ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

БУМАГА И КАРТОН

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА ПО ВОЛОКНУ

ГОСТ 7500–85



Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Министерством лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР

ИСПОЛНИТЕЛИ

З. Е. Брянцева, Н. П. Луговая

ВНЕСЕН Министерством лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности СССР

Зам. министра Н. Г. Никольский

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 25 ноября 1985 г. № 3674

УДК 676.01:543.06:006.354 Группа К69

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

БУМАГА И КАРТОН

ГОСТ 7500—85

Методы определения состава по волокну

Paper and board. Methods for determination of fibrous composition

Взамен ГОСТ 7500—75

ОКСТУ 5409

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 25 ноября 1985 г. № 3674 срок действия установлен

с 01.01.87
до 01.01.97

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на бумагу и картон из природных и химических волокон, изготовляемых различными способами производства.

Стандарт устанавливает качественные и количественные методы определения состава по волокну под микроскопом на основании различной окраски волокон, возникающей под действием реактивов и красителей.

1. ОТБОР ПРОБ

1.1. Отбор проб бумаги и картона — по ГОСТ 8047—78.

1.2. Из листов пробы произвольно отбирают пять листов.

1.3. Из пяти сложенных вместе листов вырезают для испытания образцы массой около 0,25 т.

2. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ

2.1. Аппаратура:

насадка для экстрагирования Сокслета по ГОСТ 25336—82;

микроизмельчитель тканей РТ-2 по нормативно-технической документации;

микроскоп с препаратоводителем, синим светофильтром, окуляром-микрометром, объект-микрометром, окуляром с перекрес-

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1987

тием или точкой в центре окуляра и набором окуляров и объективов, обеспечивающих увеличение от 70 до 120× для определения и подсчета волокон и от 200 до 500× для исследования морфологических признаков волокон;

микроскопы МБИ-3, МБИ-6 серии «Биолам» по ГОСТ 8284—78;

осветитель к микроскопу типа ОИ-19 по нормативно-технической документации;

секундомер типа С-1—2а по ГОСТ 5072—79;

весы лабораторные с погрешностью взвешивания не более 0,01 г по ГОСТ 24104—80;

электроплитка по ГОСТ 14919—83;

стекла предметные размером 76×26 мм по ГОСТ 9284—75;

стекла покровные размером 18×18 мм или 20×30 мм по ГОСТ 6672—75;

стекла часовые по ГОСТ 25336—82;

иглы препарировальные;

капельницы с пипеткой по ГОСТ 9376—83;

трубка стеклянная длиной 100 мм; внутренний диаметр 5—8 мм, с резиновой грушей на верхнем конце; трубка имеет градуировку с ценой деления 0,5 мл по нормативно-технической документации;

ареометры для измерения плотности 1,15; 1,36 и 1,80 г/см³ по ГОСТ 18481—81;

цилиндры измерительные вместимостью 50, 100 и 200 см³ по ГОСТ 1770—74;

цилиндр измерительный с притертой пробкой вместимостью 200 см³ по ГОСТ 1770—74;

цилиндр для ареометров по ГОСТ 25336—82;

стаканы стеклянные химические вместимостью 50, 100, 200 см³ по ГОСТ 25336—82;

колба вместимостью 500 см³ по ГОСТ 21400—75;

чашки фарфоровые вместимостью 50, 75, 100 и 200 см³ по ГОСТ 9147—80;

чашки Петри диаметром 100 мм по ГОСТ 25336—82;

сито круглой формы, диаметром 50—70 мм, высотой 5—10 мм с металлической или пластмассовой кромкой; дно сита выполнено из металлической сетки с размерами ячеек от 0,04 до 0,07 мм по ГОСТ 2715—75;

пластинки пористые фильтрующие с размером пор 16—40 мкм по ГОСТ 25336—82;

воронки фильтрующие без шлифования по ГОСТ 25336—82.

