

633.86

Н 624

28.1.88

7.12.8

26-14

LIBRARY  
№ 474364  
1988

БФ  
ЧМЗ

## ПРЕДИСЛОВИЕ.

«Химическая Технология дерева», заключающая в себе сжатое, краткое изложение главных отраслей химического использования древесины, предназначена для работников лесного дела, учащихся высших лесных учебных заведений и лесных техникумов, для химиков с университетским образованием, но не для технологов-специалистов, для которых необходимо более детальное изложение, подробное приведение оснований для расчетов и т. п.

В выпускаемой книге главы о сульфитной, натронной и сульфатной целлюлозе написаны инж.-хим. Н. Я. Солечником. Инж.-хим. Ф. П. Комаровым написаны главы о химии древесины, о сухой перегонке дерева и о переработке продуктов сухой перегонки, о смоло-скипидарном производстве и переработке живицы, о производстве дубильных экстрактов, а также даны краткие, весьма сжатые сведения по производству бумаги. Н. И. Никитиным, по мысли которого начато это издание и под редакцией и указанием которого проведена была работа, написаны большая часть I и XI главы и главы: сушка древесины как волоконца, переработка целлюлозы на искусственное волокно, осахаривание древесных отбросов, утилизация целлюлозных щелочей, экстракционное получение ванифоли, живица хвойных, а также данные о методах Брюстера, Сюнда и о синтетических способах получения уксусной кислоты и метилового спирта, опыты гидрирования древесины и т. п.

По нашей просьбе, проф. А. И. Терлецким была написана глава о подсочке хвойных пород, а проф. В. Н. Крестинским—очерк о составе различных скипидаров. Этим лицам мы приносим здесь сердечную благодарность, точно так же как благодарим инж.-хим. В. И. Чудинова и инж.-хим. Ф. Т. Солодкого за предоставление материалов по получению экстракционной канифоли.

В химической части книги включены в разных местах собственные данные, полученные в нашей лаборатории в Лесотехнической академии, в результате исследовательских работ.

## ГЛАВА I.

### Краткий очерк физических и химических свойств древесины.

#### 1. Строение растительных клеточных оболочек и его значение для техники.

Анатомическими элементами древесины являются в подавляющей массе мертвые, т. е. лишенные протоплазмы и ядра клетки, внутренние полости которых наполнены водой или воздухом. Масса древесины на 90—95% состоит из таких мертвых клеток, или так называемых сосудов, трахеид и либриформа. Из них сосуды (см. рис. 1) образуются из ряда клеток после растворения разъединяющих их перегородок; трахеиды, легко отличающиеся по своим окаймленным порам (см. рис. 1), представляют сильно удлиненные волокна, происшедшие из одной камбиальной клетки. Волокна либриформа (см. рис. 1), представляющие вытянутые элементы, отличающиеся толщиной своих оболочек, служат для механической устойчивости древесного ствола. Живые клетки (см. рис. 2) с плазмой и ядром во внутренней полости являются теми структурными элементами, из которых построены сердцевинные лучи и так называемая древесная паренхима. Предназначение их состоит в хранении запасов органических веществ,

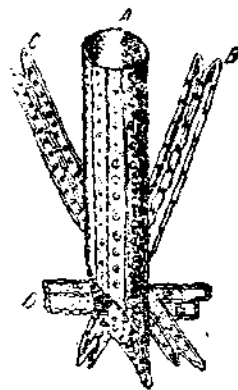


Рис. 1. Элементы строения древесины. А — сосуд; В — либриформ; С — трахеиды; D — сердцев. луч.

главным образом крахмала и жиров<sup>1)</sup>, в то время как лишенные живого содержимого оболочки сосудов и трахеид выполняют водопроводящую роль в растущем дереве.

