</i>
<i>IV. Zasklívání oken, dveří a krámových výkladců</i>	<i>129</i>
<i>A. Dveře, vrata, dřevěné stěny a zádveří (tab.1.-29.) listy II. a III.</i>	<i>130</i>
<i>Značení dveří ve stavitelských plánech</i>	<i>131</i>
<i>Označení hmot na tabulkách</i>	<i>131</i>
1. Zárubně dveřní	132
UP zárubně	132
<i>Jednoduché dveře (list II. v textu)</i>	<i>133</i>
2. Jednokřídlové dveře vnitřní	133
3. Jednokřídlové dveře vnitřní	135
4. Jednokřídlové dveře vnitřní	136
5. Jednokřídlové dveře vnitřní se železnou zárubní	136
6. Zasklené jednokřídlové dveře vnitřní	136
7. Zasklené jednokřídlové dveře vnitřní	136
<i>Konstrukce křídel zasklených dveří</i>	<i>137</i>
8. Tapetové a čalouněné jednokřídlové dveře	137
9. Neprodyšné jednokřídlové dveře	138
10. Balkonové jednokřídlové dveře dvojité	138
11. Posunovací jednokřídlové dveře vnitřní	138
12. Dvoukřídlové dveře vnitřní	139
13. Nesouměrné dvoukřídlové dveře vnitřní	139
14. Dvoukřídlové dveře vnitřní s křídly sdruženými	139
15. Zasklené dvoukřídlové dveře vnitřní	139
16. Balkonové dvoukřídlové dveře dvojité s nadsvětlíkem	140
17. Balkonové dvoukřídlové dveře dvojité s nadsvětlíkem	140
18. Zásunovací dvoukřídlové dveře vnitřní	140
<i>Posunovací dvoukřídlová vrata (list III. v textu)</i>	<i>141</i>
19. Kyvadlové dvoukřídlové dveře s nadsvětlíkem	141
20. Domovní dvoukřídlové dveře zasklené s nadsvětlíkem	141
21. Domovní trojkřídlové polozasklené dveře s nadsvětlíkem	143
22. Domovní trojkřídlové zasklené dveře s oválovým nadsvětlíkem	143
23. Domovní dvoukřídlová zasklená vrata s půlkruhovým nadsvětlíkem.	143
24. Zasklená stěna pevná s jednokřídlovými dveřmi	143
25. Zasklená stěna skládací	144
26. Zádveří k příčli	144
27. Zádveří ke stropu	145
28. Zádveří s otáčecími dveřmi.	145
29. Kování otáčecích dveří	146
<i>B. Okna (tab. 30.-47., listy IV.-VII.)</i>	<i>146</i>
<i>Dělení a rozměry oken (list IV. v textu)</i>	<i>147</i>
30. Detail trojkřídlového okna dvojitého dovnitř k otevírání.	147
31. Detail trojkřídlového okna dvojitého dovnitř k otevírání.	149
<i>Okenní zárubně (list V. v textu)</i>	<i>149</i>
<i>Trojčlídlové okno dvojité ven a dovnitř k otevírání (list VI. v textu)</i>	<i>151</i>
32. Trojkřídlové okno dvojité dovnitř k otevírání se sklápěcím horním křídlem	151
33. Čtyřkřídlové okno dvojité dovnitř k otevírání se sklápěcím ventilačním křídlem	151
34. Čtyřkřídlové okno dvojité s jedním sloupkem dovnitř k otevírání	153
34a Čtyřkřídlové okno dvojité s jedním sloupkem a sklápěcí ventilací	153

35. Šestikřídlové okno dvojité
dovnitř k otevírání se spíží
v podprsníku 153
36. Šestikřídlové vysoké okno dvojité
dovnitř k otevírání. 153
37. Vnitřní okenice skládací u okna
čtyřkřídlového dvojitého dovnitř
k otevírání. 153
38. Vnější okenice svinovací u okna
čtyřkřídlového dvojitého dovnitř
k otevírání. 154
Svinovací okenice
(*list VIa. v textu*) 154
39. Okno wienské čtyřkřídlové dvojité
dovnitř k otevírání. 154
40. Obloukové osmikřídlové okno dvojité
dovnitř k otevírání. 156
- 40a Okna sdružená 156
41. Rohové desetikřídlové okno s křídly
sdruženými dovnitř k otevírání. . . 156
Rohová okna
(*list VIIb. v textu*) 156
Posunovací okno
(*list VII. v textu*) 158
42. Posunovací okno (svisle) systém
Stürmann dvoukřídlové se sdruženými
křídly. 158
43. Posunovací okno (svisle) patent
Ing. arch. K. Kopp a Ed. Žalud,
dvoukřídlové se sdruženými
křídly. 158
44. Vodorovně posunovací okno patent
Ing. arch. K. Kopp a Ed. Žalud,
dvoukřídlové se sdruženými
křídly. 158
45. Posunovací okno (svisle) systém
Bohdal-Micka, dvoukřídlové se
sdruženými křídly. 158
46. Posunovací okno (svisle) patent
„Peters“, dvoukřídlové jednoduché
a se sdruženými křídly 160
47. Posunovací okno systém Braun-Ko-
dytek. 160
C. Výkladce a dveře krámové
(*tab. 48.–57.*) 160
48. Zapuštěné výkladce krámové s dveřmi
jednokřídlovými 162
49. Zapuštěné výkladce krámové s dveřmi
jednokřídlovými 162
50. Výkladec krámový zapuštěný s dveřmi
jednokřídlovými 162
51. Kovem obkládané výkladce krámové
zapuštěné s dveřmi
jednokřídlovými 163
52. Výkladce krámové zapuštěné
s pasáží a dvěma jednokřídlovými
dveřmi. 163
53. Výkladce krámové poschodové
zapuštěné s dvěma jednokřídlovými
dveřmi. 164
54. Předsazené výkladce krámové s dveř-
mi jednokřídlovými 164
55. Předsazené výkladce krámové s dveř-
mi jednokřídlovými 164
56. Výkladec krámový předsazený s jedno-
křídlovými dveřmi krámovými a dvou-
křídlovými dveřmi domovními. . . 165
57. Rohové výkladce krámové předsazené
s dveřmi jednokřídlovými 165
D. Dřevěné schody
(*tab. 58.–67., list VIII.*) 165
Prvky dřev. schodů (list VIII.
v textu) 166
58. Příklady půdorysných tvarů dřevěných
schodů. 168
59. Schody dvouramenné přímočaré s me-
zipatrovou podestou, levé 169
60. Konstrukce kosých stupňů schodů kři-
vočarých a smíšenočarých. 169
61. Sestrojení ohybníku 171
62. Schody dvouramenné smíšenočaré
s ohybníkem levé 172
63. Schody půlkruhové volně stojící,
levé 172
64. Schody podkovovité volně stojící,
pravé 173
65. Točité schody kruhové (vřetenové),
pravé 173
66. Točité schody osmiboké, levé . . . 173
67. Schody křivočaré s mezipatrovou
podestou 174
E. Obložení stěn a stropů dřevem
(*tab. 68. až 69.*) 174
68. Obložení stěn dřevem 175
69. Obložení stropů dřevem 176
70. *F. Telefonní budky* 177
G. Podlahy (list IX. v textu) 178

