

Wpływ sęków na wytrzymałość spoiny klejowej

OPIS ZAGADNIENIA

Zagadnienie klejenia drewna, a szczególnie elementów wielkowymiary-
rowych, nabiera coraz większego znaczenia gospodarczego.

Klejenie elementów wielkowymiary-
rowych wymaga niejednokrotnie
użycia tarcicy mającej duże wymiary, która w zasadzie jest obarczona
sękami. Przez swoją obecność sęki naruszają regularną jednolitą struk-
turę drewna oraz powodują odchylenie się włókien drzewnych od kie-
runku prostego. Dlatego też, chociaż są one zjawiskiem normalnym,
to jednak z punktu widzenia użytkowania drewna stanowią w więk-
szości przypadków jego wadę.

Dotychczasowe badania w tym zakresie dotyczyły w zasadzie wpły-
wu sęków na wytrzymałość drewna.

Prace dotyczące wpływu sęków na własności mechaniczne zostały
szczegółowo przeanalizowane przez F. K o l l m a n n a (6) i L. M.
P i e r i e ł y g i n a (12). Na podstawie tej analizy Pieriełygin sformu-
łował następujące ogólne twierdzenia:

1. Wpływ sęków na mechaniczne własności drewna jest uzależ-
niony nie tyle od obecności samego sęka, ile od miejscowego skrzywie-
nia włókien wokół niego.

2. Wpływ samych sęków jest bardzo różnorodny, zależy nie tylko
od wymiarów sęka i elementu drzewnego, lecz również od położenia
sęka w elemencie w stosunku do kierunku działającej siły. Zjawisko to
uniemożliwia uzyskanie wszechstronnych danych nadających się do za-
stosowania w każdym przypadku.

3. Ujemny wpływ sęków występuje najsilniej podczas rozciągania
drewna wzdłuż włókien, a w szczególności, gdy sęk występuje w bocz-
nych krawędziach.

4. Najmniejszy ujemny wpływ sęków występuje podczas ściskania
drewna wzdłuż włókien.

5. Wpływ sęków na wytrzymałość drewna w czasie zginania sta-
tycznego jest pośredni pomiędzy wpływem sęków na wytrzymałość
w czasie rozciągania, a wpływem na ściskanie wzdłuż włókien i w du-
żym stopniu uzależniony jest od położenia sęka zarówno na długości
jak i na przekroju zginanego elementu. Największy wpływ wykazują
sęki położone w niebezpiecznym przekroju, a w granicach tego prze-
kroju — w strefie rozciągania, szczególnie jeżeli sęk wychodzi nazew-
nątrz. Wpływ sęków w strefie ściskania jest znacznie mniejszy, a w mia-
rę oddalania się od niebezpiecznego przekroju (w stronę podpór) traci
praktycznie znaczenie.

6. Twierdzenia sformułowane w punktach 3, 4 i 5 w zupełności dotyczą również wpływu skrętu włókien na własności mechaniczne drewna.

7. Sęki zwiększają wytrzymałość na ściskanie w poprzek włókien i na ścinanie wzdłuż włókien. Zwiększenie wytrzymałości występuje szczególnie wyraźnie przy ścisaniu drewna w kierunku promieniowym, oraz podczas ścinania drewna w kierunku stycznym.

8. Ujemny wpływ sęków występuje również przy udarowych obciążeniach drewna.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że wpływ sęków na wytrzymałość drewna w większości przypadków badano na małych próbkach o przekrojach kwadratowych lub prostokątnych i dlatego nie należy oczywiście uogólniać otrzymanych wyników na sortymenty stosowane w budownictwie, gdyż wpływ sęka zależy nie tylko od jego wielkości i położenia, lecz również od wymiaru samego elementu.

Badania nad ustaleniem wpływu sęków na wytrzymałość elementów klejonych z drewna sękatego, w zależności od miejsca występowania sęków na wysokości przekroju, przeprowadził N. N. B u r a k o w (1). Autor ten badał wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien i na zginanie statyczne próbek klejonych o przekroju dwuteowym i pustakowym, wykonanych z drewna świerkowego obarczonego sękami. Badaniom wytrzymałościowym na ściskanie wzdłuż włókien poddano wycinki o długości 150 mm (przy przekroju dwuteowym $b = 71$ mm, $h = 96$ mm, a przy przekroju pustakowym $b = 60$ mm, $h = 120$ mm). Natomiast zginaniu statycznemu poddano wycinki o długości 2400 mm (wymiar przekroju takie same jak przy badaniu wytrzymałości na ściskanie).

