

Более высокая интенсивность сушки целлюлозного полотна с наполнителем, четко наблюдаемая на обоих графиках, обуславливается прежде всего тем, что в последнем случае фактическая поверхность контакта влажного материала с греющей поверхностью больше по сравнению с чистой целлюлозой, так как наполнитель располагается между волокнами. В результате возрастает поверхность теплообмена, суммарный тепловой поток и поток испаряемой влаги. Кроме того, при одной и той же влажности материала доля связанной влаги в полотне с наполнителем меньше, что также позволяет достичь большей скорости сушки. Помимо сказанного, результаты [4] получены при сушке бумаги с использованием сукна, имеющего низкую влажность и высокую температуру.

Итак, сравнение результатов сушки целлюлозы в цилиндрической и ленточной сушилке подтверждает перспективность теплового обезвоживания на бесконечной ленте с двухфазным теплоносителем.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Аверкин А. Г., Левина Л. Ф., Левин Б. Д. О влиянии высокотемпературных режимов кондуктивной сушки на свойства целлюлозы// Лесн. журн.— 1983.— № 4.— С. 96—99. (Изв. высш. учеб. заведений). [2]. Аверкин А. Г., Левина Л. Ф., Левин Б. Д. Исследование интенсивности сушки целлюлозы в ленточной сушилке с двухфазным теплоносителем// Лесн. журн.— 1983.— № 5.— С. 85—89. (Изв. высш. учеб. заведений). [3]. Красников В. В. Кондуктивная сушка.— М.: Энергия, 1973.— 288 с. [4]. Левина Л. Ф., Левин Б. Д. Исследование влияния режимных параметров сушки на свойства бумаг и интенсивность процесса при непрерывном подогреве сукна// Химия и технология бумаги: Межвуз. сб. науч. тр., 1978.— № 6.— С. 17—21.

Поступила 17 ноября 1986 г.

УДК 668.531 : 630*892.6

СОСТАВ МОНОТЕРПЕНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ДРЕВЕСИНЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПОСЛЕ ЕЕ ПРИЖИЗНЕННОГО ПРОСМОЛЕНИЯ

*А. К. БЕДРИН, Н. П. ПОЛЯКОВА, В. И. СУХАНОВ,
Ю. М. НОВОСЕЛОВ, В. А. ВЫРОДОВ*

Центральный научно-исследовательский и проектный институт
лесохимической промышленности

Архангельский институт леса и лесохимии

Кировский научно-исследовательский и проектный институт
лесной промышленности

Ленинградская лесотехническая академия

Перспективным сырьем для канифольно-экстракционного и сульфатцеллюлозного производства может быть сосновая пневая и стволовая древесина после ее прижизненного просмоления. Проблема прижизненного просмоления сосновых древостоев успешно решается в СССР, США, Финляндии, Австралии и других странах.

В публикациях зарубежных авторов [14—18] указано на изменение состава монотерпеновых углеводородов в скипидаре определенных видов сосны (красная, радиальная, болотная, разнолистная) при ее прижизненном просмолении.

Авторами настоящей статьи изучен состав монотерпеновых углеводородов, выделенных из прижизненно просмоленной стволовой и пневой древесины сосны обыкновенной.

Стволовая прижизненно просмоленная древесина подготовлена на опытном участке Обозерского лесхоза Архангельской обл. Тип леса — сосняк кустарниково-сфагновый

на заболоченной почве. Состав 10С, средний возраст древостоев 160 лет, класс бонитета V, полнота 0,6. Технология просмоления заключалась в окорении стволов растущих деревьев на высоту 2 м от шейки корня со снятием заболони на глубину 1...2 мм. При нагрузке на деревья 60...80 % оставляли один питательный коровой ремень. В качестве химического стимулятора просмоления использовали водные растворы аммиачной селитры концентрацией 0,1...1,0 М, реглона концентрацией 0,002М и карбатиона концентрацией 0,005...0,01 М. Химический стимулятор просмоления наносили на поверхность окорения один раз. Расход стимулятора просмоления — 15 мл/дм² окоренной поверхности. Продолжительность просмоления 2,5...3,0 года. Исследовали состав терпеновых углеводов, выделенных из 16 образцов стволовой просмоленной древесины со средней массовой долей канифоли 8,6 % (4,3...12,8 %).