PŘEDMLUVA

Tato kniha je sestavená pro dva truhlářské obory, nábytkářství a stavební truhlářství. Jde vlastně o knihy dvě. První je *Konstrukce nábytku* od Františka Bubna a Jana Kouřila, jejíž druhé vydání vyšlo roku 1947. Druhou, neméně zajímavou učebnicí je *Konstrukce stavebního truhlářství* Jana Kouřila, v tomto případě jde o třetí, přepracované vydání z roku 1944.

Od vydání prvních konstrukčních listů uběhlo hodně času. Jejich aktuálnost pro dnešní pojetí truhlářství je v množství časem prověřených výrobků, které velmi často plní spolehlivě svoji funkci a splňují estetické požadavky i v současné době. Dříve měl univerzální obor truhlářství k dispozici základní materiál – dřevo, jasně definované nástroje, stroje a zařízení, technologii, vybavení dílen, bezpečnostní předpisy a částečně lepidla a materiály pro povrchovou úpravu. Časem došlo vlivem mnoha činitelů ke specializaci, a tedy k rozdělení truhlářství – stolařství na samostatné obory nábytkářství a stavební truhlářství a dále na meziobory, například výrobu kuchyňského, skříňového, sedacího nábytku a lůžkového nábytku, oken, dveří, sportovního nářadí atd. Samostatná činnost těchto oborů představuje nové technologie, materiály, nářadí, stroje a nástroje. Truhlářské výrobky jsou zjednodušovány pro strojní výrobu. Detaily se stávají technickými, s tvrdými liniemi bez vztahu k uživateli. Dřevo – základní materiál pro výrobu nábytku a stavebně truhlářských výrobků – se dnes nahrazuje kovy a plasty, ale zároveň zůstává tradičně oblíbeným materiálem. S výrobky zhotovenými podle konstrukčních podkladů uvedených v knize se setkáváme v bytech, domech, na stavbách atd., kde stavebnětruhlářské výrobky a ná-

bytek slouží i více než půl století. Tyto truhlářské výrobky jsou řemeslně velmi dobře vyrobeny.

Obě části – jak *Konstrukci nábytku* tak *Konstrukci stavebního truhlářství* tvoří obrazové tabule, na kterých jsou rozkresleny technologické postupy výroby a konstrukční detaily, jejichž popis je pak v části textové. Jednotlivé tabule i text k nim náležející jsou řazené dle čísel, takže orientace v knize je velmi snadná. Pouze tabule 30 a 31 z druhé části s detaily oken v měřítku 1 : 1 jsou do knihy volně vloženy na samostatném archu.

Kvalitně a systematicky členěná publikace seznamuje čtenáře s konstrukční dokumentací základních truhlářských postupů a výrobků. Částečně jde také o dokumentaci moderních a funkčních výrobků ze dřeva a jiných přírodních materiálů. Publikace tak může sloužit také jako podkladová literatura k návrhu nových typů nábytku a stavebně truhlářských výrobků nebo při jejich obnově či restaurování.

Text předkládáme ve stejné podobě, jakou měl při vydáních, ze kterých jsme čerпали. Je tedy samozřejmé, že některé ze zde uvedených informací již neplatí a také od některých postupů se v tomto oboru již upustilo. Máte tak možnost seznámit se s technologiemi, se kterými pracovali truhláři v padesátých letech dvacátého století.

Zachovali jsme také pravopis dle originálu, takže zde zůstávají i zastaralé výrazy nebo dříve užívaný zápis některých slov. Věříme totiž, že to není na závadu knihy, ale že to naopak jistým způsobem čtenáři přiblíží dobu, v níž tyto publikace vznikaly a obohatí jeho znalosti.

Redakce

ČÁST I.

Konstrukce nábytku

ÚVODEM.

V nábytkovém truhlářství nastalo v posledním dvacetiletí mnoho výrobních změn. Některé věci byly v truhlářství znormalisovány, zesílila výroba typového nábytku, na trh přišly nové suroviny a polotovary. Výroba překližek se zdokonalila a kromě obvyčejného klihu používá se výhodně i lepidel jiných. Rovněž i výroba strojů na obrábění dřeva se zdokonalila a více specialisovala. Všecky tyto i jiné okolnosti mají vliv na změnu nábytkových konstrukcí. K cíli vede několik cest, ale mají-li míti praktickou cenu, má se používatí takové vazby dřeva a spojení součástí v celek, které dají nejméně práce, na něž se spotřebuje nejméně materiálu, ale které přece jen zajišťují pevnost výrobku.

Na správné konstrukci truhlářských výrobků závisí dokonalost výroby a tím i pověst výrobního podniku. Je sice pravda, že tvar nábytku podléhá změnám vkusu doby, že se časem mění výrobní podmínky a suroviny, polotovary a látky pomocné, ale v hlavním základě se konstrukce dřeva mnoho nemění. Proto má býti tato učebnice v nedostatku jiných českých odborných spisů rámcem a vodítkem žákům odborných a mistrovských škol truhlářských i pro potřebu truhlářské praxe. Ke správnému chápání vlastností dře-

va je potřebí znáti technologii dřeva, a protože se tyto znalosti již předpokládají, neopakuji se v tomto spise, není jich nezbytně třeba.

KONSTRUKCE NÁBYTKU.

