BIULETYN
INSTYTUTU TECHNOLOGII DREWNA

Nr 4 1957 r.

ST. PROSIŃSKI, W. KONTEK, P. GIECEWICZOWA

Badania nad wydajnością produktów rozkładowej destylacji drobnicy leśnej

Zagadnienie wykorzystania drobnicy leśnej jest dziś problemem wyjątkowo aktualnym i ważnym, wymagającym jak najszybszego rozwiąnia. Obecny stan lasów w Polsce wymaga bardzo oszczędnej gospodarki drewnem i dlatego nie wykorzystywanie drobnicy, której olbrzymie ilości nie znajdują w tej chwili właściwie żadnego zastosowania, (niewielka część drobnicy jest użytkowana na deputaty dla pracowników leśnych, sprzedaż), powoduje duże straty w gospodarce narodowej.

Corocznie uzyskuje się wielkie ilości drobnicy. Dla przykładu podano poniżej zaplanowane pozyskanie drobnicy w roku 1956 (dane Ministerstwa Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego).

drobnica iglasta:	użytkowa	80 000 m^3	opałowa	2 000 000 m^3
drobnica liściasta:	„	20 000 m^3	„	500 000 m^3

Według danych Ministerstwa Leśnictwa nie wykorzystuje się około 40% drobnicy o średnicy do 5 cm, uzyskiwanej ze ścinki, a poza tym znacznej części drobnicy z trzebieży.

Wykorzystanie drobnicy związane jest z szeregiem trudności. Największą trudnością jest transport drobnicy, który powoduje często nieopłacalność jej przerobu. Dlatego najracjonalniejsze byłoby takie rozwiązanie, które pozwalałoby na przeróbkę drobnicy na miejscu pozyskania.

Badania Zakładu Chemicznej Technologii Drewna ITD nad możliwością wykorzystania drobnicy poszły w kierunku jej rozkładowej destylacji.

Pracownicy Zakładu zaprojektowali doświadczalną aparaturę półtechniczną do przerobu drobnicy na drodze rozkładowej destylacji metodą ciągłą.

Pierwsza faza badań obejmowała badania w retorcie laboratoryjnej, mające na celu określenie wydajności produktów rozkładowej destylacji drobnicy oraz uzyskanie wskaźników potrzebnych do projektowanej aparatury.

