

ZDZISŁAW PULIKOWSKI

Problemy wykorzystania drewna małowymiarowego na przykładzie Zakładów Płyt Pilśniowych w Czarnkowie¹

Проблемы использования малоразмерной древесины
на примере фабрики древесноволокнистых плит в Чарнкове

Problems of the utilization of small-sized wood on the example of fibreboard plant
at Czarnków

1. WSTĘP

Zagospodarowanie drobnych sortymentów leśnych jako surowca dla przemysłu drzewnego było już od dawna przedmiotem zainteresowania zarówno lasów jak i przemysłu. Nie tylko w naszym kraju prowadzono próby techniczne, technologiczne i organizacyjne zmierzające do poprawy produktywności lasów z jednej oraz zwiększenia bazy taniego surowca dla przemysłu z drugiej strony.

Małe średnice drewna omawianych sortymentów oraz nasilenie wad w postaci krzywizn, sękatości i dużego udziału kory przesądziły, że potencjalnymi odbiorcami takiego surowca mogły stać się tylko te gałęzie przemysłu drzewnego, w których surowiec jest rozdrabniany na małe cząstki, jak celulozownictwo lub przemysł płytowy.

Przemysł celulozowy stać na dobieranie surowca z punktu widzenia własnej technologii, a to z powodu wysokiego stopnia przewartościowania zrębków na celulozę. Obfitość kory w drobnicy leśnej jest powodem zwiększenia zużycia chemikaliów oraz zmniejszenia wydajności zainstalowanej aparatury. Brak technicznych możliwości korowania gałęzi i krzywych tyczek usuwa na razie te sortymenty z pola zainteresowań celulozownictwa. Jak dotąd zdecydowało się ono tylko na żerdzie, które można jednak traktować jako nieprzyciętą papierówkę, a nie sortyment małowymiarowy. Na żerdziach bazuje w dużej mierze również przemysł

¹ Referat wygłoszony na Sesji PTL w Poznaniu, 2—3 września 1978 r.

plyt wiórowych. Do niedawna jedynie przemysł płyt pilśniowych zadowalał się cienkimi tyczkami, nieokorowanymi, lecz okrzesanymi i uformowanymi w wiązki za pomocą sznurka papierowego.

Od niedawna dopiero zastosowano do wyrobu wiórów urządzenia umożliwiające skrawanie zrębków, co pozwoliło na wprowadzenie tyczek ciętych na zrębki również do przemysłu płyt wiórowych, przynajmniej w przeznaczeniu na warstwy środkowe płyt.

Zapotrzebowanie na drobnicę leśną wzrosło gwałtownie, lecz brak rąk do pracy w lesie ogranicza możliwości dostaw. Okrzesywanie, gromadzenie, wiązanie, załadunek na samochody, często także przeładunek do wagonów wymagają zbyt dużych ilości robocizny. W krajach zachodnich system taki był nie do przyjęcia od początku, u nas przeżywa kryzys obecnie.

Przejęcie na system dostaw gotowych zrębków pozyskiwanych w lesie za pomocą rębarek przewoźnych zmechanizowało wydatnie dostawę surowca poza czynnością okrzesywania. Wprawdzie najpierw w Polsce, potem w NRD, opracowano konstrukcję okrzesywarek mechanicznych, które dobrze pracują przy wyrobie tyczek z młodych drzewek, jednakże nie nadają się one do okrzesywania wierzchołków i konarów na zrębach sosny. Okrzesywarki mechaniczne nie rozpowszechniły się, być może po części dlatego, że ich prototypy powstały w okresie prób przemysłowego wykorzystania zrębków zielonych — produktu totalnego rozdrabniania całych drzewek z koroną i korzeniami, albo też odpadów zrębowych wraz z ulistnieniem.