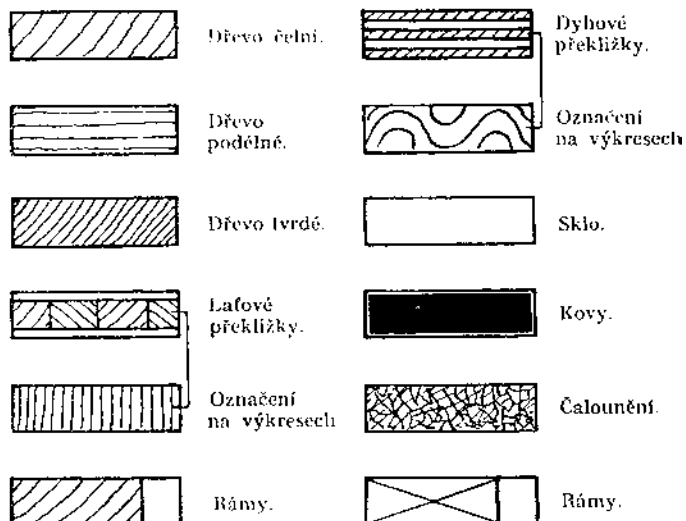
Nábytek tvarů sebekrásnějších a sebetičelnějších nemá ceny, není-li správně sestaven. A dřevo je skutečně materiál, kterému je nutno věnovati zvýšenou pozornost při spojování jednotlivých částí. Různé vlastnosti dřeva, jako pevnost, pružnost, ohebnost, vláknitost, štipatelnost, pryskyřičnatost, sesychání, bobtnání a borcení vyžadují mnohem větší obezřetnosti než suroviny jiné.

Nejčastější obtíže působí

sesychání a bobtnání dřeva. Řezivo ze stromu čerstvě poraženého obsahuje veliké množství vody, která se sušením odpařuje z dřevných vláken, čímž dřevo ztrácí na svém objemu. Dříví úplně vysušené přijímá vlhkost z okolního vzduchu a nabývá na svém objemu. Říká se, že dřevo „pracuje“, sesychá se totiž a bobtná, a to ve směru poloměrovém (radiálním) asi 5 %, ve směru obvodovém asi 10 %. Vzhledem k směru vláken rozeznáváme dříví:

a) podélné, b) příčné, c) čelní (obr. 1). Sesychání dřeva po délce vláken je velmi nepatrné ($\frac{1}{10}$ %), takže můžeme skoro říci, že se dřevo po délce vláken téměř nesychá. Jinak je tomu u dřeva příčného (směrem přes vlákna); tu je sesychání značné. Totéž platí

Označení hmot na tabulkách.



i o bobtnání dřeva. Proto musí truhlář se zřetelem k těmto vlastnostem dřeva voliti takové spojení, které by jim vyhovovalo, je omezovalo anebo je téměř rušilo. Jiná důležitá vlastnost dřeva je

Tabulka 1.

Štipatelnost. Dřevo je vláknité a ve směru vláken štipatelné. U některých dřev oddělují se vlákna snáze (dříví jehličnaté, ořech, mahagon), u jiných nesnadněji (habr, buk, javor, eben, palisandr). Při nábytku je zapotřebí užití tvarů pro dřevo vhodných, kde se vlákna příliš nepřerézávají (křivé nohy, zakřivené trnože a j.), aby tím nebyla pevnost předmětu ohrožena. Je-li již nezbytno voliti tyto tvary, musíme vzítí buď dřevo houževnatější nebo raději dříví paříme a ohýbáme.

Pryskyřičnatého dřeva užívá se více v truhlářství stavebním ačkoli je také v oblibě nábytek modřínový. Dříví takové je podle truhlářského rčení „mastné“, špatně se klíží, a proto je zapotřebí užití klišu hustého. Podobné vlastnosti má palisandr i eben.

Při spojování dřev v nábytkářství

rozeznáváme:

spojení podélného dřeva s podélným dřevem,

spojení podélného dřeva s příčným dřevem,

spojení podélného dřeva s čelním dřevem,

spojení příčného dřeva s čelním dřevem,

rožní spojení desk a

rožní spojení rámmů.

Podélné dřevo s podélným dřevem možno spojití přitažením šroubku nebo drátěnkami (hřebíky), klížením, količky, v řidších případech drážkou a perem a polodrážkou.

Dříví stromu se zkrouceným vzrůstem se na truhlářské práce vůbec nehodí. Řeziva z takových kmenů se nesmí používat, poněvadž občasným přerušováním vláken se všemi směry bortí (říkává se: kroutit se přes roh). Tohoto dřeva možno používatí mimo truhlářství jen na věci nejpodřadnější nebo

na palivo. Podle obchodních zvyklostí (usancí) nepatří takové řezivo do I. třídy (prima kvalita). Na rostoucím kmeni poznáme zkroucený vzrůst podle kůry, jejíž struktura je ve směru vláken také spirálovitě stočena. Na řezivu se to snadno pozná na jeho úzkých hranách, kde vlákna dřeva neprobíhají ve směru délky prkna, nýbrž šikmo. Kdyby se užilo dřeva se skrouceným vzrůstem třeba jen na vlysy oken nebo dveří, zkroutit se určitě dřívě nebo později přes roh a truhlář je nucen je nahradit na vlastní účet novými. Není třeba připomínat, že se ho zvláště pro překližky užít nesmí.

Prkna a fošny mají pravou (obr. 2d) a levou (obr. 2e) stranu. Pravá strana je obrácena ke dřeni, levá ke kůře. Protože se sesychá obvodové dřevo mnohem více než poloměrové, vydují se zpravidla prkna a fošny na pravé straně (viz obr. 2). Značně vyduťatá prkna se uprostřed šířky proříznou, ohoblují a znovu sklíží. Kdyby se vyduťatá tlustší prkna nebo fošny ve své šířce hoblováním zarovнала, vznikla by velká ztráta dřeva. Kromě toho se rozříznutím přeruší snaha dřeva po dalším vyduťatí.

Klížení širokých ploch prken na sebe musí se provádět s náležitou opatrností. Klížíme-li dvě prkna pravými stranami na sebe, mají obě prkna na svých bočních stranách snahu se rozevřítí působením obvodového sesychání (obr. 3). Doporučuje se proto klížení prken levými stranami na sebe (obr. 4).

Poněvadž prkna nemívají mnohdy potřebné šířky, klížíme je na šířku k sobě. Nesmí se tak dít libovolně, nýbrž klademe pokud možno prkna pravou stranou nahoru (obr. 5) a nikoli pravou a levou stranou střídavě (obr. 6), protože by se tloušťka dřeva po vyhoblování příliš zeslabila. Kromě toho je potřebí dávat při sesazování prken dobrý pozor na to, aby přišlo jádro dřeva k jádru a mladé dřevo k dříví mladému. Sesadíme-li jádro s mladým dřevem k sobě (obr. 7), nastane po nějaké době zvlnění povrchu následkem nestejnomyerného sesychání.

Při klížení na tupou spáru přihlížíme ke shora uvedeným pravidlům, dbáme však toho, aby bylo prkno ve středu délky nepatr-

ně prohoblováno. Tím dosáhneme přiléhání spar na koncích. Spáry označujeme při sesazování buď příčnými čárkami nebo úhlovými rameny (obr. 8).