2.2. Материалы:

картон асбестовый по ГОСТ 2850—80;

бумага фильтровальная по ГОСТ 12026—76 или промокательная по ГОСТ 6246—82;

карандаш по стеклу по нормативно-технической документации.

2.3. Химикаты:

акридиновый оранжевый по нормативно-технической документации;

алюминий хлористый по ГОСТ 3759—75;

алюминий сернокислый по ГОСТ 3758—75;

аммиак водный по ГОСТ 3760—79;

ацетон по ГОСТ 2603—79;

бензопурпурин-4В по нормативно-технической документации;

водорода перекись по ГОСТ 10929—76;

вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72;

диметилформамид по ГОСТ 20289—74;

железо хлористое по ГОСТ 4147—74;

известь хлорная по ГОСТ 1692—85;

йод по ГОСТ 4159—79;

калий йодистый по ГОСТ 4232—74;

калий железосинеродистый по ГОСТ 4206—75;

калий марганцевокислый по ГОСТ 20490—75;

кальций азотнокислый по ГОСТ 4142—77;

кальций хлористый кристаллический по нормативно-технической документации;

кислота соляная по ГОСТ 3118—77;

кислота уксусная по ГОСТ 61—75;

зелень малахитовая по нормативно-технической документации;

натрия гидроокись по ГОСТ 4328—77;

сода кальцинированная по ГОСТ 5100—85;

спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300—72;

углерод четыреххлористый по ГОСТ 20288—74;

фуксин основной по нормативно-технической документации;

флороглюцин по нормативно-технической документации;

хлороформ по ГОСТ 20015—74;

цинк хлористый по ГОСТ 4529—78;

щавелевая кислота по ГОСТ 22180—76.

3. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

3.1. Подготовка образцов к испытанию заключается в удалении из бумаги и картона проклеивающих, наполняющих, пропитывающих и покровных веществ и приготовлении препаратов волокон для окрашивания.

3.2. Для удаления указанных в п. 3.1 веществ готовят растворы:

1,0%-ный раствор гидроокиси натрия;

0,1%-ный раствор соляной кислоты;

0,5%-ный раствор кальцинированной соды;

5%-ный раствор сернокислого алюминия;

2%-ный раствор перекиси водорода;
3%-ный раствор хлорной извести;
5%-ный раствор аммиака;
10%-ный раствор уксусной кислоты;
6,5%-ный раствор марганцевокислого калия;
5%-ный раствор щавелевой кислоты;
углерод четыреххлористый;
хлороформ;
диметилформамид;
спирт этиловый;
ацетон.

3.3. Образцы бумаги и картона в зависимости от их вида и свойств обрабатывают водой или растворами, при этом после каждой обработки образец диспергируют или с помощью препарировальной иглы расщепляют на отдельные волокна. Если образец распадается на волокна, то приступают к приготовлению препарата; если расщепить образец не удается, то продолжают обработку другими растворами. Перед обработкой препарата специальными реактивами волокна тщательно промывают дистиллированной водой от химикатов и растворителей и диспергируют.

3.3.1. *Подготовка бумаги и картона без поверхностного покрытия*

Отобранные для испытания образцы обрабатывают одним из способов:

замачивают и кипятят в течение 5 мин в дистиллированной воде в химическом стакане, периодически помешивают, затем диспергируют;

если после кипячения в воде образец трудно разделить на волокна, его кипятят в течение 5 мин в 1,0%-ном растворе гидроокиси натрия, периодически помешивают. Волокна фильтруют через стеклянный фильтр, промывают дистиллированной водой и диспергируют.

3.3.2. *Подготовка бумаги и картона с поверхностным покрытием*

Отобранные для испытания образцы кипятят в течение 5 мин в 0,5%-ном растворе кальцинированной соды или в 0,1%-ном растворе гидроокиси натрия и осторожно смывают в дистиллированной воде покровный слой, затем обрабатывают последовательно три раза по 10 мин четыреххлористым углеродом, после чего кипятят в течение 5 мин в 1%-ном растворе гидроокиси натрия, промывают дистиллированной водой и диспергируют.