Trzeba przyznać, że system totalnego rozdrabniania podniósłby do maksimum wykorzystanie masy drzewnej, lecz jednocześnie pociąga za sobą zbyt wiele nowych problemów technicznych i technologicznych, aby mógł być natychmiast wdrożony.

Należy się jednak liczyć, że w niedalekiej przyszłości postęp w produkcji maszyn doprowadzi do realizacji idei totalnego rozdrabniania za pomocą kombajnu wycinającego rzędy prześwietlonych młodników, rozdrabniającego cały pozyskany w ten sposób materiał na zrębki ładowane automatycznie na przyczepy transportowe. Prototypy takich kombajnów szwedzkiej firmy Bruks pracują już z różnym powodzeniem, w zależności od lokalnych warunków i charakterystyki rozdrobnionego materiału.

Opracowując wytyczne do intensyfikacji wykorzystania drewna małowymiarowego nie można bazować na niedopracowanych jeszcze systemach, lecz z drugiej strony nie można zbagatelizować oczywistych osiągnięć w postępie technicznym. Dlatego też w referacie uwzględniono obok już zastosowanych rozwiązań także rozwiązania przyszłościowe, niezupełnie jeszcze sprawdzone, lecz tym większej wymagające uwagi.

2. ZARYS ZMIAN W WYKORZYSTANIU BAZY SUROWCOWEJ
PRZEZ ZPPIW W CZARNKOWIE
W LATACH 1965—1977

Fabryka płyt w Czarnkowie rozpoczęła produkcję w momencie, gdy przełamano już główne trudności związane z wprowadzeniem drobnicy leśnej jako surowca uzupełniającego do przemysłu płyt pilśniowych na podstawie doświadczeń innych polskich fabryk. Od doświadczeń jednakże do masowego wdrożenia w praktyce przemysłowej bywa często bardzo długa droga. Drogę tę skrócił radykalnie właśnie Zakład w Czarnkowie, podejmując decyzję oparcia się głównie na lokalnej bazie drewna małowymiarowego z Puszczy Noteckiej już w momencie rozruchu. W pierwszym roku normalnej produkcji (1965) zakład wprowadził prawie 60% drobnicy leśnej do swej receptury surowcowej. Stopień wykorzystania nowo wprowadzonego surowca stał się od razu najwyższy w kraju, a kształtował się następująco:

| Rok | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1971 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| % drobnicy leśnej | 59,1 | 52,0 | 64,1 | 70,2 | 64,0 | 66,7 | 68,1 |
| 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | | |
| 68,9 | 68,2 | 69,8 | 67,7 | 65,7 | 69,5 | | |

Po obniżce zużycia drobnicy w 1966 r. spowodowanej kryzysem jakości z 1965 r. w ciągu trzech lat doprowadzono do stosowania aż 70% drobnicy leśnej, bez szkody dla jakości płyt. Późniejszy spadek udziału drobnicy tłumaczy się uruchomieniem dostaw gotowych zrębków z tartaków, wyposażonych w rębarki do cięcia zrzynów, co uintensyfikowało przemysłowe wykorzystanie odpadów tartacznych. Wzrost wielkości produkcji i konkurencja o surowiec doprowadziły do szybkiego powrotu do receptury z roku 1968 — w pobliżu 70% drobnicy leśnej ograniczonej prawie całkowicie do tyczek z trzebieży młodników. Odpady ze zrębów zupełnych nie dały się rozdrabniać na zrębki odpowiedniej jakości z zadowalającą prędkością.

Okolo 30% dodatek dojrzałego drewna zrzynów okazał się niezbędny do utrzymania właściwego poziomu jakości płyt, przynajmniej w warunkach ZPPIW w Czarnkowie.

Należy przy tym odnotować, że w momentach braku dostaw zrzynów lub zrębów ze zrzynów fabryka produkowała płyty z samej drobnicy leśnej, ratując jakość wyrobu dodatkiem chemicznych środków wzmacniających, jak kleje fenolowe lub olej lniany. Środki te są coraz bardziej deficytowe, drogie i zagrażające zatruciem odbieralników ścieków przemysłowych.

słowych, nie można więc liczyć na utrwalenie się takiej technologii, przynajmniej w bliskiej przyszłości.