Čím je klížená plocha spáry širší, tím je spojení dokonalejší. Nejjednoduššího zvětšení spárové plochy možno dosáhnouti polodrážkou (obr. 9) nebo drážkou a vloženým pérem (obr. 10). Při strojním obrábění spar užívá se často k zvětšení klížené plochy některého z uvedených příkladů na obr. 11, 12 a 13. Spárování je nejjednodušší spojení podélného dřeva s dřevem podélným. Pro větší pevnost zajišťujeme tupé spáry dlabanými čípky (obr. 14), kolíčky (obr. 15) nebo spojením na péro a drážku (obr. 16). O truhlářských lepidlech bude podrobněji pojednáno později.

Vazba podélného dřeva s příčným. U předešlé vazby dřeva sesychaly se obě jeho spojované části stejnoměrně. Jinak je tomu u této vazby. Příčné dřevo sesychá se značně, kdežto podélné dřevo se téměř nesesychá. Užije se proto takové konstrukce, aby se příčné dřevo proti borcení ztužilo, ale aby při tom mohlo „pracovati“. K tomu se užívá svlaku. Chceme-li, jmenovitě u desk, zameziti sesychání a bobtnání téměř vůbec, užijeme desk překližovaných.

Tabulka 2.

Svlak tvoří v tomto spojení lištu, rybinovitě na širší nebo na užší straně (obr. 1 a 2) vyhoblovanou, která zapadá do rybinovité drážky desky. Svlak je buď z měkkého, ale častěji z tvrdého dřeva a zapadá asi do třetiny tloušťky desky. Při kratších deskách užije se dvou, při delších tří i více svlaků. Tloušťka svlaků závisí na tloušťce desky; čím je deska tlustší, tím je svlak vyšší. Svlak se tak shobluje, aby se zasunul lehce, ale těsně, a proto se zúžuje nepatrně klínovitě dozadu. Svlaková lišta musí býti v rybině kratší než je rybinová drážka v desce, a to asi o 1 cm na každé straně pro volné sesychání (obr. 3, 4, 5). Zmíněné lišty mají z jednoho neb z obou konců zaříznuté rybiny a přesahující konce svlaků zakrývají drážkové mezery. Na svla-

ky musí se upotřebiti suchého dříví, protože by se po vyschnutí uvolnily a nastalo by nebezpečí, že pozбудou svého smyslu. Platí to zejména o svlaku širokém.

Svlak z podélného dřeva se v rybině nikdy neklíží proto, aby se deska mohla sesychati a bobtnati. Zaklížení svlaku mělo by při sesychání za následek prasknutí desky, při bobtnání její zvlnění. Někdy se užívá svlaku z hoblovaného do roviny s deskou (obr. 6 a 7). Takový svlak by sám o sobě nezabránil vydutí desky, protože je příliš slabý. Naklíží-li se na rám (obr. 8), zesílí značně, takže jeho tloušťku tvoří svlak a rám dohromady. Tohoto způsobu užívá se často u desk kuchyňských stolů a příborníků.

Tabulka 3.

Vazba podélného dřeva s čelním. Obvyklá vazba je tupé spojení na péro a drážku (obr. 1) nebo totéž spojení vyztužené čepem (obr. 2) nebo péra se šikmými náběhy (obr. 3). U malých desk se někdy užije okrajových lišt zaříznutých v rozích na pokos s krytou drážkou a pérem (obr. 4). Oboustranně přecházející okrajové lišty se vážou s plnou deskou jednoduchou nebo dvojitou drážkou (obr. 5 a 6). Kromě toho se v některých případech užívá vazby klínové (obr. 7, 8, 9, 10). Spojení dřeva podélného s čelním užijeme hlavně u desk ne příliš širokých.

Spojení drážkou a pérem pozorujeme nejlépe na rýsovacích deskách. Tak také často vidíme, jak se tato vazba u prken širších neosvědčuje, zvláště není-li správně provedena. Postranní přívlačky podélného dřeva opatřené drážkou, jsou nasazeny na péro, vyhoblované z čelního dřeva desky. Lišty v podélném dřevě se nesesychají, kdežto příčné dřevo prkna se značně sesychá i bobtná. Nesmí se proto zaklížovati celé péro, nýbrž jenom uprostřed asi v délce třetiny šířky prkna. Podobně tomu je i u skříní s plnými boky, které se pérem zaklížují do rámu. I tam se smí péro zaklížiti od předu do šířky nejvýše asi 40 cm.

Desky v celé šířce klížené mají časem uprostřed trhliny anebo se prkno bortí, což

je jen následek zaklížení péra v celé délce. Aby přívlačky rýsovacích desk neodpadávaly, zajišťují se ve středu šířky prkna zaklíženým čepem. Desky této úpravy nemohou se dyhovati. Pouze u prken úzkých, kde se péro zaklížuje v celé délce, dyhujeme (postranice postelí). Později však shledáme, že je toto spojení na povrchu dyhy znáti; v místě, kde čelní dřevo prkna přiléhá k liště, otevře se časem jejím sesycháním spára a způsobí tím nerovný povrch dyhy. Proto uijeme v tom případě raději péra se šikmými náběhy po stranách. Šikmým seříznutím čelního dřeva, které se sklízí s podélným dřevem lišty, nastává spíše vazba příčného dřeva s podélným a spára se neotvírá.

Jiné spojení podélného dřeva s čelním je **vazba klínová**. Užívá se jí jen u prken úzkých (luby zásuvek, postranice postelí). Klín mělko zaříznutý neдрží; jen klín hluboko zaříznutý, kde vlastně nastane spojení podélného dřeva s příčným a ne s čelním, zaručuje pevnost. Místo klínu sešikmují se konce prken a oklížují se s obou stran dřevem podélným, anebo – jak tomu bývá u lubu zásuvky – na šikmo seříznuté čelní konce naklížují se špalíky podélného dřeva.

Vazba příčného dřeva s čelním provádí se pérem do drážky, svlakem, zapuštěním, začepováním, kolíčky a přesunutím. Protože je sesychání příčného dřeva u obou spojených částí stejnoměrné, není obavy o potřebné sesychání a bobtnání a žádá se jen těsné spojení. Tam, kde se obáváme, že by se mohly obě spojené desky vlhkem nebo tlakem od sebe oddělit, uijeme vazby svlakové.

Tabulka 4.