3.3.3. *Подготовка бумаги и картона со специальными покрытиями, содержащими латексы*

Отобранные для испытания образцы экстрагируют диметилформамидом в течение 2—6 ч в аппарате Сокслета, после чего высуши-

вают на воздухе и кипятят в воде или в 1%-ном растворе гидроокиси натрия 5 мин, затем промывают водой и диспергируют.

3.3.4. *Подготовка бумаги и картона, обработанных битумом.*

Отобранные для испытания образцы экстрагируют в четыреххлористом углероде или хлороформе в аппарате Сокслета до тех пор, пока неоднократно сменяемый раствор не будет оставаться прозрачным, затем промывают водой и диспергируют.

3.3.5. *Подготовка бумаги и картона, обработанных полиэтиленимином, меламиновой или мочевиноформальдегидной смолами, поливинилбутералем*

Отобранные для испытания образцы обрабатывают 15 мин этиловым спиртом и высушивают на воздухе; затем кипятят 20 мин в 5%-ном растворе сернокислого алюминия, промывают, кипятят 5 мин в 1,0%-ном растворе гидроокиси натрия, промывают дистиллированной водой, затем кипятят 5 мин в 0,1%-ном растворе соляной кислоты, снова промывают дистиллированной водой и диспергируют.

3.3.6. *Подготовка пергамента*

Отобранные для испытания образцы обрабатывают 6,5%-ным раствором марганцевокислого калия в течение 1 ч, затем раствор сливают, образец хорошо промывают дистиллированной водой и обрабатывают 5%-ной щавелевой кислотой в течение 1—2 мин, после чего снова промывают водой и диспергируют.

3.3.7. *Подготовка окрашенных образцов*

Отобранные для испытания образцы обрабатывают до полного или частичного обесцвечивания при комнатной температуре одним из нижеперечисленных растворов, дающих наибольший эффект обесцвечивания:

2%-ным раствором перекиси водорода;
3%-ным раствором хлорной извести;
этиловым спиртом;
ацетоном;
5%-ным раствором аммиака;
10%-ным раствором уксусной кислоты;
0,1%-ным раствором соляной кислоты.

Обработку ведут до тех пор, пока неоднократно сменяемый раствор не будет оставаться прозрачным. Затем образец промывают дистиллированной водой и диспергируют.

3.4. Приготовление препаратов волокон для окрашивания

Из подготовленных по п. 3.3 образцов бумаги и картона препараты волокон для окрашивания готовят из суспензии или из отфильтрованного слоя волокна.

При анализе многослойного картона разделяют его на слои и каждый слой анализируют отдельно.

3.4.1. Предметные и покровные стекла перед приготовлением препарата тщательно моют теплой водой и протирают 50%-ным спиртом. Для удержания волокнистой суспензии на чистом предметном стекле карандашом для стекла очерчивают квадратный участок размером, несколько превышающим размеры покровного стекла.

3.4.2. *Приготовление препарата из суспензии волокна*

Половину диспергированных образцов разбавляют дистиллированной водой в химическом стакане приблизительно до концентрации 0,05 %. С помощью стеклянной трубки с внутренним диаметром не менее 5 мм переносят 0,5 $см^3$ суспензии на предметное стекло. Подсушивают препарат на горячей пластине, в термостате или на электроплитке с асбестовой сеткой на слабом огне при температуре 50—60 °С. После охлаждения наносят соответствующий реактив и накрывают препарат покровным стеклом, избегая образования воздушных пузырьков. Препарат оставляют на 1—2 мин, затем излишек раствора реактива удаляют промокательной бумагой.

3.4.3. *Приготовление препарата из отфильтрованного слоя волокна*

Через сито или стеклянный фильтр отфильтровывают половину диспергированного образца. Отфильтрованный слой волокна переносят на предметное стекло, которое помещают в закрытую чашку Петри на весь период испытания. Небольшое количество отфильтрованного слоя волокон переносят на предметное стекло и промокательной бумагой удаляют излишек воды. Наносят реактив, препарировальными иглами равномерно распределяют волокна, добиваясь оптимальной плотности препарата, затем препарат накрывают предметным стеклом. Излишек раствора удаляют фильтровальной бумагой, стараясь не сдвигать покровное стекло и избегая скопления волокон.