Z powyższych powodów należy uznać, że zapotrzebowanie ZPPIW w Czarnkowie na surowiec drzewny może i powinno być pokrywane w 70% dostawami drewna małowymiarowego w postaci zrębków lub tyczek. Wynosi ono obecnie 176 tys. m³ rocznie, z czego 123 tys. m³ przypada na drobnicę leśną. Uruchomienie oddziału płyt wiórowych, przewidziane na rok 1979, spowoduje zwiększenie zapotrzebowania o dalsze 210 tys. m³ rocznie, w tym 127 tys. m³ drobnicy leśnej.

Przewiduje się zatem konieczność dostaw ok. 250 tys. m³ drobnicy z Puszczy Noteckiej do Czarnkowa już w roku 1980.

3. SKUTKI TECHNOLOGICZNE WPROWADZANIA DREWNA MAŁOWYMIAROWEGO DO PRODUKCJI PŁYT PILŚNIOWYCH I ŚRODKI ZARADCZE

Zastępowanie odpadów tartacznych drobnicą leśną pociąga za sobą następujące zmiany:

— zamiast drewna dojrzałego wprowadza się drewno młodociane (nie dotyczy konarów ze zrębów całkowitych),

— tyczki z trzebieży młodników zawierają zwiększoną ilość kory (16—17%) w tym dużo kory młodej — łatwo roztwarzalnej i łyka, a także domieszek mineralnych (ponad 0,5, niekiedy ponad 1,5%),

— tyczki z uschniętych drzewek zawierają często mursz i pokryte są porostami, co nie zdarza się prawie w opadach tartacznych.

Wyżej wymienione zmiany w surowcu powodują określone skutki technologiczne:

1. Wydajność surowca obniża się, gdyż zwiększona jego ilość przechodzi podczas defibracji w stan rozpuszczalny, powodując wzrost obciążenia wody obiegowej i ścieków przemysłowych.

2. Odwadnialność masy włóknistej pogarsza się na skutek wzrostu zawartości substancji koloidalnych, co zmusza albo do zmniejszenia tempa produkcji, albo do ograniczenia procesu mielenia ze szkodą dla jakości płyt.

3. Jakość płyt pilśniowych wykazuje tendencje zniżkowe, szczególnie wyraźnie po przekroczeniu 70% udziału drobnicy, zwłaszcza w wodoodporności, lecz w pewnym stopniu i wytrzymałości produktu nasyconego obficie hydrolizatami i obciążonego pyłami z kory i murszu.

4. Zużycie segmentów mielących defibratorów i refinatorów oraz pił formatyzujących wzrasta proporcjonalnie do zawartości piasku w zrębkach tak, że wymagają one wymiany po 2—3-krotnie krótszym czasie niż

przy stosowaniu zrzynów tartacznych, a po 10-krotnie krótszym niż przy przerobie surowca korowanego.

Wyżej opisane skutki technologiczne zmuszają fabryki płyt do instalowania dodatkowych urządzeń jak sortowniki i myjnie gotowych zrębków, separatory piasku oraz do modernizacji dotychczas stosowanych jak maszyna odwadniająca i formatyzerki.