Spojení na jednostranné (obr. 1 a 9) nebo **oboustranné** (obr. 2) *péro*. Péra možno zaklížit po celé šířce dřeva. Vazba svlaková jednostranná (obr. 3) nebo oboustranná (obr. 4). Násilným narážením do rybinové drážky odrtí se svlak v čelním konci, a proto je nepatrně klínovitě shoblován. Podobně se užívá i rybinová drážka, aby se svlak zasunul bez veliké námahy a aby přece spojení bylo těsné a pevné. Chceme-li, aby vazba nebyla

zpředu viditelná, odřízne se z předu asi 1 cm rybina (obr. 5). Vazba tato se zaklíží jen v předu asi do $\frac{1}{3}$ šířky desk.

Tabulka 5.

Vazba čepová (obr. 6) provádí se někdy u nábytku z měkkého dřeva. Jedno prkno má dlaby, druhé čepy, procházející celou tloušťkou druhého prkna. Čepy se zaklížují a rozklinují. Vazba *zapuštěním* celého vlýsu tupě (obr. 7) jednoduchou (obr. 8) nebo dvojitou (obr. 10) rybinou (vyskytuje se často u stolů). Přepažujeme-li vnitřky zásuvek nebo registratur, užíváme vazby zapuštěním celou tloušťkou (obr. 1) nebo zkosenými hranami (obr. 2). Čelní dřevo překlížek váže se příčným dřevem překlížky kolíčky (obr. 3). Kdybychom do sebe zapustili překlížky jakýmkoli způsobem, porušili bychom pevnost prodrážkovanou částí. *Přesunutí* (obr. 4) užíje se jen u prkének úzkých. Na základě předchozích konstrukcí dřeva příčného s čelním možno užití i vazeb rožních (obr. 5, 6, 7, 8, 9, 10).

Tabulka 6.

Vazby rožní provádějí se začepováním, kolíčky a ozubem. *Čepování rovné* (obr. 1) a *čepování šikmé* (obr. 2) a *vazby kolíčky* (obr. 3) je známé, dosti užívané rožní spojení. Důkladnější a pevnější je spojení na ozub (cinkování). Jedno prkno má rybinovité dlaby, druhé rybinovité čepy. Na obr. 4 je znázorněno správné sešikmení rybin a čepů. Toto rozdělení a sešikmení rybin a čepů je ovšem theoretické. V praxi se nerýsuje, ale vyřeže se přímo zářezkou ve dřevě podle citu dělníka. Rybiny málo sešikmené přitahují obě prkna k sobě málo, kdežto rybiny příliš sešikmené se udrobují. Čím drobnější předmět, tím drobnější jsou rybiny. Nejprve se zaříznou a vydlabou rybinovité dlaby a pak se podle nich obrýsují a vyřeží rybinovité čepy.

Rozeznáváme *ozub otevřený* (obr. 5), *ozub polokrytý* (obr. 6) a *ozub celokrytý* (obr. 7).

Všechny tři druhy možno prováděti ručně i strojně (obr. 8). Vazby polokrytým ozubem užije se tam, kde alespoň s jedné strany chceme předmět uchrániti sesychání ozubů. Užívá se ho výhodně u předků zásuvek, lubů a boků skříní a stolů atd. Čepy ozubů neprocházejí celou tloušťkou dřeva, nýbrž zbývající část kryje ozub jen asi třemi čtvrtinami. Vazba celokrytým ozubem je velmi pracná, vyžaduje velké přesnosti a dovednosti. Užívá se jí u některých předmětů, vyráběných z tvrdého dřeva. Podobá se ozubu polokrytému s tím rozdílem, že jsou kryty nejen čepy, ale i rybina pokosným zákrytem, který měří asi čtvrtinu tloušťky dřeva.

Šikmého ozubení (obr. 9, 10) se užívá pro tvary komolého jehlanu. Čelní konce jednotlivých dílů nejsou pravouhlé, nýbrž poněkud zevně sešikmené. Při provádění tohoto spojení se vyříznou dříve rybiny a pak teprve čepy (obrácený postup). Na obr. 10. je zakreslena konstrukce sešikmení stran. Přímkou *A-B-C* jsou nárysem předmětu. Obloukem *1-2* protne se kolmice postavená z bodu *2*. Z povstalého průsečíku se vede rovnoběžka s přímkou *B*. Prodloužením přímkou *C* dostane se bod *3*. Z tohoto bodu spuštěná kolmice protne oblouk v bodě *4* a tento se spojí s bodem *2*. Nakreslíme v libovolné výši rovnoběžku *D* k přímkě *A* a v místě, kde protne přímkou *2-4*, povstane bod *5*, z něhož vztyčíme kolmici k přímkě *2-4*. Tato kolmice je tak dlouhá, až protne prodlouženou přímkou *A* a povstane průsečík *6*. Poloměrem *5-7* protne se přímkou *C* a dostane se průsečík *8*, který se spojí s bodem *6*. Úhel *x* udává sešikmení čelních konců tak, že zevní strana se ubere a tvoří pak tupý úhel, při čemž hybný pokosník se přidržuje rovnoběžně s hranami *AB*.

Tabulka 7.

Rožní vazby rámu. Jednoduchá pravouhlá vazba je *spojení kolíčky* (obr. 1), kterého se nejvíce užívá v závodech se strojní výrobou, hlavně při spojení noh lubů sedacího nábytku. Známé je také obyčejné *přeplátování rohu* (obr. 2) nebo *středu* (obr. 3) a jemu

podobné *přeplátování objímkové* (obr. 4). Nejčastější spojení pravouhlé je *čepování*. Při slabších vlysech užije se *jednoduchého čepu*, který se zaklízuje do rozporu.

Čepování rámu určených k zadyhování musí býti pozorně sestrojeno. Doléhá-li čelní dřevo obyčejného čepu kolmo na dřevo podélné, rozevívá se spára sesycháním. Tomu možno zabrániti *konickým čepováním* (obr. 6); jiné zajištění proti tomuto rozvíráni je na obr. 7. Velmi často se to též provádí tak, že se roh zklíženého začepování shobluje, přes spáru se naklízí slabé prkénko z téhož dřeva, které se pak do roviny rámu srovná (obr. 8).

Tabulka 8.

Dvojitý čep (obr. 1), jehož pojivost je mnohem větší než čepu jednoduchého (má více naklížených ploch k sobě lnoucích), hodí se zvláště tam, kde působí tlak na oddálení ramen, jako např. u ztužidel. Pevný je však jenom tehdy, jsou-li čepy i čepové rozpory náležitě tlusté. U slabých vlysech je čep jednoduchý pevnější než dvojitý, protože užitím dvojitého čepu předlabeme podélná vlákna dřeva tolik, že je pevnost rohu porušena. Čepování možno provést čepem jednoduchým i dvojitým do dlabů na středu vlysu (obr. 4) a dostane se tím vazba *T*.