Na podstawie wyników stwierdzono, że przy ścisaniu wzdłuż włókien klejonych elementów o przekroju dwuteowym sęki o średnicy do 15 mm zmniejszają wytrzymałość o 6,5 do 43,5%. Wielkość ta jest uzależniona od ilości sęków (ilość sęków wahała się od 2 do 8). Natomiast sęki o średnicy od 15 do 20 mm znajdujące się w rozciąganej listwie podłużnicy belki o przekroju dwuteowym zmniejszają wytrzymałość na zginanie statyczne w kierunku poprzecznym do 20%. Podczas zginania próbek o przekroju dwuteowym w kierunku podłużnym obecność sęków spowodowała zmniejszenie krytycznego obciążenia o 5—8%.

W podłużnicach belek wykazujących przekrój pustakowy według N. N. B u r a k o w a tarcica obarczona sękami jest dopuszczalna tylko w listwach wewnętrznych (niedopuszczalna natomiast w listwach zewnętrznych). Sęki znajdujące się w listwach wewnętrznych o średnicy 8—13 mm nie wykazały wpływu na wytrzymałość i obciążenie krytyczne.

Wyniki wyżej opisanych badań w zasadzie zgadzają się z wynikami uzyskanymi przez innych autorów dotyczącymi wpływu sęków na wytrzymałość mechaniczną drewna.

W oparciu o powyższe rozważania można sformułować zasadnicze twierdzenie, że wytrzymałość elementów z drewna sękatego jest w zasadzie zależna od miejsca występowania sęków na długości i przekroju elementu. Dlatego też jest wymagane odpowiednie rozmieszczenie sęków w drewnianych elementach konstrukcyjnych. Odpowiednie rozmieszczenie sęków na przekroju i długości elementu w najkorzystniejszy sposób można osiągnąć przez stosowanie procesu klejenia drewna.

Klejenie drewna umożliwia, jak wiadomo, oprócz otrzymania elementów wielkowymiarowych z surowca drobnowymiarowego możliwość rozmieszczenia w wielkowymiarowym elemencie tarcicy sękatej w taki sposób, by sęki znalazły się w strefie jak najniższych naprężeń.

Praktyka wykazuje, że podczas klejenia elementów wielkowymiarowych sęki, a szczególnie miejsca bezpośrednio przyległe do sęków, skleja się niejednokrotnie w sposób niezadowolający.

Dotychczas panował pogląd, że powodem złej sklejalności sęków jest ich przesylenie żywicą. Badania przeprowadzone przez L. D u l s k i e g o (4) wykazały, że drewno silnie przesycone żywicą skleja się gorzej jedynie podczas klejenia na zimno. Zjawiska tego wspomniany autor nie stwierdził podczas klejenia drewna na gorąco metodą „Imperkol“.

Występujące złe sklejenie drewna w partiach przyległych do sęków można wytłumaczyć tym, że wywierane z zewnątrz ciśnienie, niezbędne ażeby nastąpił proces sklejenia, jest akumulowane przez sęki, a tym samym zmniejsza się wielkość ciśnienia w partiach przyległych do sęków. W ten sposób zaistniały spadek ciśnienia w partiach przysęcnych jest niejednokrotnie tak duży, że wpływa na jakość sklejenia się elementu.

Istotną rolę tutaj odgrywa różnica wielkości współczynnika sprężystości drewna znajdującego się w sęku i drewna otaczającego sęk (16). Drewno otaczające sęk podczas działania na nie wysokiej temperatury i ciśnienia ulega większym odkształceniom (ściśnieniu) od drewna znajdującego się w sęku. Zjawisko to w jeszcze bardziej jaskrawy sposób można stwierdzić podczas klejenia drewna na gorąco, kiedy to w pewnym stopniu pod wpływem utraty wilgotności występuje kurczenie się drewna. Na podkreślenie zasługuje fakt, że skurcz desorbcyjny drewna występuje również podczas klejenia metodą „Imperkol“, gdyż drewno umieszczone w oleju o temperaturze około 140° przez okres 3 godzin ulega wysychaniu (15).