Wynikają stąd opóźnienia procesu wdrażania stosowania drobnicy leśnej, przy oporach fabryk nie nadążających z koniecznymi inwestycjami. Tendencje do spadku jakości produktu zwalczą się usprawnieniami procesu technologicznego, w tym dodatkiem oleju lnianego lub kleju fenolowego. Pierwszy ze środków jako importowany środek spożywczy drożeje szybko i przestaje być dostępny dla przemysłu płyt. Klej fenolowo-farmaldehydowy zawiera zawsze domieszkę wolnego fenolu, środka szczególnie łatwo zatruwającego wodne odbieralniki ścieków. W niektórych przypadkach inspektoraty wodne sprzeciwiają się stanowczo jego stosowaniu w fabrykach płyt pilśniowych. Opracowano wprowadzić kleje o zmniejszonej zawartości wolnego fenolu do 0,1% (dawniej ok. 2%), lecz światowy deficyt fenolu w ostatnich latach spowodował duże trudności w dostawach surowca do klejów fenolowych.

Płyty dobrej jakości można produkować wprowadzić bez dodatku środków wiążących nawet z samej drobnicy leśnej, lecz w wolniejszym tempie, nie zapewniającym wykonania zakładanych planów produkcyjnych. W krajach bardzo zasobnych w surowiec drzewny, jak kraje skandynawskie, Kanada i USA nie wykorzystuje się prawie wcale drobnicy leśnej z opisanych wyżej powodów technologicznych. W innych krajach, jak ZSRR, NRD i CSRS, wykorzystuje się ten surowiec, lecz jego udział w produkcji płyt nie sięga dotąd nawet 50%. W świetle powyższych informacji osiągniany przez Polskę poziom 60—70% udziału drobnicy leśnej w surowcu na płyty należy uznać za osiągnięcie szczytowe i zaprzestać forsowania jego podwyższania, zwłaszcza wobec niepełnego dotychczas zagospodarowania przemysłowego odpadów tartacznych. Do intensyfikacji zagospodarowania drobnicy leśnej można będzie powrócić po opanowaniu techniki rozdrabniania rozwidlonych konarów i wierzchołków na zrębach zupełnych zawierających drewno dojrzałe o zawartości kory tylko ok. 11%, o czym będzie jednak mowa w następnym rozdziale.

4. PROBLEM „ZRĘBKÓW ZIELONYCH”

Nazwa zrębków pochodzi od domieszki zielonej masy listowia, pędów jednorocznych i młodej kory dla odróżnienia od zrębków „brunatnych” lub „białych” produkowanych z surowca zawierającego korę lub okorowanego.

Zrębki zielone są w Skandynawii materiałem opałowym chętnie stosowanym ostatnio podczas kryzysu energetycznego, wygodnym w użyciu przy zmechanizowanym zasilaniu palenisk.

Próby ich wykorzystania jako surowca w przemyśle płytowym nasilają się w miarę wyczerpywania się zasobów pracy żywej, niezbędnej do okrzesywania drobnicy leśnej, a przynajmniej odpadów zrębowych.

Uzyskane wyniki nie dały dotąd jednoznacznej oceny przydatności zrębków zielonych w przemyśle płytowym głównie z powodu bardzo dużych różnic w jakości badanego surowca. Np. zrębki zielone pozyskane przez rozdrobnienie całych dużych drzew wraz z pniem, koroną i listowiem wykazują często zawartość powyżej 78% drewna, podczas gdy zrębki z odpadów zrębowych zawierają nierzadko poniżej 60% drewna, zwłaszcza w przypadku sosny.

Gałęzie świerkowe tracą po kilku tygodniach składowania igliwie, którego reszta odpada przy rąbaniu i daje się odsortować, w rezultacie czego, udział drewna w surowcu wydajnie wzrasta. Igliwie sosny utrzymuje się uporczywie przez wiele miesięcy składowania gałęzi, wskutek czego w zrębkach występują obficie końce uiglonych gałązek w postaci wiechetek nie dających się odsortować od zrębków. Różnice w zawartości części zielonych w niesortowanych zrębkach zielonych są skutkiem tego duże: od 8% do 30%. Jeśli uwzględnić ponadto różnice w zawartości brunatnej kory (od 10 do 30%), łatwo zrozumieć rozbieżności w ocenie różnych badanych zrębków zielonych.