Čepová vazba s polodrážkou (obr. 5) se provádí tam, kde není strojů dřevoobráběcích, tudíž při výrobě ruční. Polodrážky je potřebí pro zaklízání profilu, který k sobě nabíhá pokosem. Při zařezávání čepů musí se počítati s tím, že na straně, kde vlys dopadá čelním dřevem na polodrážku, je čep o její šířku kratší.

Čepová vazba s drážkou (obr. 2) má čepy a rozpory užší o hloubku drážky. Vyskytuje se také *čepová vazba s drážkou s hranami rovnými nebo okosenými* (obr. 3). Pro upevnění zrcadel, kdy je potřebí dvojitě podrážky rámu, užívá se při ruční výrobě čepové vazby s drážkou a vloženým pérem (obr. 6).

Při ruční výrobě se užívá *profilových rámu* s částečným pokosem (obr. 7a). Při strojní výrobě neuzije se pokosu, který se časem

rozvívá, nýbrž zafrézuje se profil do profilu (obr. 7b), zejména při pracích stavebních.

Tabulka 9.

Vazba pokosná liší se od předešlé tím, že vlasy nedoléhají k sobě pod pravým úhlem, nýbrž pod úhlem 45°. Provádí se mnohými způsoby. Nejjednodušší je *tupé spojení pokosné* (obr. 1), kde se obě části shlblují pod úhlem 45° a silným kličem zaklíží. Spojení to není ovšem dokonalé, a proto se zajišťuje hlavně u obrazových lišt hřebíkem, podklíženou dyhou v zadní části rohu nebo zaříznutím pilou a zaklížením dyhy do řezné spáry (obr. 7). Jindy se užije *pokosného přelátování* (obr. 2) nebo *pokosného začepování* čepem otevřeným (obr. 3, 4), nebo zakrytým (obr. 5). Způsoby tyto možno ještě kombinovati s drážkou nebo polodrážkou jako u čepování pravotoúhlého.

U *čepování rámu* končí se čepy a rozpory čelním dřevem zevně. Před obklíčováním lišt na tato místa se musí dřevo napustiti velmi zředěným kličem (kličová voda), jinak by lišty nedržely. Dyhy se přímo přes čepy klížení nemají, protože čelní dřevo čepů po sešchnutí rámu vytlačuje dyhu. Rám se proto raději oklíží slabou lištou tvrdého dřeva nebo dřevem měkkým, přes které se teprve dyhuje. Někde to provádějí také tak, že čepy dělají kratší (obr. 8, 9) a vzniklá prohlubeň se vyplní dřevem podélným. Podobně tomu bývá i u natíraného měkkého nábytku. Někdy se zkosené rohy rámu, jmenovitě pro olejomalby, napínají klínky (obr. 3, 6).

To jsou nejobyvklejší vazby dřeva, které se vyskytují v truhlářství nábytkovém. Stavební truhlářství liší se v konstrukcích značně od nábytkového a jsou tam i jiné vazby dřeva. Obytné prostory i nábytek sám jsou zpravidla menších rozměrů než délka řeziva, které přichází do obchodu. Spojení dřev na délku se vyskytuje více v truhlářství stavebním než nábytkovém, a proto zde není uvedeno. Mnohdy lze jednu a touž věc vyřešit několika způsoby a všechny mohou býti správné. Praktickou cenu pro truhláře má však jen to řešení, které při své dokonalosti

je nejjednodušší, čili které dá nejméně práce a na které se spotřebuje co nejméně dříví a jiných látek.

SPOJOVACÍ PROSTŘEDKY DŘEVA.

Dřevo vážeme: 1. lepidly, 2. hřebíky a vruty (šroubky), 3. kolíčky, dřevěnými hřebíky a klínky.

I. Klížení.

Správně provedené klížení je nejjednodušší a nejlepší pojivo; dřevo se při tom nepoškodí, nerozdlabe a nerozvrta. Při klížení dřeva podélného s podélným, ať na šířku nebo na tloušťku, dostáváme pevnou a ucelenou hmotu. Příprava, vlastnosti a používání lepidel jsou přehledně uvedeny v tabulce na následující straně.

Klížením dyh zhodnocujeme spodní měkké dřevo. Dyhováním vznikla výroba překližek. Klížením možno zužitkovati i menší kusy dřev. Příčiny lepivosti nebyly dosud přesně objasněny. Při klížení se uplatňují síly mechanické i chemické. Mechanicky by mohla být směrodatná přilnavost lepidla na hladké plochy, chemicky pak jemná stavba kličových molekul. Výzkumnými pracemi v klížení se poznalo, že lze některými druhy lepidel odstraniti často tak rušivé bobtnání klíženého dřeva.

Správná volba druhu kliču, jeho vhodná příprava a použití jsou zřejmy z předešlé tabulky. V dřevařském průmyslu dělí se obvyklé lepicí prostředky na pět hlavních skupin:

1. *Klihy glutinové* (často též zvířecí zvané),
2. *kaseinové*,
3. *z krevního albuminu*,
4. *rostlinné*,
5. *klihy z umělé pryskyřice*.

Různých jiných látek, jako na př. roztoků gummy, asfaltu, šelaku atd., používá se rovněž k lepení dřev, ale jen v tak omezené míře, že není třeba se o nich zvlášť zmiňovati.

Tabulka klišů a lepidel.

