

А

634.986  
X-26

Л. Ф. ХАУЛЕЙ и Л. Е. УАЙЗ

# ХИМИЯ ДРЕВЕСИНЫ

ПЕРЕВ. С АНГЛИЙСКОГО  
В. А. ДЕРЯГИНА  
ПОД РЕДАКЦИЕЙ  
ПРОФ. П. П. ЩОРЫГИНА

~~634.986  
X-26  
ХИМИЯ ДРЕВЕСИНЫ~~



37



ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МОСКВА 1931 ЛЕНИНГРАД

А

---

А

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Настоящий труд принадлежит в равной мере обоим авторам. Части I, II и III были написаны Л. Е. Уайзом, а части IV и V — Л. Ф. Хаулеем, однако вся рукопись в целом была просмотрена обоими авторами, которые таким образом вместе несут за нее ответственность.

Мы считаем своим долгом выразить благодарность сотрудникам Лаборатории лесных продуктов за их полезные замечания и указания. Особую благодарность приносим д-ру Гарри П. Броуну, проф. технологии древесины в Нью-Йоркском лесном колледже, за его ценные советы, критические замечания и деятельную помощь в нашей работе над предлагаемой книгой.

1 апреля 1926 года.

Л. Ф. Хаулей.

Л. Е. Уайз.

---

## СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.
Предисловие . . . . .	3
Часть первая — ВВЕДЕНИЕ . . . . .	7
Часть вторая — ХИМИЧЕСКИЕ СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ДРЕВЕСИНЫ . . . . .	13
ГЛАВА I. Целлюлоза как главная составная часть стенки клетки . . . . .	13
ГЛАВА II. Полисахариды древесины Составные части древесины, дающие фурфурол. — Гексозаны древесины. — Биохимическая природа полисахаридов древесины.	20
ГЛАВА III. Лигнин. Исторический обзор. — Цветные реакции на лигнин. — Группы, входящие в состав лигнина. — Лигнин, изолированный из древесины. Изучение «лигнина Вильштеттера». — Гидрирование лигнина. — Разложение лигнина и вопрос о пентозанах. — Перегонка лигнина в вакууме. — Распределение лигнина в древесине.	28
ГЛАВА IV. Производные лигнина и его строение . . . . . Галоидпроизводные лигнина. — Алкилированный лигнин. — Ацетилированный лигнин. — Производные лигнина, содержащиеся в отработанных сульфитных щелоках—лигно-, или лигнинсульфоновые кислоты. — Физико-химическое изучение лигносульфоновых кислот. — Итоги. Лактон сульфитного щелока. — Строение лигнина. — Новейшие данные о структуре лигнина.	55
ГЛАВА V. Посторонние составные части древесины. . . . . Дубильные вещества. — Естественные красители и вещества, из которых они образуются. — Углеводы древесины. — Живицы, смолы и эфирные масла. — Высыхающие масла и жиры. — Органические кислоты. — Органические соединения, содержащие авот. — Неорганические составные части.	78
Часть третья — АНАЛИЗЫ ДРЕВЕСИНЫ . . . . .	100
ГЛАВА I. Введение . . . . .	100
Определение состава древесины	
ГЛАВА II. Выбор образцов древесины. Различные определения . . . . . Выбор образцов. — Определение воды. — Определение летучих масел. — Определение по методу «кислотного гидролиза». — Определение азота. — Определение золы. — Определение экстрактивных веществ. — Методы экстрагирования, применяемые в суммарном анализе.	104
ГЛАВА III. Определение целлюлозы. Метод Кросса и Бивена. — Видоизменение метода Кросса и Бивена. — Преимущества и границы методов хлорирования. — Анализ целлюлозы Кросса и Бивена. — Другие методы, применяемые при определении целлюлозы в древесине.	110
ГЛАВА IV. Определение в древесине пентозанов и гексозанов . . . . . Определение пентозанов. — Определение маннаноов. — Определение галактанов. — Определения гемицеллюлоз.	123
ГЛАВА V. Определение лигнина . . . . . Прямые методы определения лигнина. — Непрямые методы определения лигнина. — Определение метоксила. — Хлорное число. — Другие не- прямые методы определения лигнина.	131