Aby nie wprowadzać drobiazgowego podziału omawianych zrębków z uwzględnieniem gatunków, składu botanicznego, morfologicznego, stanu rozdrobnienia i udziału piasku, do czego często brakuje danych doświadczalnych, lepiej zrezygnować z cytowania szczegółowych wyników uzyskanych przy różnych dodatkach, różnych rodzajach zrębków zielonych, a zająć się raczej zaobserwowanymi dotąd prawidłowościami.

W odróżnieniu od łatwo przesypujących się zrębków białych i brunatnych — zrębki zielone są materiałem czepliwym, szybko osiadającym w stosach, łatwo fermentującym i samozagrzewalnym. W zasobnikach tworzą nawisy i kawerny utrudniające równomierne zasilanie defibratorów.

Bezpostaciowe składniki masy włóknistej uzyskiwanej ze zrębków zielonych występują w nasileniu znacznie większym niż obserwowane dotąd przy przerobie najgorszych nawet tyczek okrzesywanych. Ujemny wpływ na odwadnialność masy i hydrofilność produktu wywierany dodatkiem okrzesywanych tyczek narasta w miarę powiększania się w masie udziału części zielonych. Trudności technologiczne wzrastają, obciążenie wód zwiększa się, skraca się czas pracy segmentów mielących, a piły formujące szybciej tępią się.

Zdawałoby się, że przy takiej jak tu opisana kumulacji wad surowca powinien on zostać zdyskwalifikowany jednoznacznie i nieodwołalnie. Wbrew temu, wyniki prób technicznych z 33, 50 i nawet 100% zrębków zielonych były dość obiecujące, zwłaszcza gdy zrębki zielone były poddane zabiegom uzdatniania przez częściową separację igliwia, kory i piasku.

Płyty ze 100% nieuzdatnionych zrębków zielonych z sosny nie spełniły wymagań polskich norm, pomimo że zrębki z młodych drzewek zawierały tylko 10% igliwia i ok. 13% kory. W mieszankach ze zrębkami brunatnymi rezultaty są różne, wskaźniki jakości płyt nie układają się proporcjonalnie do składu mieszanek. Być może nie dostrzeżono jeszcze istotnych różnic w charakterystyce zrębków zielonych, co sprawia, że niekiedy mniejszy ich dodatek powoduje większe spadki jakości niż zwiększona dawka innej partii zrębków zielonych.

Nie przesądzając zatem możliwości masowego wykorzystania zrębków zielonych w produkcji płyt pilśniowych, trzeba i można już sprecyzować zasady jakie powinny obowiązywać w okresie prób wdrażania tych zrębków do produkcji:

1. Zrębki zielone zawierające poniżej 60% drewna należy traktować jako materiał opałowy. Surowcem do płyt pilśniowych mogą stać się po uzdatnieniu, jeśli okaże się to opłacalne.

2. Zrębki zielone o zawartości powyżej 60% drewna, lecz zawierające powyżej 9% igliwia i pędów jednorocznych, należy określić jako „zrębki zielone niesortowane”, choćby nawet były wstępnie sortowane. Zrębki takie mogłyby być dostarczone fabrykom płyt tylko na warunkach obopólnych uzgodnień.

3. „Zielone zrębki defibracyjne” powinny zawierać co najmniej 78% drewna, a najwyżej 9% sumy igliwia i pędów jednorocznych, przy zawartości piasku nie wyższej niż 0,2%. Skład frakcyjny zrębków powinien odpowiadać wymaganiom normy na „zrębki defibracyjne”. Dostawa takich zrębków nie musi być uprzednio uzgadaniana z odbiorcą, jednak odbiorca może żądać ograniczenia dostaw dla utrzymania właściwych proporcji w recepturze surowcowej. Przymiotnik „zielone” może być opuszczony, gdy zawartość części zielonych spada poniżej 3%.