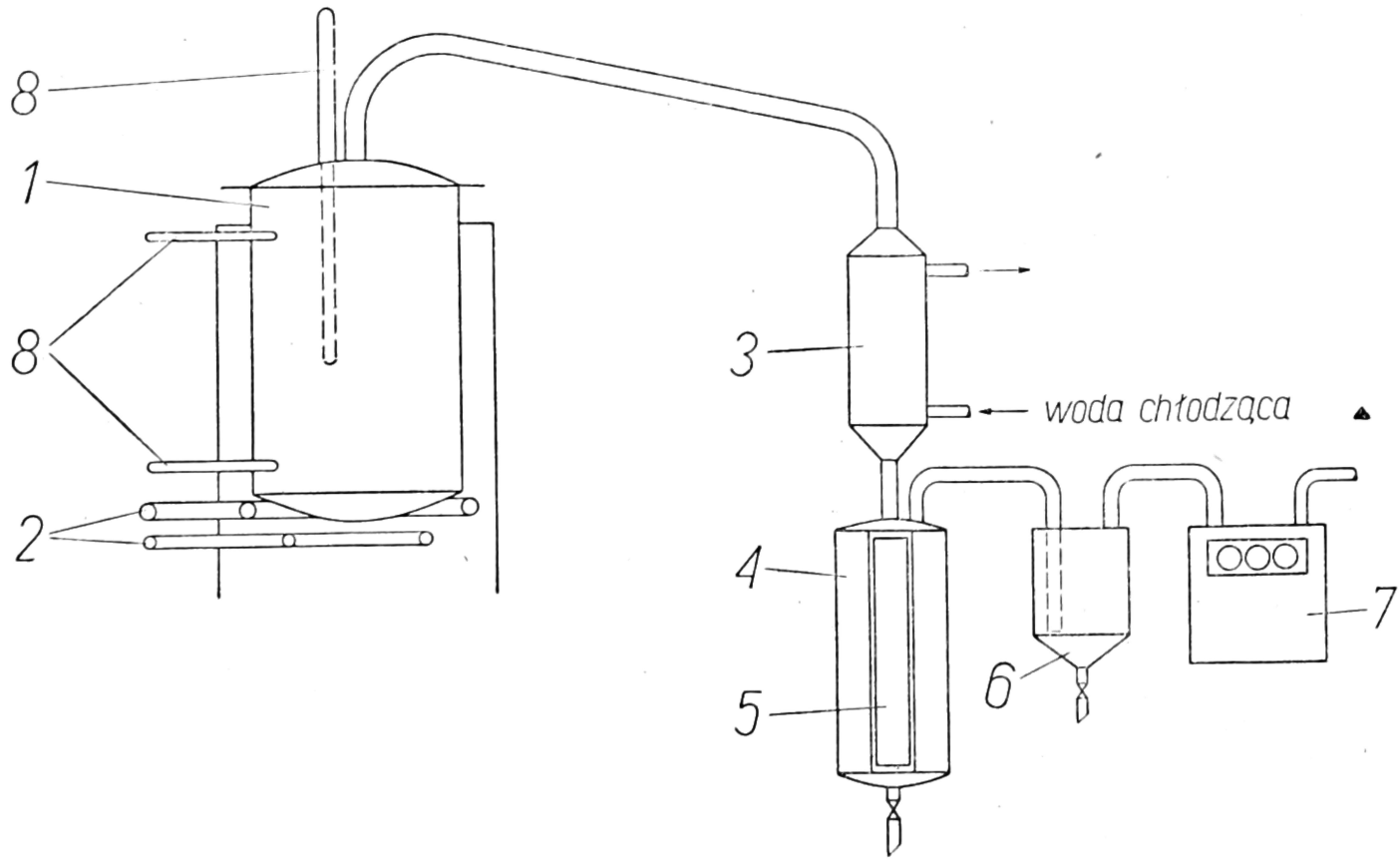
Wykorzystanie drobnicy metodą rozkładowej destylacji stosowane jest w innych krajach. Na przykład w zachodniej Australii [2] przerabia się rocznie około 60 000 ton porozrzucanej po lasach drobnicy. Otrzymuje się przy tym węgiel drzewny i inne produkty rozkładu. Uczeni podają cały szereg rozwiązań wykorzystania drobnicy metodą rozkładowej destylacji, począwszy od bardzo prymitywnego, które zostało zastosowane w Wachtańskim Lespromchozie [4], a polegającego na zwęglaniu drobnicy w przewoźnych piecach obrotowych lub ciągłego zwęglania stosowanego w Ameryce [1] do bardziej racjonalnego z wykorzystaniem poza węglem drzew-

nym kwasu octowego i smoły drzewnej, przy zastosowaniu również systemu ciągłego [3,6]. Często stosowane jest także równoczesne uzyskiwanie gazu drzewnego i destylatów płynnych [3,7].

Pracownicy Akademii Leningradzkiej im. Kirowa prowadzili badania nad wydajnością rozkładowej destylacji drobnicy różnych gatunków [7]. Stwierdzili oni, że wydajność węgla drzewnego z drobnicy jest większa niż z drewna pnia, przy czym z drewna nieokorowanego otrzymuje się więcej węgla niż z drewna okorowanego.

Wydajność kwasu octowego jest z drobnicy nieokorowanej mniejsza niż z nieokorowanego drewna pnia, zaś w drobnicy okorowanej praktycznie wydajność ta jest taka sama, jak z drewna pnia.

Smoły rozpuszczalnej według badań uczonych leningradzkich otrzymuje się więcej, a smoły nierozpuszczalnej mniej przy rozkładowej destylacji drobnicy okorowanej niż przy destylacji drobnicy nieokorowanej. Badania kory potwierdzają, że wydajność węgla i smoły nierozpuszczalnej jest większa, a kwasu octowego i smoły rozpuszczalnej mniejsza dla surowca nieokorowanego. A więc, zmniejszoną wydajność lotnych kwasów przy rozkładowej destylacji drobnicy można wyjaśnić tym, że zawiera ona znacznie większy procent kory niż drewno pnia.



Ryc. 1. Schemat aparatury doświadczalnej 1 — retorta, 2 — palniki gazowe, 3 — chłodnica, 4 — odbieralnik, 5 — wziernik, 6 — płuczka, 7 — gazomierz, 8 — termometry

Badania laboratoryjne, przeprowadzone przez Instytut Technologii Drewna dotyczyły drobnicy bukowej i sosnowej.

Badania prowadzone były w retorcie stojącej o średnicy 30 cm i wysokości 40 cm, z górnym odprowadzeniem destylatów (ryc. 1).

Retortę ogrzewano dwoma palnikami pierścieniowymi zachowując stałe warunki ogrzewania (wysokość płomienia = 4 cm).