3.4.4. Действие реактивов необходимо предварительно проверить на известных образцах волокон, которые должны окрашиваться в соответствующие каждому реактиву цвета.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Предметное стекло с окрашенными волокнами помещают на столик микроскопа и рассматривают при увеличении 70 или 120 × при определении групп, подгрупп, видов волокон и способа варки по возникающим окраскам и при увеличении 200 или 500 × при определении вида волокон по морфологическим признакам.

Препараты рассматривают при постоянном освещении: при дневном рассеянном свете или применяя настольный осветитель марки ОИ-19 с синим светофильтром во избежание получения неправильного оттенка окраски волокон.

4.2. В зависимости от целей анализа выбирают соответствующий реактив для определения вида волокон (табл. 1). При анализе неизвестного образца состав бумаги и картона по волокну определяют в последовательности, указанной в графе 2 табл. 1.

Таблица 1

Наименование реактивов	Цель анализа состава по волокну	Виды волокон настоящего стандарта	Пункт
1	2	3	4
Херцберг; Графф С	Определение групп, подгрупп и видов волокон	Целлюлоза Древесная масса Текстильные (хлопковые) волокна	4.3 4.4
Брайт; Лофтон—Мерритт	Определение волокон беленой, полубеленой и небеленой целлюлозы	Небеленая целлюлоза из хвойных и лиственных пород древесины Беленая и полубеленая целлюлоза из хвойных и лиственных пород древесины	4.6 4.7
Графф С; Стокер-Дюрант	Определение волокон беленой сульфитной и сульфатной целлюлозы	Целлюлоза сульфитная беленая из хвойных и лиственных пород древесины Целлюлоза сульфатная беленая из хвойных и лиственных пород древесины	4.4 4.5
Лофтон—Мерритт	Определение волокон небеленой сульфитной целлюлозы и сульфатной целлюлозы	Целлюлоза сульфитная небеленая из хвойных пород древесины Целлюлоза сульфатная небеленая из хвойных пород древесины	4.7
Графф С	То же	Целлюлоза сульфитная небеленая из лиственных пород древесины Целлюлоза сульфатная небеленая из лиственных пород древесины	4.4
Зеллегер; Графф С	Определение волокон лиственной и хвойной целлюлозы	Целлюлоза из хвойных пород древесины Целлюлоза из лиственных пород древесины	4.8 4.4
Графф С	Определение волокон древесной массы	Древесная масса из хвойных пород древесины Древесная масса из лиственных пород древесины	4.4

Окраску волокон определяют визуально или с помощью эталонной шкалы цветов (справочное приложение 1— см. вкладку).

Если применение одного из реактивов, указанных в графе 1 табл. 1, дает неясно выраженные различия в окраске волокон, то проводят повторный анализ, используя другой реактив.

4.3. Окрашивание волокон реактивом Херцберга

4.3.1. Реактив Херцберга (раствор хлор-цинк-йода) применяют для определения групп, подгрупп и видов волокон.

4.3.2. Реактив готовят смешением растворов хлористого цинка и йодного раствора.

Приготовление раствора хлористого цинка: 50 г сухого хлористого цинка растворяют в 25 см³ дистиллированной воды, при этом плотность раствора должна быть 1,82 г/см³ при 20 °С.

Приготовление йодного раствора: смешивают 5,25 г йодистого калия и 0,25 г металлического йода. К смеси по каплям при постоянном перемешивании медленно приливают 12,5 см³ дистиллированной воды до полного растворения кристаллов йода. Если какое-то количество кристаллов йода не растворится, раствор не используют и готовят новый.