Прижизненное просмоление пневой древесины проводили на опытном участке Оричевского лесхоза Кировской обл. Тип леса — сосняк-черничник на слабоподзолистой легкой супеси. Состав 10С + Лц, Б, средний возраст древостоев 120 лет, класс бонитета II, полнота 0,7. Просмоление проводили путем окорения комлевой части ствола растущих деревьев до ксилемы на высоту 30 см от шейки корня, оставляя два питательных коровых ремня, при нагрузке на деревья 60...70 % (или путем нанесения горизонтальных подновок на эту же высоту, шаг подновки 10 см, глубина 5...10 мм). На поверхность окорения (или подновки) однократно наносили стимулятор просмоления. В качестве стимулятора просмоления применяли водные растворы грамоксона и карбатиона концентрацией 0,01...0,1 М, реглона концентрацией 0,005 М. Расход стимулятора также 15 мл/дм². Просмоление продолжалось 2,5...5 лет. Исследовали состав монотерпеновых углеводов, выделенных из 19 образцов просмоленной пневой древесины со средней массовой долей канифоли 10,3 % (5,0...15,8 %).

Монотерпеновые углеводороды из щепы просмоленной древесины выделяли по общепринятой методике определения массовой доли летучих веществ [9].

Состав монотерпеновых углеводов определяли методом ГЖХ. Для разделения компонентов использовали жидкую фазу апиезон L (15 % на хроматоне N-AW-DMCS зернением 0,20...0,25 мм). Анализ проводили на хроматографе «Хром-5» с пламенно-ионизационным детектором в режиме программирования температуры 100...150 °С (1° С/мин). В качестве газа-носителя использовали азот.

Средние данные о массовой доле индивидуальных монотерпенов в скипидаре из прижизненно просмоленной сосновой древесины и пределы ее измерения приведены в таблице.

Монотерпеновые углеводороды	Массовая доля индивидуальных монотерпенов в скипидаре из прижизненно просмоленной сосновой древесины, %	
	стволовой (Архангельская обл.)	пневой (Кировская обл.)
α-Пинен	60,2 (46,9...79,9)	66,5 (36,7...86,8)
Камфен	4,1 (0,1...13,6)	3,0 (0,1...6,1)
β-Пинен	16,3 (5,4...27,0)	3,0 (0,1...22,7)
Δ ³ -Карен	8,3 (0,1...21,3)	20,5 (0,1...51,0)
Дипентен + n-Цимол	9,5 (3,6...19,4)	5,3 (0,1...13,9)
Другие	1,7 (0,1...7,4)	0,4 (0,1...5,7)
α-Пинен + β-Пинен	76,5 (63,5...87,3)	69,5 (36,8...90,4)

Полученные результаты сравнивали с известными данными о составе монотерпеновых углеводов в свежем [6] и спелом пневом сосновом осмоле [7] и с данными о составе монотерпеновых углеводов единичных контрольных образцов стволовой и пневой древесины, просмоленной без нанесения стимулятора просмоления. Существенного различия между ними не обнаружено.

Просмоление древесины осуществляется в результате накопления в основном смоляных кислот и монотерпеновых углеводов, при этом состав смоляных кислот не изменяется. Дополнительная обработка полученных результатов на ЭВМ ЕС-1022 показала, что не существует определенной зависимости между массовой долей канифоли (смоляных кислот) в просмоленной древесине сосны обыкновенной и массовой долей индивидуальных монотерпенов в скипидаре, выделенном из нее. Из этого следует, что состав монотерпеновых углеводов в скипидаре не зависит от просмоления сосны обыкновенной. В скипидаре из от-

дельных деревьев массовая доля компонентов изменяется в довольно широких пределах, что можно объяснить индивидуальной изменчивостью состава монотерпеновых углеводов сосны обыкновенной [1—5, 10—13].

Скипидар из прижизненно просмоленной пней сосновой древесины Кировской обл. отличается от скипидара из просмоленной стволовой сосновой древесины Архангельской обл. большей массовой долей Δ^3 -карена и меньшей массовой долей β -пинена, что, вероятно, объясняется географической изменчивостью состава монотерпеновых углеводов сосны обыкновенной [1, 4, 8, 12, 13]. Вероятно, на опытном участке Архангельской обл. преобладает так называемый пиненистый тип сосны, а на участке Кировской обл. — каренистый.