Próbki wycinane z niekorowanych gałęzi miały długość 10 cm oraz średnice 1—2 cm, 2—4 cm i 4—5 cm.

Przed procesem rozkładowej destylacji próbki suszono do wilgotności 10—12%.

Do retorty ładowano zawsze tę samą ilość drewna, wynoszącą dla sosny 2 kg, a dla buka 2,5 kg i wypełniającą retortę całkowicie.

Kondensat surówki odprowadzano do odbieralnika, gazy niekondensujące odprowadzano na zewnątrz.

Rozkładową destylację uważano za skończoną, gdy temperatura wewnątrz retorty zaczynała wyraźnie spadać oraz gdy stwierdzono oziębienie rury odprowadzającej destylaty z retorty. Przerywano wówczas ogrzewanie, a węgiel pozostawiano w retorcie do ostygnięcia.

Przeprowadzano następujące oznaczenia:

1) czasu trwania procesu,
2) temperatury maksymalnej wewnątrz retorty,
3) wydajności węgla drzewnego,
4) wydajności smoły drzewnej,
5) wydajności kwasu octowego.

Wyniki oznaczeń podano w tabelach 1 i 2.

Oznaczenie zawartości kwasu octowego i smoły drzewnej przeprowadzano w sposób następujący:

Uzyskaną w procesie rozkładowej destylacji w retorcie laboratoryjnej surówkę poddawano destylacji odbierając produkt do 130°C.

Pozostałość w kolbie oznaczano jako smołę wyrażając jej zawartość w procentach w stosunku do absolutnie suchego drewna.

W oddestylowanej surówce oznaczano kwas octowy przez miareczkowanie naważonych próbek 0,5 n roztworem NaOH w obecności fenolftaleiny. Zawartość kwasu octowego wyrażano w procentach w stosunku do — absolutnie suchego drewna.

W węglu drzewnym uzyskanym w procesie badano zawartość popiołu; badano także wytrzymałość węgla na ściskanie w kierunku zgodnym z przebiegiem włókien.

Zawartość popiołu w węglu oznaczano w sposób następujący. Próbki węgla wysuszone do stałej wagi w 105°C, zwilżone alkoholem, wyżarzano w piecu muflowym w temperaturze 800°C. Zawartość popiołu wyrażono w procentach w stosunku do absolutnie suchego węgla drzewnego.

Wytrzymałość węgla na ściskanie oznaczano na aparacie wytrzymałościowym Schöppera, przeliczając ją na jednostkę powierzchni przekroju poddawanego ściskaniu.

Przeprowadzone badania wykazały, że wydajność poszczególnych produktów rozkładowej destylacji drobnicy sosnowej i bukowej różni się nieco od wydajności uzyskiwanej przy rozkładowej destylacji drewna z pnia.

Tabele 1 i 2 przedstawiają wyniki badań uzyskane przy rozkładowej destylacji drobnicy bukowej i sosnowej.

Dla porównania w tabelach 3 i 4 podano wydajności produktów rozkładowej destylacji szczap bukowych i sosnowych uzyskane w wyniku badań przeprowadzonych przez uczonych radzieckich oraz przez Instytut Technologii Drewna.

Tabela 1

Wydajność produktów rozkładowej destylacji leśnej drobnicy bukowej (średnie wyniki z 15 destylacji)

Średnica próbek	Ciężar drewna	Wilgotność drewna	Temperatura maksymalna	Czas destylacji	Wydajność			Wytrzymałość węgla na ściskanie	Zawartość popiołu w węglu
					węgla	kwasu octowego	smoły		
cm	kg	%	°C	min.	w procentach w stosunku do drewna absolutnie suchego			kG/cm²	%
1—2	2,500	11.0	300	110	36,0	4,4	16,0	214	2,3
2—4	2,500	10,7	297	112	32,3	5,0	15.0	178	1,9
4—5	2,500	10,8	307	126	30,6	5,1	16,1	153	1,5

Tabela 2

Wydajność produktów rozkładowej destylacji leśnej drobnicy sosnowej (średnie wyniki z 15 destylacji)

Średnica próbek	Ciężar drewna	Wilgotność drewna	Temperatura maksymalna	Czas destylacji	Wydajność			Wytrzymałość węgla na ściskanie	Zawartość popiołu w węglu
					węgla	kwasu octowego	smoły		
cm	kg	%	°C	min.	w procentach w stosunku do drewna absolutnie suchego			kG/cm²	%
1—2	2,000	11,2	297	102	37,8	2,2	16,7	92	1,6
2—4	2,000	11 3	300	110	36,6	2,6	15 8	79	1,4
4—5	2.000	11,2	297	112	36,2	2,7	14,4	60	1,3

Analizując wydajność poszczególnych produktów rozkładu drobnicy, uzyskaną w badaniach oraz wydajność otrzymaną przy rozkładowej destylacji szczap stwierdzić można, że wydajność uzyskana z drobnicy jest nieco niższa, z wyjątkiem wydajności węgla drzewnego, która dorównuje a nawet przewyższa wydajność węgla ze szczap.