Podczas kurczenia się tarcicy sękatej stwierdza się różnice pomiędzy kurczeniem się tkanki normalnej, a kurczeniem się samych sęków. Wiadomo ogólnie, że sęki kurczą się stosunkowo mało, gdyż kurczenie ich odbywa się w kierunku podłużnym. Natomiast kurczenie się tkanki przyległej do sęków, przebiegającej w kierunku poprzecznym, jest o wiele większe.

Wspomniana różnica w intensywności kurczenia się obu tkanek podczas klejenia drewna na gorąco potęguje skupienie na sękach wywieranego z zewnątrz ciśnienia, a tym samym spadek naprężeń ściskających na silnie kurczące się tkance przysęcnej.

CEL PRACY

Opisane uprzednio zagadnienie nasuwa pytanie, czy ujemny wpływ sęków na sklejalność drewna można w jakikolwiek sposób usunąć. W związku z tym w Zakładzie Mechanicznej Technologii Drewna Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu postanowiono wykonać doświadczenia, które by wykazały, w jakim stopniu sęki osłabiają wytrzymałość spoiny klejowej, co w dalszej kolejności powinno umożliwić wskazanie środków zaradczych usuwających szkodliwy wpływ sęków na sklejalność drewna.

Przystępując do rozwiązania omawianego problemu przygotowano partię desek sosnowych obarczonych sękami, pozyskując je przez przetarcie kłód wierzchołkowych. Zawarte w deskach sęki miały kształt okrągły lub owalny (sęki stojące), wymiar wahający się od 20 do 30 cm, oraz były całkowicie zrosnięte z otaczającym je drewnem. Odległość pomiędzy sękami wynosiła 130—320 mm (wzdłuż desek). Ponadto przygotowano partię desek bezsęcznych o tym samym pochodzeniu, co deski obarczone sękami, tzn. wykonano je z tych samych kłód co poprzednie.

Deski przed samym procesem klejenia poddano obróbce na strugarce grubościowej uzyskując grubość 30 mm. Różnice grubości desek stwierdzone w różnych punktach nie przekraczały 0,5 mm. Wilgotność desek przed procesem klejenia wahała się w granicach 12—13%. Żywiczność desek była słaba, tzn. na powierzchni desek nie były widoczne przeżywienia ani żadne wylewy żywiczne.

Wyżej scharakteryzowany materiał drzewny o wymiarach $30 \times 200 \times 2000$ mm podzielono na cztery grupy. Pierwszą grupę w ilości 20 desek z sękami przeznaczono na sklejenie 5 beleczek o wymiarach $120 \times 200 \times 2000$ mm. Do grupy drugiej wzięto 16 desek sękatych, w których występujące sęki przed procesem klejenia skrócono dwustronnie poprzez nawiercenie na głębokość 4 mm. Do grupy trzeciej zaliczono 16 desek sękatych, w których występujące sęki przed procesem sklejenia poddano dwustronnemu skróceniu poprzez zestruganie o 1—2 mm. Natomiast do grupy czwartej, w celu uzyskania wyników porównawczych, przeznaczono 8 desek bezsęcznych, z których sklejkono dwie beleczki o wymiarach $120 \times 200 \times 2000$ mm.

METODYKA BADAŃ

Badania nad wpływem sęków na wytrzymałość spoiny klejowej obejmowały trzy następujące czynności:

A. Sklejenie beleczek.

B. Wyrobienie próbek umożliwiających stwierdzenie wytrzymałości spoin klejowych na ścięcie.

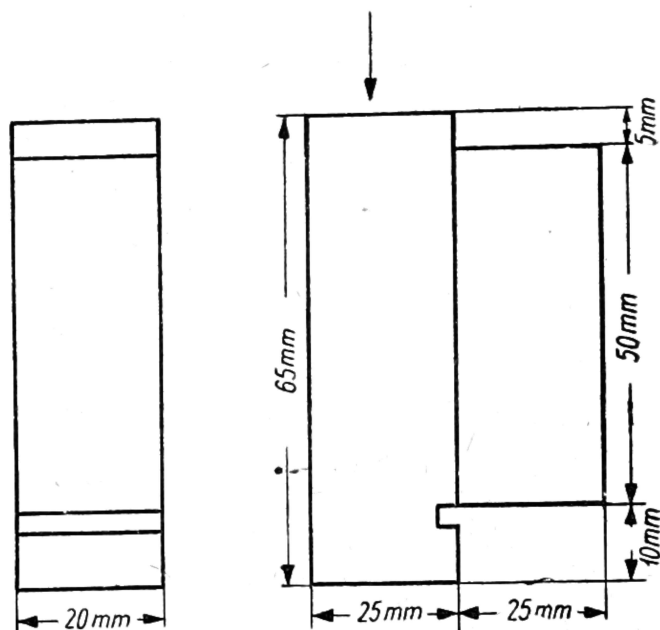
C. Przeprowadzenie badań stwierdzających wytrzymałość spoin klejowych na ścięcie.