	Glutinové (zvířecí truhl. teplé)		Kaseinové	Albuminové	Rostlinné	Z umělé pryskyřice	
	kožní	kostní				filmové	kauritové
Příprava	Máčení ve studené vodě 15—20° C, 10—24 hod. u tabulek a 0,5—1,5 hod. u drobného (krychleček, perli a mletého). Obrátí na 50—60° C		Míchání 10—15 min. ve studené vodě 20° C. Vykvasit 15—30 min.	Sušený albumin máčet 1-2 hod., pak mlsit přísady podle určitého poměru	Tekutý hotový k upotř. (v Americe); máčení ve vodě a míšení i ohřívání s přís.	Hotové v rolích jako papír; a) Futurit b) Tegofilm	Tekuté lepidlo s tužidly pro klížení; a) za studena b) za tepla
Poměr směsi vody a klišu v = váha vody k = váha klišu h = hustota klišoviny l = $\frac{k \cdot 100}{k + v} = \%$	3—1,22: 1	2,33—0,82: 1	2,2—1,61: 1	1,7: 1	4,25—1,5: 1	—	—
Hustota (rozlínatelnost)	řídce tekuté, vliv teploty		poněkud hustý až hustý	hustý	řidký	—	hustý
Upotřebitelnost	několik dnů		8—12 hod.	více hodin až několik dní podle složení	několik dní	neomezená	směs 24—30 h. surovina 3 měs.
Vydatnost (spotřeba) 1 kg suchého klišu na 1 m ² klížené plochy; průměr.	0,10—0,18	0,20—0,30	0,06—0,18	0,05—0,16	0,04—0,12	—	0,08—0,12
	0,16	0,22	0,12	0,14	0,10		0,10
Lisování, tlak kg na 1 cm ²	mírné teplo — za studena		za studena	za tepla	za studena	135—145° C	a) za studena b) za tepla
	podle hustoty 4—14		6—8	7—14	1,5—7	8—23	2
Pevnost spar	velmi značná až nepatrná		velmi značná až dostatečná	dostatečná nepatrná	velmi značná až dostatečná	velmi značná	značná až dostatečná
Vodotěsnost	nepatrná		nepatrná až značná	velmi značná	nepatrná	naprosto vodotěsná	naprosto vodotěsná

Klížení možno rozdělit na 3 skupiny: a) klížení spar, b) dyhování, c) klížení překlízek. Kaseinového klišu možno použití ve všech třech případech, kdežto u klišů glutinových a v jistých případech i u tzv. studených klišů rostlinných, jen v prvých dvou případech; klišů albuminových a z umělé pryskyřice se používá jen k posledním dvěma účelům.

V každém případě se žádá, aby klišy lepidly s náležitou pevností a aby bylo možno připravovaných roztoků jejich použití aspoň po celý jeden pracovní den. Při rozsáhlejší výrobě je třeba počítat s tím, aby byla lepidla vydatná, ale při tom úsporná. Při správném úsporném nanášení vydatného klišu se mnoho ušetří. Kliš možno nanášeti ručně nebo strojem. Roztok klišu se má lehce ručně roztírat. Práce ta je rychlejší a méně únavná. Zředěný kliš se snáze roztírá. Kliš se nesmí příliš rozředovati, protože by pozbyl své lepivosti. Kliš strojem nanášený nemá přesprávně pěníti, protože vzduchové bublinky porušují pevnost.

Pro určité účely se vyžadují ještě tyto vlastnosti klišů: 1. *Rychlá přilnavost* kládívem nebo rychlé zasmyknutí dřev, ke kterým se nejlépe hodí klišy zvířecí. 2. *Vodotěsnost* při spojení klížených konstrukcí, které by jinak trpěly vlhkem (na př. části letadel, výkladce, domovní dveře, okna atd.). Těmto požadavkům vyhovují klišy kaseinové a albuminové, avšak nejspolehlivější jsou klišy z umělých pryskyřic. Nepatrnou vodotěsnost mají klišy kostní a kožní. 3. *Neporušitelnost přírodní barvy dřeva*. Některé druhy kaseinu a albuminu zaviňují svým chemickým složením skvrnitost naklížené dyhy. Vada tato se vyskytuje hlavně u dřev bohatých na tříslovinu (dub, akát, ořech a pod.) a vadí nám hlavně u dřev světlých a kořenic. 4. *Snaha po nevelkém otupování nástrojů*. Při obrábění dřeva klíženého kaseinovým lepidlem otupují se při práci značně nástroje; způsobuje to obsah vápna v lepidle, které velmi ztvrdne. Podobně je tomu i při použití klišů zvířecích, do kterých byla přimíšena přísada křídly.

Teplota.

Místnost, v níž se klíží, má být vyhřáta nejméně na 21 °C. Kromě toho se dřevo před klížením nahřívá, ne však přes 50 °C. Při klížení kaseinovým nebo rostlinným lepidlem může být jakákoli teplota místnosti. Při lepení krevním albuminem vyžaduje se lisování za tepla hydraulickým lisem vytápěným parou. Klížíme-li filmovým lepidlem, děje se tak za teploty 135–145 °C hydraulického lisu. U lepidla kauritového s tužidly za studena stačí obyčejná teplota; při klížení za tepla je třeba ohřát lis na 90 až 100 °C.

Klihy glutinové (kostní a kožní).

1. **Výroba a tvary v obchodě.** Podle použitých surovin rozeznáváme klihy kožní a kostní. *Kožní* se vyrábějí ze surových kůží, šlach a z odpadků v koželužnách a jatkách. *Kostní* je z odtučněných kostí (rohy, paznehty a kopyta vyjímaje). Do obchodu přicházejí glutinové klihy v tabulkách, krychličkách, perličkách, vločkách a mleté (v krupičkách).

2. **Vlastnosti glutinových klihů.** Barva glutinového klihu je světle žlutá až tmavohnědá a má být stejnoměrná. Pro jakost klihu není však barva tak směrodatná jako jeho průsvitnost. Dobrý klih se běžně pozná podle lomu suchých tabulek; zlomené plochy nemají být hladké a rovné, ale spíše lasturovité. Tabulka je křehká; bublinky, vyskytující se někdy v tabulkách, povstávají z různých příčin. Jsou-li způsobeny výrobou (tvoření pěny při míchání, slévání nebo rychlém sušení), jsou bez významu; naproti tomu příčiny chemické (ku př. rozklad) mají vliv na jakost klihu (hlavně při kožním klihu). Takový chemický rozklad se projevuje silným zápachem při jeho rozpouštění. Při tom je možno často pozorovati, že se tvoří na povrchu kožního klihu mastnota, zbylá z jeho výroby. Charakteristický tvar bublinek při rozkladu klihu je eliptický; bublinky značně větší. Aby klih neprorazil dřevní póry, používá se různých přísad do klihu, jako např. „Póra“, „Fornirfix“, „Litopon“ a j.

Velmi důležité je množství *kyselin a alkálií* v glutinovém klihu. Kožní klihy nejsou kyselé, nýbrž spíše zásadité. Kostní klih obsahuje téměř vždy různé kyseliny. Přítomnost kyselin se dá snadno zjistit lakmusovým papírkem a podle toho se rozezná kožní klih od kostního.

Další dosud nejednotné předpisy jsou o *viskozitě klihu*. Viskozita je poměrné číslo, udávající kolikrát dříve nateče trubičkou 200 cm³ destilované vody 20 °C teplé, než 17.75% roztok klihu 30 °C teplý (kožní 40 °C). Klih s vyšší viskozitou proteče za delší dobu – jest vydatnější, lepší. Nejrozšířenějším je viskosimetr Englerův. Tabulky klihu vsáknou do sebe průměrně jedno- až trojnásobné množství studené vody (15–20 °C).