Tabela 3

Wydajność produktów rozkładowej destylacji szczap bukowych i sosnowych wg L. W. Gordona i in. (5)

Gatunek drewna	Wydajność			
	węgla drzewnego	kwasu octowego	smoły drzewnej	
			osadowej	rozpuszczalnej
	%			
Buk	34,57	6,04	8,11	5,89
Sosna	37,83	3,50	11,79	8,03

Tabela 4

Wydajność produktów rozkładowej destylacji szczap bukowych wg St. Prosińskiego, T. Giecewicza (8)

Gatunek drewna	Wilgotność drewna	Wydajność		
		węgla drzewnego	kwasu octowego	smoły drzewnej
	%			
Buk	10	29,4	5,4	13,7
„	15	29,7	5,6	12,5

Wydajność poszczególnych produktów rozkładu drobnicy wykazuje w zależności od jej średnicy pewne regularności. Występują one szczególnie przy węglu drzewnym oraz kwasie octowym.

Wydajność węgla drzewnego maleje zupełnie wyraźnie wraz ze wzrostem średnicy drobnicy. Największą wydajność węgla drzewnego uzyskano przy rozkładowej destylacji drobnicy o średnicy 1—2 cm, najmniejszą zaś z drobnicy o średnicy 4—5 cm, zarówno przy drewnie bukowym jak i sosnowym.

Wydajność kwasu octowego dla obu gatunków drewna wykazuje wzrost wraz ze wzrostem średnicy przerabianej drobnicy.

Wpływ wymiarów przerabianej drobnicy na wydajność smoły przy drewnie iglastym wykazuje pewną regularność (wydajność smoły wzrasta wraz ze zmniejszeniem średnicy drobnicy). Można to wyjaśnić, jeżeli weźmie się pod uwagę, że wartość stosunku powierzchni do objętości drewna wzrasta dość szybko wraz ze zmniejszeniem się średnicy, a wiadomo jest, że młode gałęzie sosny zawierają duże ilości żywicy w zewnętrznych warstwach drewna.

Dla drewna bukowego zmiany w wydajności smoły w zależności od wymiarów drobnicy nie są wyraźne. Należałoby raczej sądzić, że wydajność ta w badanym zakresie wymiarów nie ulega zmianie.

Przeprowadzone na skalę laboratoryjną badania nad rozkładową destylacją drobnicy sosnowej i bukowej wykazują, że wydajności uzyskiwane z drobnicy nie odbiegają zbytnio od wydajności uzyskiwanych przy rozkładowej destylacji szczap.

Wykorzystanie drobnicy przez jej rozkładową destylację byłoby zatem uzasadnione, w wypadku właściwego rozwiązania sprawy transportu drobnicy lub też przerobu drobnicy na miejscu jej pozyskania.

Tą drugą możliwością zajmuje się obecnie Instytut Technologii Drewna. Zakład Chemicznej Technologii Drewna jest w trakcie budowy prototypu aparatury, która ma umożliwić wykorzystanie drobnicy leśnej na miejscu jej pozyskania.

Z Zakładu Chemicznej Technologii Drewna

LITERATURA

1. Aries R. S., *Forestry*, 1, 7 (1954).
2. Bale A. P., *Wood*, 1, 26 (1955).
3. Burakow J. F., Luwierowskij A. A., Pomerancew K. A., Gidr. i lesochim. Promyszl., 1, 6 (1956).
4. Gołubowskij W. M., Szachow K. A., Lesn. Promyszl. 4, 16 (1955).
5. Gordon L. W. i in., Technołogia lesochimiczeskich proizwodstw Moskwa — Leningrad 1953.
6. Koriakin W. J., Riepin A. S., Chłyzow A. N., Gidr. i lesochizm. Promyszl. 4, 4 (1956).
7. Ljamin W. A., Awakjan N. D., Wyrodow W. A., Gidr. i lesochim. Promyszl. 3, 8 (1956).
8. Prosiński St., Gicewicz T., Pr. Inst. Techn. Drewna, 4 (9), 15 (1956).