A. Sklejenie beleczek

Wszystkie beleczki sklejkono przy użyciu kleju fenolowo-formaldehydowego „Alpit“ metodą „Imperkol“ (11), używając jako środowisko grzejące olej maszynowy o temperaturze 142 do 148°C.

Wielkość stosowanego ciśnienia prasowania wynosiła 6 kG/cm^2 , czas ogrzewania 3 godziny.

Ilość kleju naniesiona na 1 m^2 powierzchni desek wynosiła około 200 G.



Ryc. 1. Próбка blokowa typu radzieckiego

B. Wyrobienie próbek umożliwiającą stwierdzenie wytrzymałości spoin klejowych na ścięcie.

Wyrobiono próbki blokowe typu radzieckiego (ryc. 1) dwu rodzajów: jedne, w których spoinie znajdował się sęk, oraz drugie bezpośrednio sąsiadujące z sękiem, zwane w dalszym ciągu przysecznymi.

Z beleczek sklejoných z tarcicy bezsecznej w całości wyrobiono próbki blokowe.

C. Przeprowadzenie badań stwierdzających wytrzymałość spoin klejowych na ścięcie.

Badanie wytrzymałościowe przeprowadzono na maszynie probierczej typu „Amsler“ o zasięgu 4000 kG na specjalnie do tego celu przystosowanym postumencie.

Wytrzymałość spoiny klejowej na ścięcie obliczono według wzoru:

$$R_t = \frac{P}{A} \text{ kG/cm}^2$$

gdzie

R_t — wytrzymałość spoiny klejowej na ścięcie,

P — siła niszcząca w kG,

A — powierzchnia ścinanego przekroju w cm^2 .

WYNIKI BADAŃ

Wyniki badań, które wykazały wpływ na wytrzymałość spoiny klejowej w partiach przysecznych, zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Wpływ sęków na wytrzymałość spoiny klejowej w partiach przysecznych

Wytrzymałość spoiny klejowej na ścięcie w miejscu:	Ilość prób n	Wytrzymałość spoiny klejowej na ścięcie w kG/cm^2			Średnie odchylenie σ	Błąd wartości średniej $\pm m$	Wskaźnik zmienności $V\%$	Wskaźnik dokładności $P\%$
		maks.	min.	śred.				
Występowania sęków	90	77	35	63	5,96	0,63	9,46	1,00
W partiach przysecznych	90	80	47	58	6,21	0,65	10,71	1,12

Dane zawarte w tabeli 1 wykazują, że wytrzymałość spoiny klejowej na ścięcie w partiach przysecznych jest mniejsza o 5 kG/cm^2 od wytrzymałości spoiny klejowej znajdującej się w miejscu występowania sęków.

Wyniki badań przeprowadzonych nad sklejalnością drewna sękatego, w którym ujemny wpływ sęków usunięto poprzez ich dwustronne skrócenie drogą nawiercenia o około 4 mm, podano w tab. 2.

Porównując dane zawarte w tab. 2 z danymi z tab. 1 stwierdzamy, że dwustronne skrócenie sęków o około 4 mm spowodowało znaczny wzrost wytrzymałości spoin klejowych w partiach przysecznych, co jest potwierdzeniem rozważań poczynionych na wstępie. Usuwanie ujem-

Wpływ usunięcia sęków na wytrzymałość spoiny klejowej w partiach przysečných

Wytrzymałość spoiny klejowej na ścięcie:	Ilość prób n	Wytrzymałość spoiny klejowej na ścięcie w kG/cm^2			Średnie odchylenie $\pm \sigma$	Błąd wartości średniej $\pm m$	Wskaźnik zmienności $V \%$	Wskaźnik dokładności $P \%$
		maks.	min.	śred.				
W partiach przysečných	90	98	69	75	4,82	0,79	6,43	1,05

nego wpływu sęków na wytrzymałość spoiny klejowej przez skrócenie sęków o 4 mm ma tę wadę, że w strefie występowania sęków powstają miejsca w ogóle nie sklezione, co może ujemnie wpłynąć na wytrzymałość sklejonego elementu.