Wyżej ustalone wymagania były uzasadnione² na podstawie wyników badań, a zostały opracowane dla uniknięcia nieporozumień między dostawcą i odbiorcą zrębków zielonych w okresie przełamywania oporów fabryk przed wprowadzeniem co najmniej bardzo kłopotliwego surowca.

² P. Referat „Zrębki zielone jako surowiec na płyty pilśniowe”, Warszawa, ZG SITLiD, ul. Czackiego 3/5

5. PODSUMOWANIE I TEZY

Zajmując przodującą pozycję w świecie w zakresie stopnia wykorzystania drewna małowymiarowego jako surowca do produkcji płyt jesteśmy narażeni na ponoszenie konsekwencji wszelkich eksperymentów, torując tym samym drogę przemysłowi innych krajów. Pozycja taka obok korzyści przynosi także straty lub ich ryzyko, toteż ostrożność w podejmowaniu decyzji innowacyjnych jest tu szczególnie wskazana.

Na przykładzie fabryki w Czarnkowie udowodniono, że 70% surowca do produkcji płyt pilśniowych może stanowić okrzesa drobica tyczkowa z trzebieży młodników sosnowych pod warunkiem, że pozostałe 30% będzie pełnowartościowym dojrzałym surowcem, jak np. zrżyny tartaczne o zawartości kory nie przekraczającej 10%. Wprowadzenie większych ilości tyczek lub gotowych zrębków z tychże tyczek niż 70% nie jest wskazane ani opłacalne³, a podwyższenia tej granicy spodziewać się można przy aktywizacji pozyskania krzesanej drobicy z konarów i wierzchołków ze zrębów całkowitych, jako że drewno to nosi cechy drewna dojrzałego. Ostatnio wymieniony kierunek aktywizacji bazy leśnej nie nasuwa zastrzeżeń technologicznych, poza zmniejszeniem wydajności procesu rąbania, co kwalifikuje surowiec do przerobu w małych, przewoźnych rębarkach.

Na podstawie doświadczeń ze zrębkami zielonymi można przyjąć, że następnym etapem aktywizacji bazy leśnej będzie totalny przerób wszelkich odpadów leśnych na zrębki, po czym zrębki takie będą poddawane procesom uzdatniania do przerobu przemysłowego i to alternatywnie:

- a) w lasach — dla wykorzystania nieprzydatnych przemysłowo frakcji przy użyciu gleb leśnych,
- b) w fabrykach płyt — dla wykorzystania odpadu do produkcji ubocznej, np. mączki paszowej,
- c) częściowo w lasach — częściowo w fabrykach, jeśli dwustopniowość uzdatniania będzie celowa albo nieunikniona.

Realizacja praktyczna powyższego, przyszłościowego kierunku zależy obecnie raczej od uwarunkowań konstrukcji maszyn jak np.:

- konstrukcja rębarki przewoźnej zdolnej nie tylko do przerobu młodych drzewek, ale i rozgałęzionych silnie wierzchołków i konarów sosny,
- dobór sortownika zrębów zdolnego do oddzielania nie tylko pojedynczych igieł i cienkich pędów niezdrewniałych, ale również uiglonych wiechetek z końcówek gałęzek sosny,
- konstrukcja urządzenia do czyszczenia zrębów z piasku, skruszonej korowiny i murszu twardego oraz drobnych pyłów drewna.

³ Z uwagi na konieczność zwiększania zużycia deficytowych środków chemicznych

Urządzenia, którymi posługiwano się w próbkach technicznych okazały się zawodne, mało sprawne i nie najlepiej dostosowane do przeznaczonych im zadań.

Doskonalenie technologii przerobu uzdatnionych zrębków zielonych z drzew iglastych na płyty pilśniowe można odłożyć do uruchomienia próbnych dostaw — do zbadania od zaraz pozostaje przydatność zielonych zrębków z drzew liściastych, ich uzdatnianie i technologia przerobu na płyty oraz zagospodarowanie odpadów z sortowania zrębków zarówno z drzew liściastych jak i iglastych. Z uwagi na obfitość części mineralnych w przesiewie (niekiedy 5—10%) wskazane były by próby kompostowania tego odpadu.