Растворы смешивают следующим образом: в сухом высоком цилиндре к 40 см³ раствора хлористого цинка при непрерывном перемешивании по каплям добавляют 14 см³ йодистого раствора. Цилиндр закрывают стеклянной пробкой. Этот раствор оставляют в защищенном от света месте на 24 ч. После отстаивания осадка чистый раствор декантируют в капельницу, обернутую темной бумагой, куда добавляют небольшой кристаллик йода.

Готовый раствор хлор-цинк-йода следует хранить не более 2 мес в темном месте в посуде из темного стекла с притертой пробкой.

Качество раствора необходимо проверить на заранее известной смеси, в состав которой входят текстильные волокна, волокна древесной целлюлозы и древесной массы.

Если окраска какой-либо из трех проверяемых групп волокон не соответствует требуемой, то реактив должен быть исправлен добавлением небольшого количества одной из составных частей раствора:

для усиления желтой окраски древесной массы к раствору добавляют несколько капель концентрированного раствора йода в йодистом калии;

в случае слишком сильной сине-фиолетовой окраски целлюлозы и темно-желтой окраски древесной массы, а также при неправильной окраске текстильных волокон, приближающихся по цвету к целлюлозным, раствор следует разбавить небольшим количеством воды;

для получения более интенсивной окраски целлюлозных и текстильных волокон добавляют небольшое количество хлористого цинка в виде концентрированного раствора.

4.3.3. На подготовленные волокна, находящиеся на предметном стекле, наносят две-три капли раствора хлор-цинк-йода, хорошо перемешивают, равномерно распределяют волокна и накрывают покровным стеклом.

Избыток раствора хлор-цинк-йода через 1—2 мин удаляют слегка увлажненным тампоном или с помощью полосок из фильтровальной бумаги.

4.3.4. Группу, подгруппу и виды волокон определяют по окраске, пользуясь табл. 2.

Таблица 2

Наименование волокон по		Цвет волокон
группам	подгруппам и видам	
Целлюлоза древесная	Хвойная, лиственная	Сине-фиолетовый
Целлюлоза однолетних растений	Соломенная, тростниковая	Сине-фиолетовая
Мерсеризованная целлюлоза	Хвойная	Темно-синий, почти черный; набухшие, извитые волокна
Древесная полуцеллюлоза	Хвойная	Смешанный переходный от желтого до фиолетового
Полуцеллюлоза однолетних растений	Соломенная, тростниковая	Желто-фиолетовый
Древесная масса	Хвойная, лиственная	Желтый
Одревесневшая масса	Соломенная, тростниковая	»
Текстильные волокна	Хлопок, рами	Пурпурно-красный
	Лен, конопля	Смешанный переходный от пурпурно-красного до желто-оранжевого
	Джут, кенаф	От желто-оранжевого до желтого
Волокна животного происхождения	Шерсть, шелк	Сохраняют свой цвет
Минеральные волокна	Асбестовые волокна	Бесцветный
	Стеклянные »	
Химические »	Вискоза	Темно-синий
	Винол	Бесцветный
	Нитрон	»
	Полипропилен	»
	Хлорин	»
	Лавсан	Светло-желтый
	Капрон	Желтый

4.4. Окрашивание волокон реактивом Графф С

4.4.1. Реактив Графф С применяют для определения: групп и видов волокон; волокон сульфатной и сульфитной небеленой целлюлозы из лиственных пород древесины; волокон сульфатной и сульфитной беленой целлюлозы из хвойных и лиственных пород древесины; волокон древесной массы из хвойных и лиственных пород древесины.

4.4.2. Реактив Графф С — смесь растворов хлористого алюминия, хлористого кальция, хлористого цинка и йода.