Wyniki badań wytrzymałościowych dotyczących wytrzymałości spoiny klejowej na ścięcie w elementach sklejonych z tarcicy, w której sęki skrócono przez zestruganie o 1—2 mm, zestawiono w tab. 3.

Tabela 3

Wpływ skrócenia o 1—2 mm na wytrzymałość spoiny klejowej

Wytrzymałość spoiny klejowej na ścięcie w miejscu:	Ilość prób n	Wytrzymałość spoiny klejowej na ścięcie w kG/cm^2			Średnie odchylenie $\pm \sigma$	Błąd wartości średniej m	Wskaźnik zmienności $V \%$	Wskaźnik dokładności $P \%$
		maks.	min.	śred.				
Występowania sęków	90	83	48	66	6,12	0,64	9,27	0,97
W partiach przysečných	90	95	61	78	6,30	0,66	8,08	0,85

Dane liczbowe zawarte w tab. 3 wykazują, że dwustronne skrócenie sęków o około 1—2 mm powoduje znaczny wzrost wytrzymałości spoiny klejowej w partiach przysečných (średnio około 20 kG/cm^2), bez żadnego osłabienia spoiny klejowej w miejscu występowania sęków, gdyż powstałe przez skrócenie sęków szczeliny pomiędzy sklejanymi płaszczyznami w czasie klejenia uległy zanikowi.

Wyniki badań dotyczące sklejalności drewna bezsečznego zestawiono w tab. 4.

Z tab. 4 wynika, że wytrzymałość spoiny klejowej na ścięcie w przypadku klejenia drewna bezsečznego jest wyższa od wytrzymałości uzyskanych podczas klejenia drewna obarczonego sękami. Najbardziej zbliżoną wytrzymałość na ścięcie, do wyników uzyskanych podczas klejenia drewna bezsečznego, wykazują spoiny klejowe uzyskane w partiach przysečných podczas klejenia elementów z tarcicy, w której uprzednio występujące sęki skrócono przez zestruganie o 1—2 mm.

Wytrzymałość spoin klejowych uzyskanych podczas klejenia drewna bezszęcnego

Ilość prób n	Wytrzymałość spoiny klejowej na ścięciu w kG/cm ²			Średnie odchylenie $\pm \sigma$	Błąd wartości średniej $\pm m$	Wskaźnik zmienności $V \%$	Wskaźnik dokładności $P \%$
	maks.	min.	śred.				
90	96	67	82	7,20	0,76	8,78	0,93

Ponieważ oddzielne analizowanie wyników zawartych w tabelach 1—4 nie pozwala na ostateczne sformułowanie wniosków, przeto zestawiono tabelę 5, w której średnią wytrzymałość spoin klejowych na ścięciu, wyrażono w procentach wytrzymałości spoin klejowych na ścięciu, uzyskanych przez sklejenie elementów z drewna bezszęcnego.

Tabela 5

Wytrzymałość spoin klejowych na ścięciu wyrażona w procentach wytrzymałości spoin klejowych na ścięciu uzyskanych w elementach sklejonych z drewna bezszęcnego

Rodzaj tarcicy	Wytrzymałość spoiny klejowej na ścięciu	Średnia wytrzymałość spoin klejowych na ścięciu wyrażona	
		w kG/cm ²	w % wytrzymałości spoiny uzyskanej dla drewna bezszęcnego
Obarczona sękami	w miejscu występowania sęków	63	77
	w partiach przyśecznych	58	71
Mająca sęki skrócone o 4 mm	w miejscu występowania sęków	0	0
	w partiach przyśecznych	75	91
Mająca sęki skrócone o 1-2 mm poprzez zestruganie	w miejscu występowania sęków	66	80
	w partiach przyśecznych	78	95
Bezszęczna	na całej powierzchni	82	100

Na podstawie danych liczbowych zawartych w tab. 5 można stwierdzić, że:

1. Wytrzymałość spoin klejowych na ścięciu w elementach klejonych z tarcicy bezszęcznej jest wyższa od wytrzymałości spoin klejowych uzyskanych podczas klejenia elementów z tarcicy obarczonej sękami.