Z przedstawionego materiału wynikają następujące tezy:

1. Aktualnie najbardziej postępową formą dostaw surowca z lasu do fabryk płyt pilśniowych jest postać gotowych zrębków z okrzęsanych tyczek lub konarów i wierzchołków.

2. Istnieje pilna potrzeba aktywizacji pozyskania zrębków z odpadów zrębowych jak wierzchołki i gałęzie.

3. Należy wykorzystać do okrzęsywania tyczek mechaniczne okrzesywarki, którą to sprawę należy rozwiązywać wspólnie z NRD — choćby ze względu na wydłużenie serii produkcyjnych maszyn.

4. Rozwiązania przyszłościowego należy upatrywać w totalnym rozdrabnianiu wszystkich odpadów leśnych i całych drzewek z trzebieży wraz z koroną i listowiem, jest ono jednak uzależnione od postępu w konstrukcji maszyn do rozdrabniania, a przede wszystkim do uzdatniania zrębków zielonych.

5. Należy uruchomić prace badawcze w zakresie zagospodarowania odpadów powstających w procesie uzdatniania zrębków zielonych.

6. Należy uporządkować lub ustalić ceny na zrębki, w tym zrębki zielone niesortowane i defibracyjne, tak by powstały bodźce materialne do realizacji rozwiązań przyszłościowych i aby godziły interesy dostawcy i użytkownika zrębków.

7. Wskazane jest powierzenie rozwoju konstrukcji rębarki do totalnego rozdrobnienia i konstrukcji urządzeń do uzdatniania zrębków tej samej grupie projektantów maszyn z uwagi na możliwości współpracy tychże urządzeń.

8. Intensyfikacja zagospodarowania zrębków drewna małowymiarowego może przynieść duże korzyści ekonomiczne, ale wymaga też znacznych nakładów, których zapewnienie z wyprzedzeniem jest pierwszym warunkiem powodzenia.

Краткое содержание

Использование лесного мелкотоварника для промышленных целей зависит от экономических, технических и технологических факторов. Мелкие лесные сортаменты пригодные для механической обтески, как например редевца с санитарных рубок и прореживаний, могут быть и используются для производства щепы или стружек в производстве плит, при чем в Польше они составляют основную базу древесного сырья для названной отрасли промышленности. Сортаменты из рубочных отходов как верхушки и ветви, которые не могут быть механически обтесаны при помощи известных до сих пор устройств, почти совсем не используются в промышленности. Новоразработанное направление переработки их на «зеленую щепу» без предварительного обтесывания требует еще освоения техники заготовки и очищения такой щепы и спользования отходов зеленой массы. Преодоление названных трудностей и предприятие эффективного производства чистой щепы путем тотального раздробления целых молодых деревцев или срезанных крон старых деревьев, увеличило бы значительно степень промышленного использования древесного сырья, а тем самым производительность лесов.

Summary

The utilization of small-sized wood for industrial purposes depends upon economic technical, and technological factors. Small forest assortments suitable for mechanical pruning, as e.g. saplings from thinnings, may be and are utilized for the production of chips or shavings in board producing industry, in Poland being fundamental raw-material resources for the mentioned branch of industry. Assortments from slash, as tops and branches cannot be mechanically pruned with the aid of known until now devices and therefore are not utilized by the industry. Newly developed direction of cutting the into "green chips" without previous pruning lacks stil the technology of harvesting and purification of such chips and the utilization of waste green mass. Overcoming of difficulties mentioned and initiation of profitable production of pure chips through the total comminution of entire saplings or cut off branches of old trees would considerably raise the degree of industrial utilization of wood raw-material and thus forest productivity.