	Стр.
ГЛАВА VI. Аналитические данные и их значение . . . . .	138
Практическое значение анализов древесины. — Более старые аналитические данные. — Данные анализов древесины лиственных и хвойных пород. — Аналитические различия между сердцевинной и заболонью. — Аналитические различия между весенней и летней древесиной. — Суммарные аналитические данные. — Аналитические данные, полученные для древесины иноземных деревьев.	
<b>Часть четвертая — РАЗЛОЖЕНИЕ ДРЕВСИНЫ.</b> . . . . .	150
ГЛАВА I. Сгорание древесины . . . . .	150
Температура воспламенения. — Механизм сгорания древесины. — Теплота сгорания. — Влияние влажности. — Промышленные сорта древесного топлива. — Древесная зола.	
ГЛАВА II. Разложение древесины при нагревании . . . . .	155
Продукты перегонки древесины. — Количественные выходы некоторых продуктов. — Связь продуктов перегонки с составными частями древесины. — Разложение в присутствии химикалий. — Влияние посторонних веществ.	
ГЛАВА III. Гидролиз древесины . . . . .	170
Гидролиз хлопковой целлюлозы с помощью разбавленных кислот. — Гидролиз хлопковой целлюлозы концентрированными кислотами. — Гидролиз древесной целлюлозы разбавленными кислотами. — Гидролиз древесной целлюлозы концентрированными кислотами. — Гидролиз древесины разбавленными кислотами. — Действие катализаторов. — Гидролиз различных образцов древесины. — Гидролиз древесины концентрированными кислотами.	
ГЛАВА IV. Делигнификация древесины . . . . .	182
Делигнификация хлорированием. — Делигнификация кислотными сульфитами. — Отработавшие сульфитные щелока. — Сопротивление действию сульфитов. — Делигнификация едким натром. — Побочные продукты, содержащиеся в отработавшем едком натре. — Сульфатный процесс. — Делигнификация нейтральными сульфитами. — Свойства и состав древесных целлюлозных масс. — Отбеливание древесных масс. — Сравнение древесных целлюлозных масс с хлопковой целлюлозой.	
ГЛАВА V. Разложение при действии концентрированных щелочей . . . . .	211
Образование метанола. — Сплавление со щелочами. — Работа Торна с щавелевой кислотой. — Уксусная кислота, полученная при сплавлении углеводов со щелочами. — Сплавление с едким натром.	
<b>Часть пятая — ДРЕВСИНА КАК ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ.</b> . . . . .	219
ГЛАВА I. Физические свойства . . . . .	219
Строение древесины. — Механическая прочность древесины. — Проницаемость. — Теплоемкость. — Удельный вес. — Теплопроводность. — Тепловое расширение. — Поглощение воды.	
ГЛАВА II. Разрушение древесины. . . . .	235
Гниение древесины. — Действие плесени на древесину. — Синяя окраска заболони. — Разрушение древесины при действии морского буравца. — Разрушение древесины термитами. — Разложение древесины при действии химикалий. — Природная стойкость древесины. — Влияние гниения на ценность древесины для химической промышленности.	

## В В Е Д Е Н И Е

Уместно будет кратко изложить цель настоящей книги, ее содержание и приращение.

Поскольку нам известно, до сих пор не было сделано попытки объединить в рамках одной книги данные, касающиеся исключительно химии древесины. Таким образом, делая попытку написать монографию по данному предмету, мы являемся до некоторой степени пионерами. В своей работе мы не пытались подражать нашим предшественникам в этой области, и если в ней и содержится многочисленные ошибки и промахи, то все же мы надеемся, что она может служить для подведения итогов наиболее выдающимся вкладам в изучение того предмета, которому в Соединенных штатах уделялось лишь весьма скудное внимание. Результатам чисто научных исследований в области химии древесины мы уделяли особое внимание и пытались выявить многочисленные пропуски и пробелы, существующие в знании этого предмета. Это между прочим привело нас к необходимости указать на то, сколько новых и благодарных областей для исследования открывается здесь в будущем. В случае спорных вопросов мы делали попытку собрать данные, полученные экспериментальным путем, и беспристрастно обсудить точки зрения различных исследователей. С другой стороны, мы пытались установить различие между умозрительными заключениями и экспериментальным исследованием. Мы стремились также показать, что химия древесины является интересной и быстро растущей областью исследования и что изыскания в этой области существенно полезны как для биологии, так и для промышленности. Мы однако не уделяли внимания практической стороне химической утилизации древесины и читатель не должен искать здесь детальных описаний промышленных процессов. К задаче своей мы подошли с точки зрения критики, но в то же время и создания. В то время как мы с удовольствием отмечаем тот факт, что мы многим обязаны таким классическим трудам, как *C z a p e k*, «*Biochemie der Pflanzen*» и *S c h w a l b e*, «*Chemie der Cellulose*» (и ряду других трудов, упомянутых в соответственных местах текста), большая часть нашего материала заимствована непосредственно из литературных первоисточников. Нередко мы подробно приводим данные и методы, собранные в течение последних 12 лет Северо-американской лабораторией лесных материалов (*United States Forest Product Laboratory*). Упомянутые выше источники были критически рассмотрены, прежде чем включать данные из них в настоящую монографию. Причиной неудачи многих исследователей в области технологии и химии лесных материалов послужило то обстоятельство, что они пытались вывести исчерпывающие заключения на основе весьма скудных экспериментальных данных. Чтобы избежать подобной ошибки, нам приходилось пересматривать опытную часть многих статей, прежде чем согласиться с выводами авторов.

При изложении материала в связной и ясной форме, мы встречались с трудностями, которые сначала казались непреодолимыми. Как на пример можно