В скипидаре, выделенном из прижизненно просмоленной сосновой древесины, массовая доля α - и β -пиненов составляет 69,5...76,5 %, поэтому при переработке такой древесины в канифольно-экстракционном или сульфатцеллюлозном производстве по существующей технологии можно получать товарный скипидар с массовой долей α - и β -пиненов не менее 60...65 %, что соответствует экстракционному скипидару высшего сорта по ГОСТ 16943—79 и очищенному сульфатному скипидару высшего сорта по ОСТ 81—6—77.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Бардышев И. И., Булгаков А. Н., Ударов Б. Г. Состав смесей монотерпенов, продуцируемых некоторыми климатическими экотипами подвидов вида сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.)// Лесн. журн.—1973.— № 4.— С. 159—160. (Изв. высш. учеб. заведений). [2]. Дрочнев Я. Г. Изменчивость состава скипидара сосны обыкновенной// Растит. ресурсы.—1979.— Т. 15.— Вып. 2.— С. 184—192. [3]. К вопросу об индивидуальной изменчивости сосны обыкновенной по составу летучих масел/ И. И. Бардышев, Р. И. Зенько, И. В. Горбачева и др.// Лесн. журн.—1968.— № 5.— С. 168—169. (Изв. высш. учеб. заведений). [4]. О химическом составе живицы, продуцируемой индивидуальными деревьями вида сосна обыкновенная (подвиды — лесная и сибирская)/ И. И. Бардышев, А. Н. Булгаков, Б. Г. Ударов, Н. Г. Зминова// Лесн. журн.—1979.— № 1.— С. 117—120. (Изв. высш. учеб. заведений). [5]. Об изменчивости состава скипидаров сосны обыкновенной/ Я. Г. Дрочнев, С. И. Рябова, Т. В. Хворостухина// Лесн. журн.—1979.— № 1.— С. 134—136. (Изв. высш. учеб. заведений). [6]. Применение в промышленности канифоли из свежего осмола/ Ф. А. Медников, Е. В. Ушкова, А. И. Ефремов, В. И. Лисов// Синтетические продукты из канифоли и скипидара.— Горький: Волго-Вятское кн. изд-во, 1970.— С. 24—36. [7]. Рудakov Г. А. Химия и технология камфары.— М.: Лесн. пром-сть, 1976.— 208 с. [8]. Свойства и химический состав скипидаров, выделенных из живицы сосны обыкновенной, произрастающей в различных районах Советского Союза/ И. И. Бардышев, Р. И. Зенько, И. В. Горбачева и др.// Гидролиз. и лесохим. пром-сть.—1969.— № 7.— С. 17—18. [9]. Химико-технологический контроль лесохимических производств/ Л. В. Гордон, А. М. Чашин, Б. А. Радбиль и др.— М.: Лесн. пром-сть, 1978.— 352 с. [10]. Черноубов А. И., Дерюжкин Р. И., Колесникова Р. Д. Состав эфирного масла и скипидара индивидуальных деревьев сосны обыкновенной.— Гидролиз. и лесохим. пром-сть.—1978.— № 2.— С. 11—12. [11]. Чудный А. В. Изменчивость состава терпентинных масел сосны обыкновенной// Растит. ресурсы.—1977.— Т. 13.— Вып. 2.— С. 291—304. [12]. Чудный А. В. Характеристика насаждений сосны обыкновенной в СССР по составу терпентинных масел и скипидару// Растит. ресурсы.—1978.— Т. 14.— Вып. 3.— С. 318—331. [13]. Чудный А. В., Проказин Е. П. Географическая изменчивость состава терпентинных масел сосны обыкновенной на территории СССР// Растит. ресурсы.—1973.— Т. 9.— Вып. 4.— С. 494—503. [14]. Drew J. Extractives of paraquat-treated trees// Wood Science.—1976.— V. 9.— N 2.— P. 84—88. [15]. Drew J., Roberts D. R. Developments in paraquat treatment of trees to induce lightwood formation// Forest Products Journal.—1977.— V. 27.— N 7.— P. 43—47. [16]. Paraquat-induced lightwood in two European conifers—scotch pine and Norway spruce/ H. Wroblewska, A. H. Conner, J. W. Rowe a. o.// Wood Science.—1978.— V. 10.— N 4.— P. 181—186. [17]. Sioumis A. A., Lau L. S. The effect of paraquat on *P. radiata*// Appita.—1976.— V. 29.— N 4.— P. 272—275. [18]. Wroblewska H., Conner A. H., Rowe J. W. Lightwood formation in red pine treated with paraquat// Wood Science.—1977.— V. 9.— N. 1.— P. 1—5.