Строение древесины лиственных пород (см. рис. 3) является более сложным, нежели у хвойных, так как у последних за исключением незначительного количества живой древесной паренхимы, состоящей из кирпичеобразных клеток (см. рис. 2), вся

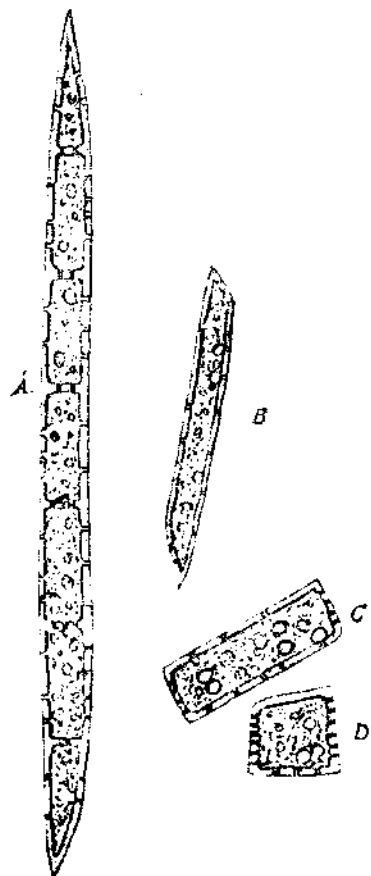


Рис. 2. Живые клетки древесины.

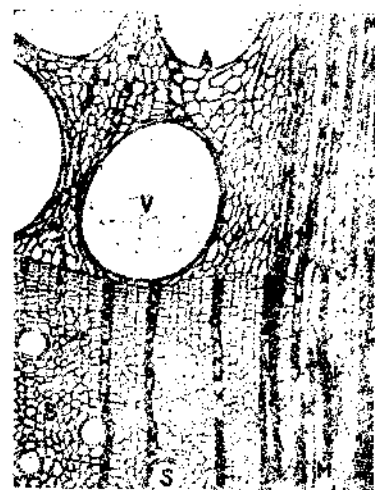


Рис. 3. Поперечный разрез древесины дуба под микроскопом. V—сосуды весеннего образования; S—сосуды осеннего образования; A—трахеиды; M—сердц. лучи; B—либриформ.

<sup>1)</sup> Запасы органических веществ, находящиеся в клетках древесной паренхимы, потребляются весной при образовании новой листвы, а к осени вновь пополняются. Зимой эти запасы изменяют свою форму: углеводы в известной мере заменяются жирами, что должно несколько отражаться на среднем химическом составе древесины.

остальная масса дерева построена почти исключительно из трахеид (см. рис. 4). Трахеиды хвойных характерны своими окаймленными порами в виде концентрических кружочков, легко распознаваемых под микроскопом (см. рис. 5), почему этого рода клетки хвойных можно сразу найти и различить, например, в бумаге.

В хвойной древесине сосны и ели имеются между живыми клетками паренхимы особые каналы—смоляные ходы, запол-

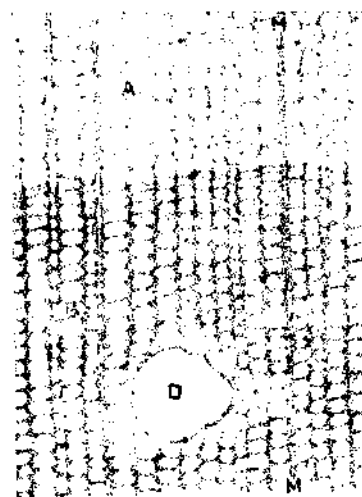


Рис. 4. Поперечный разрез древесины сосны под микроскопом. A—трахеиды весеннего образ.; B—трахеиды летнего образ.; D—смоляной ход; M—сердцев. лучи.

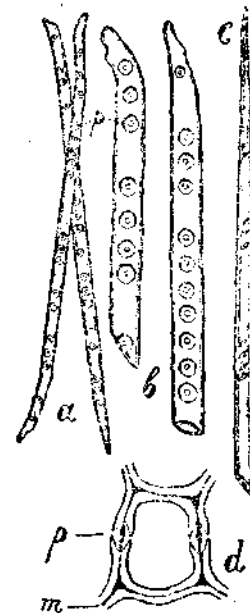


Рис. 5. Трахеиды хвойной древесины: a—из древесины 2-го года; b—часть трахеид из древесины 60-го года; c—часть осенней трахеиды; d—трахеида в поперечном разрезе; p—окаймленные поры; m—серединная пластинка.