2. Usunięcie z tarcicy sęków (stojących) spowodowało wzrost wytrzymałości spoiny klejowej na ścięcie w partiach przyścycznych, z tym że w miejscu występowania sęków powstały miejsca nie sklejone. Jednakże wzrost wytrzymałości spoiny klejowej nie osiągnął wartości, jaką uzyskano w elementach sklejonych z tarcicy bezsęczonej.

3. Dwustronne skrócenie sęków w tarcicy o 1—2 mm poprzez zestruganie wpłynęło korzystnie na wzrost wytrzymałości spoiny klejowej zarówno w miejscu występowania sęków jak i w partiach przyścycznych.

WNIOSKI KOŃCOWE

Wyniki przeprowadzonych doświadczeń — zdaniem autora — pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Tarcica obarczona sękami podczas klejenia elementów wielkomiarowych skleja się gorzej od tarcicy bezsęczonej. Szczególne osłabienie wytrzymałości spoiny klejowej występuje w partiach przyścycznych.

2. Ujemny wpływ sęków polegający na tym, że sęki w czasie prasowania sklejanym elementów przejmują większość naprężeń ściskających, można do pewnego stopnia złagodzić przez odpowiednie ich skrócenie.

Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że podczas klejenia tarcicy sękatej metodą „Imperkol“, w celu otrzymania równomiernej wytrzymałości spoiny na całej płaszczyźnie, występujące sęki należy skrócić poprzez zestruganie o 1—2 mm. Skrócenie sęków powoduje bardziej równomierny rozkład naprężeń ściskających na całej sklezionej płaszczyźnie, a tym samym wzrost wytrzymałości spoiny. Doświadczenia wykazały również, że szczeliny powstałe przez skrócenie sęków o 1—2 mm podczas klejenia na gorąco, przy ciśnieniu stałym, wynoszącym 6 kG/cm², ulegają zanikowi. Zjawisko to można wytłumaczyć tym, że drewno otaczające sęk, ogrzane w ciekłym środowisku, zwiększa swoją plastyczność i pod wpływem działającego ciśnienia następuje wyrównanie sklejanym płaszczyzn.

*Z Katedry Mechanicznej Technologii Drewna
Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu*

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego dnia 21 grudnia 1954 r.

LITERATURA

1. B u r a k o w N. N. — Ispytanije klejenych obrazcow tipowych lonzoronow iz driewiesiny jeli s suczkami. Moskwa, 1931.
2. B u r a k o w N. N. — Wlijanje suczew na miechaniczeskije swojstwa sosny i jeli. Moskwa, 1930.
3. B u r a k o w N. N. — Zawisimost krieposti klejenowo sojedinenija ot smolistosti sosny. Moskwa, 1931.
4. D u l s k i L. — Badania nad sklejalnością drewna żywicznego. Praca w maszynopisie w bibliotece Katedry Mechanicznej Technologii Drewna WSR w Poznaniu.
5. G r a f O. — Tragfähigkeit der Bauhölzer und der Holzverbindung. Berlin, 1938.