3. **Příprava glutinových klihů.** Nenamáčejme tabulky klihu nikdy v teplé vodě; podporuje se tím tvoření bakterií, plísně a hniloby a při slévání přebytečné vody, odplaví se i část rozpuštěného klihu. Máčení je ukončeno, když jsou všechny tabulky veskrz zrosolovatělé, což trvá asi 24 hod. Krychličkový nebo perlový klih zrosolovává již asi za 1½ hod., a proto se nesmí máčeti s tabulkovým pohromadě. Zrosolovatělý klih se rozpouští při 50–60 °C v nádobě ponořené do vodní lázně. Nejlepší nádoby jsou měděné; železných se nesmí používat, protože zbarvují klih černě. Klih se rozpouští též parou. Nemá se ohřívati přímo na kamnech, protože tam se vždy připálí a tím ztratí lepivost, která se také značně sníží přimícháním připáleného klihu. Značnou vadou glutinových klihů je jejich nepatrná vodotěsnost, a proto se jich více používá v truhlářství nábytkovém než stavebním.

4. **Nanášení a lisování.** Nanášení glutinových klihů se provádí ručně štětčinovým štětcem nebo roztrepeným lípovým lýkem. Mechanicky se nanáší klih na dřevo zvláštními stroji. Dyhy možno klásti na lepidlo částečně i zrosolovatělé v tom případě, budou-li proloženy ohřátými zinkovými deskami. Klížíme-li spáry dřeva k sobě, je nutno dříve je nahřáti a pracovati rychle, aby klih nezrosolovatěl. *Lisovací tlak* se řídí hustotou (viskozitou) klihového roztoku. Doporučuje se 4 až 7 kg na 1 cm² pro klihy řídké a 7–14 kg pro klihy středně husté. Pro velmi husté roztoky

klihové může se použití na 1 cm^2 30 kg i více. Teplota kovových přílozek nemá přesahovat u kostního klihu 55°C a u kožního klihu 65°C ; vyšší teploty bývají příčinou prorážení klihu dyhami. U kožních klihů je tvoření skvrn nepatrné, u kostních je větší, a to tím více, čím více kyselin má klih v sobě. Klížené spáry nechají se 30–60 min. staženy k sobě, kdežto při dyhování se k tomu potřebuje 2–5 hodin. Potom se ponechají v klidu, aby klih náležitě zatvrdl. **5. Přibývání vlhkosti dřeva při klížení.** Nanášením vodou zředěného klihu navlhčujeme současně jádro překlížky. Je proto potřebí čerstvě dyhované plochy řádně vysušit. Dyhované desky se dobře latěmi proloží, dohromady stáhnou a uloží na teplém a vzdušném místě po dobu nejméně jednoho týdne.

Pro truhláře jsou velmi důležité zkoušky lepivosti klihu. Pro toto zjištění byla vypracována celá řada různých zkoušek, z nichž například při pevnosti spáry ohybem dostáváme tyto výsledky:

Kostní klih, 20% obsah klihu: smrk 30 kg, dub 35 kg, buk 25 kg na 1 cm^2 . Kostní klih, 30% obsah klihu: smrk 45 kg, dub 80 kg, buk 90 kg na 1 cm^2 . Kožní klih, 20% obsah klihu: smrk 47 kg, dub 80 kg, buk 60 kg na 1 cm^2 . Kožní klih, 30% obsah klihu: smrk 57 kg, dub 95 kg, buk 105 kg na 1 cm^2 .

Klihy kaseinové.

Klihy kaseinové přicházejí do obchodu v prášku nebo jako krupice bílé nebo nažloutlé barvy pod názvem *studené* klihy. Čistého kaseinu používají hlavně továrny na překlížky a připravují si z něho lepidlo podle různých předpisů.

Kasein se vyrábí přirozeným zkysnutím odstředěného mléka anebo se tak děje uměle. Takto získaný tvaroh se jemně rozemele. Čistý kasein ve vodě jen bobtná. Rozpustným se stává teprve přísadou různých zásad jako: sody, potaše nebo boraxu. Takové lepidlo není vodotěsné; přidá-li se však ke kaseinu a vodě *hydrát vápenatý* (hašené vápno), utvoří se nerozpustný *kalciumkasein*. Toto

lepidlo je sice vodotěsné, má však menší lepivost a přilnavost.

Kaseinového lepidla se hojně používá při výrobě překlížek. Jsou to různé kombinace dřívě jmenovaných druhů. Všechny obsahují zásady (alkálie), které způsobí částečně přeměnu kaseinu na zásaditý *alkali-kasein*, který jim propůjčuje pevnost, přilnavost, stálost a částečně i pružnost. Kromě toho přidávají se i jiné chemikálie k docílení zvláštních vlastností. Často se přidává i uhličitě vodní sklo. K získání větší vodotěsnosti kaseinového lepidla se doporučuje i kyselina orthokřemičitá a mědnatá sůl. Nutno však upozorniti, že tyto přísady způsobují při obrábění překlížek otupování nástrojů a kromě toho zbarvují tříslovitá dřeva.

Hotová studená lepidla kaseinová se rozřeďují podle předepsaného návodu od firmy, což je nutno přesně dodržeti. Klížení kaseinovými lepidly je vždy za studena a rozpouštění se děje v nádobách kamených, dřevěných nebo též nouzově smaltovaných, které je nutno vždy od zbytků lepidla pečlivě očistiti, neboť jinak se další lepidlo znečistí a stane se nepotřebným. Po přípravě lepidla lze jím klížit 10–12 hodin; později řídne a pozbývá své lepivosti. Lepidlo se stejnoměrně nanáší v hustém roztoku a pozvolna se lisuje tlakem průměrně asi 6–8 kg na 1 cm^2 . V některých továrnách na překlížky se používá studených kaseinových lepidel, ale klíží se jimi v hydraulických vyhřívacích lisech.

Lepidla z krevního albuminu.

Těchto klihů se dnes u nás málo používá. Vyrábějí se z hovězí krve, obsahující průměrně asi 8 % albuminu, který se odpařuje při teplotě asi 70°C . Do obchodu přicházejí v nepravidelných drobných lístcích v barvě jasně červené až černé. Tmavý albumin je levnější a užívá se ho k přípravě klihu. Mísí se podle zvláštních přesných předpisů a lisuje se za horka. Páchně velmi nepříjemně. Předností jeho je láce a značná vodotěsnost.