ненные смолой (см. об этом ниже). Трахеиды хвойных являются и водопроводящими, и механическими элементами древесного ствола; длина их точно так же, как длина клеточек лиственных пород, изменяется в зависимости от породы, о чем можно составить представление из таблицы 1.

ТАБЛИЦА 1

Название породы	Длина волокон в мм	Ширина волокон в мм
Ель . . . . .	3,8—2,6	0,069—0,025
Сосна . . . . .	4,4—2,6	0,075—0,030
Осина . . . . .	1,7—0,8	0,046—0,020
Береза . . . . .	1,6—0,8	0,040—0,014
Тополь . . . . .	1,6—0,7	0,044—0,020

Из этой таблицы можно видеть, что длина и ширина клеток хвойных пород значительно больше, чем у лиственных. У старых деревьев волокна длиннее, чем у молодых.

Микроскопическое изучение клеточных оболочек показывает наличие в них трех явных слоев. Первичный слой, или срединная пластинка (см. рис. 6), представляет непарный слой, общий для соседних клеток. На поперечных разрезах она выступает в виде блестящей сеточки в толще оболочки. Флороглюцин в солянокислом растворе показывает сильное одревеснение срединной пластинки, т. е. присутствие в ней лигнина. Кроме лигнина, в массу первичного слоя входят так называемые пектиновые вещества, имеющие характер углеводов. При действии окислителей, например, хромовой кислоты или смеси азотной кислоты с бертолетовой солью, разрушающих древесинное вещество (лигнин), раньше всего растворяется срединная пластинка, вследствие чего получается разъединение клеток друг от друга.

Вторичный слой в клеточных оболочках древесины является самым мощным, и при внимательном рассматривании в нем можно обнаружить в свою очередь слоистое строение. Судя по микрохимическим реакциям, мощный вторичный слой состоит из целлюлозы<sup>1)</sup>, отчасти одревесневшей; таким образом в этом

<sup>1)</sup> Цитирую здесь очерк проф. Л. А. Иванова.

слое также частично присутствует лигнин. Третичный слой, самый внутренний, ближайший к клеточной полости, одевает всю внутреннюю поверхность. Он очень тонок, не резко отграничен от вторичных слоев и часто остается неодревесневшим (отсутствие лигнина), т. е. дает фиолетовое окрашивание с хлорцинка-подом—реактивом на клетчатку. В третичном слое, повидному, находятся также и гемицеллюлозы, весьма родственные клетчатке углеводы, гидролизующиеся кипячением с 3% серной кислотой и переходящие тогда в раствор в виде соответствующих простых сахаров (см. ниже стр. 28 и 29).

Процесс одревеснения, т. е. отложения лигнина в клеточных оболочках, представляется одним из сложных химических процессов, в настоящее время еще изучаемых. Происходя в живой клетке в результате жизнедеятельности ее плазмы, процесс одревеснения протекает очень быстро после образования молодых клеток и отделения их от находящегося под наружной корой нежного эмбрионального слоя—камбия, образующего новые кольца древесины.

В связи с широким техническим использованием древесины для целлюлозного производства, при котором в результате варки измельченного дерева с различными реагентами получают в виде освободившихся волокон целлюлозную часть клеточных оболочек, при чем около 50% органической массы дерева, и в том числе весь лигнин, переходит в раствор в отработавшие варочные щелока и по большей части вместе с ними теряется в виде сточных вод производства,—за последнее время химики и ботаники особенно внимательно изучают химический состав и тонкое

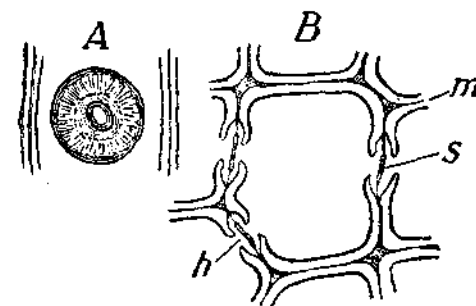


Рис. 6. Поперечный разрез клеточных оболочек. А—окаймленная пора; В—окаймленная пора в разрезе; m—срединная пластинка.