Приготовление растворов:

раствор А: 40 г хлористого алюминия растворяют в 100 см³ дистиллированной воды (плотность раствора — 1,16 г/см³ при 20 °С);

раствор Б: 100 г хлористого кальция растворяют в 150 см³ дистиллированной воды (плотность раствора — 1,37 г/см³ при 20 °С);

раствор В: 100 г сухого хлористого цинка растворяют в 50 см³ дистиллированной воды, добиваясь полного растворения хлористого цинка. Раствор охлаждают до комнатной температуры и проверяют, не выпала ли в осадок некоторая часть хлористого цинка (плотность раствора 1,82 г/см³ при 20 °С);

раствор Г (йодный раствор): смешивают 0,9 г йодистого калия и 0,65 г йода. В химический стакан при постоянном перемешивании по каплям приливают 50,0 см³ дистиллированной воды до полного растворения кристаллов йода. Если какое-то количество кристаллов йода не растворится, то этот раствор не используют. Растворы хранят в темных бутылках. Растворы А, Б, В — устойчивые. Йодный раствор Г следует готовить один раз в 2 мес.

4.4.3. Для приготовления реактива Графф С указанные растворы смешивают, соблюдая следующую последовательность: к 20 см³ раствора А добавляют 10 см³ Б, затем 10 см³ раствора В и 12,5 см³ раствора Г. Смесь оставляют в сухом высоком цилиндре в защищенном от света месте на 24 ч. После отстаивания осадка раствор декантируют в капельницу из темного стекла, куда добавляют небольшой кристаллик йода.

Готовый реактив следует хранить не более 2 мес в темном месте в посуде из темного стекла с притертой пробкой. Качество приготовления реактивов необходимо проверить на известных образцах целлюлозы.

4.4.4. Волокна окрашивают нанесением двух-трех капель реактива. Вид волокон определяют по табл. 3.

4.5. Окрашивание волокон реактивом Стокера-Дюранта

4.5.1. Реактив Стокера—Дюранта применяют для определения волокон: беленой сульфитной и сульфатной целлюлозы из хвойных и лиственных пород древесины, небеленой сульфатной и сульфит-

ной целлюлозы из древесины лиственных пород (см. также п. 4.4).

4.5.2. Для реактива Стокера—Дюранта готовят следующие растворы:

раствор А: 0,7 см³ основного оранжевого или акридинового оранжевого растворяют в 50 см³ дистиллированной воды, затем добавляют 50 см³ 96%-ного спирта;

Таблица 3

Вид волокон	Цвет волокон
Целлюлоза из хвойных пород древесины	
Сульфатная и сульфитная небеленая	Оттенки желтого
Сульфатная беленая	» голубого
Сульфитная беленая	» светло-коричневого
Сульфатная и сульфитная для химической переработки	» фиолетово-светло-пурпурного
Целлюлоза из лиственных пород древесины	
Сульфатная небеленая	Оттенки синего, темно-синего
Сульфатная беленая	Синий
Сульфитная небеленая	Желто-коричневый
Сульфитная беленая	Оттенки светло-синего
Хвойная полуцеллюлоза	» желтого
Древесная масса	Желтый (см. примечание 2)
Целлюлоза из текстильных волокон (хлопок, лен, конопля)	Оттенки пурпурного

Примечания:

1. Окраска волокон, полученная при обработке реактивом Графф С, имеет много оттенков.

2. Если перед окрашиванием образец древесной массы прокипятить в 1%-ном растворе гидроокиси натрия в течение 5 мин, то волокна древесной массы из хвойных пород древесины принимают ярко-желтую окраску; из лиственных пород — зеленоватую.

раствор Б: соляная кислота 0,02 моль/дм³ (0,02 н.) раствор;

раствор В: реактив Херцберга (хлор-цинк-йод), готовят по п. 4.3.2;

раствор Г: 50 г хлористого цинка (прокаленного), 15 г хлористого кальция (безводного) доводят в объеме до 100 см³ дистиллированной водой и добавляют 0,5 см³ 0,02 моль/дм³ (0,02 н.) соляной кислоты.

Растворы следует готовить из свежих реактивов и хранить не более 2 мес.