6. K o l l m a n n F. — Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe. Berlin, 1950.
7. L e o n t j e w N. L., M i c h a j l i c z e n k o A. L. — Wlijanje suchkow na miechaniczeskije svojstva drierwiesiny sosny i jeli. Trudy CNIIMOD, nr 81/1938.
8. Ł a s a n o w S. A. — Wlijanje suchkow na procznost drierwiesiny sosny. Trudy Kazańskowo Instituta Inżynierow Kommunalnawo Stroitelstwa, nr 1/1935.
9. Ł u k a s z e w A. A. — Issledowanja wypadajuszczich suchkow w jełowych dietalach żelezno-dorożnych wagonow. Informacionnyj Listok CNIIMOD, nr 81/1938.
10. M a r t i u s z o w A. I. — Issledowanje wlijanja suchkow na procznost drierwianych dietalej. Trudy Leningradzkawo Filała CNIIMOD, Moskwa, 1936.
11. P e r k i t n y T. — Klejenje na gorąco i jednoczesne impregnowanie wielkowymiarowych elementow drierwnianych metodą „Imperkol”. Roczniki Nauk Leśnych, tom IX/1954.
12. P i e r i e ł y g i n L. M. — Wpływ wad na techniczne własności drewna. Tłumaczenie z rosyjskiego. Warszawa, 1953.
13. S u m e s F. E. — Mitteilungen über die Untersuchung über die Festigkeitseigenschaften der finnischen Schnittwaren. Silwae Orbis, nr 15/1941.
14. S c h a e f e r W. — Holz als Roh- und Werkstoff, nr 3/1953, str. 91—96.
15. T o m a l T. — Wpływ naprężeń ściskających wywieranych na drewno o różnej wilgotności na spadek tych naprężeń i przebieg kurczenia się drewna podczas ogrzewania w oleju kreozotowym. Praca w maszynopisie w bibliotece Katedry Mechanicznej Technologii Drewna WSR w Poznaniu.
16. Y l i n e n A. — Holz als Roh- und Werkstoff. Nr 5/1942, str. 337.

ВЛИЯНИЕ СУЧКОВ НА ПРОЧНОСТЬ КЛЕЕВОГО СОЕДИНЕНИЯ

Краткое содержание

Произведенные до сих пор исследования выявили, что сопротивляемость конструкционных элементов из сучковатой древесины в основном зависит от мест, в которых находятся сучки, по длине и сечению элемента.

Требуемое наиболее благоприятное распределение сучков в деревянных конструкционных элементах достигается единственно путем клейки древесины, так как клейка крупномерных элементов дает возможность разместить сучковатый пиловочник в полосе наименьших сопротивлений. Практически доказано, что во время клейки крупномерных элементов сучки, а особенно места непосредственно соприкасающиеся с сучками, часто склеиваются неудовлетворительным образом. В связи с этим автор произвел исследования над влиянием сучков на прочность клеевого соединения. Результаты исследований дают возможность сформулировать следующие выводы:

1. Сопротивление срезыванию клеевых соединений элементов, склеенных из сучковатой древесины, меньше, чем сопротивление клеевых соединений, полученных во время клейки элементов из пиловочника без сучков.

2. Удаление из пиловочника сучков (стоячих) вызывает увеличение сопротивления клеевого соединения в области сучков, причем на месте сучков возникают непроклеенные места.

3. Для того, чтобы при клейке элементов из пиловочника по методу „Имперколь” исключить неравномерную сопротивляемость клеевого соединения на всей проклеенной площади, достаточно уменьшить выступающие в пиловочнике сучки путем сострогания на 1—2 мм. Такое укорочение сучков вызывает во время клейки более равномерное распределение сдвливающих напряжений на всей склеиваемой площади, и вместе с тем увеличение прочности клеевого соединения. Исследования также доказали, что зазоры, возникшие вследствие укорочения сучков на 1—2 мм, исчезают во время горячей клейки.

INFLUENCE OF KNOTS UPON STRENGTH OF GLUE LINE

S u m m a r y

Investigations performed heretofore, show that resistance of constructional members composed from timber with knots is dependent upon distribution of knots on the length area and cross-cut area of the member. Required adequate location of knots within a wooden member may be obtained only in composite timber, because glueing together of large size composite members permits to locate knotty sawn-wood in zone of the lowest tension. Practice has shown that in the glueing process of large size composite members knots and especially parts of wood adjacent to knots are not properly glued together. In this respect the author has studied the influence of knots upon the resistance of the glue line. Results of investigations permit to draw the following conclusions:

1) shear strength of glue lines in composite members from sawn wood with knots is lower than that of glue lines in members assembled from knotless sawn-wood;

2) loosening of round knots from sawn-wood implies increase of shear strength in the glue line located within inter-knot parts of wood, although at the same time spots where loose knots occur are left unglued;

3) in order to avoid uneven resistance of glue line on the whole glued surface, in glueing members from knotty timber with „Imperkol” process, it is just enough to shorten occurring knots by excavating 1 to 2 mm of them. Such shortening of knots brings about a more even distribution of compressing stresses upon the whole glued surface and thus an increase in the strength of the glue line.

Investigations show that cleavages of 1 to 2 mm involved by shortening of knots disappear when hot glueing process is applied.