4.5.3. Навеску образца около 0,05 г необходимо прокипятить в течение 1 ч в подкисленной воде (4 капли концентрированной соля-

ной кислоты на 50 см³ дистиллированной воды) затем отфильтровать подкисленную воду, заменить ее дистиллированной и довести до кипения.

На подготовленные волокна на предметном стекле наносят 2—3 капли раствора А, выдерживают в течение 1 мин, осушают тампоном, промывают один раз раствором Б, который также удаляют тампоном или полосками из фильтровальной бумаги. Затем добавляют 2—3 капли раствора В (хлор-цинк-йода) выдерживают в течение 30 с и осушают. В заключение наносят на волокна каплю раствора Г, накрывают покровным стеклом и через 1—2 мин излишек раствора удаляют.

Температура всех красителей и предметных стекол должна быть близкой к 21 °С. Отличие волокон становится затруднительным через 30 мин в связи с исчезновением окраски.

4.5.4. Вид волокон определяют по окраске согласно табл. 4.

Таблица 4

Вид волокон	Цвет волокон
Целлюлоза из хвойных пород древесины	
Сульфитная небеленая	Оттенки желто-оранжевого
Сульфитная беленая	Светло-желтый
Высокобеленая для химической переработки	Светло-синий, бледнеет за 1—2 мин и изменяется до бледно-желто-коричневого
Сульфатная небеленая	Темно-синий, почти черный
Сульфатная беленая и высокобеленая для химической переработки	Оттенки светло-синего и голубого
Целлюлоза из лиственных пород древесины	
Сульфитная небеленая и беленая	Оттенки светло-желтого и желтого
Сульфатная небеленая и беленая	Оттенки синего
Древесная масса	Ярко-желтый
Текстильные волокна	Не окрашиваются

4.6. Окрашивание волокон реактивом Брайта

4.6.1. Реактив Брайта применяют для определения волокон беленой, полубеленой и небеленой целлюлозы (см. также п. 4.7).

4.6.2. Готовят следующие растворы:

раствор А: 3,8 г железосинеродистого калия растворяют в 100 см³ дистиллированной воды;

раствор Б: 2,7 г хлорного железа растворяют в 100 см³ дистиллированной воды;

раствор В: 0,5 г бензопурпурина 4В растворяют в 100 см³ 50%-ного этилового спирта.

4.6.3. Непосредственно перед употреблением растворы А и Б смешивают на часовом стекле в равных количествах по две капли.

На подготовленные на предметном стекле волокна наносят пипеткой две капли приготовленной смеси растворов А и Б, хорошо перемешивают и выдерживают в течение 1 мин. Затем волокна осушают тампоном, промывают дистиллированной водой и вновь осушают, после чего на волокна наносят 3—4 капли раствора В и выдерживают в течение 1 мин; снова осушают тампоном из полосок фильтровальной бумаги, промывают дистиллированной водой и накрывают покровным стеклом.

4.6.4. Волокна беленой и полубеленой целлюлозы окрашиваются в светло-красный цвет, небеленой — в синий; при наличии в композиции бумаги и картона древесной массы и полуцеллюлозы они окрашиваются также в синий цвет.

4.7. Окрашивание волокон реактивом Лофтона—Меррита

4.7.1. Реактив Лофтона—Меррита применяют для определения волокон небеленой сульфитной и сульфатной целлюлозы из хвойных пород древесины (см. также п. 4.6).

4.7.2. Для реактива Лофтон—Меррит готовят следующие растворы:

раствор А: 1 г основного фуксина растворяют в 20 см³ этилового спирта, затем добавляют 80 см³ дистиллированной воды и хорошо перемешивают;

раствор Б: 2 г малахитового зеленого растворяют в 20 см³ этилового спирта, затем добавляют 80 см³ дистиллированной воды и хорошо перемешивают;

раствор В, соляная кислота 0,5%-ный раствор. Перед обработкой волокон, но не ранее чем за 3 сут смешивают растворы в пробирке в соотношении: раствор А—2 см³, раствор Б—1,5 см³, раствор В — 0,1 см³.

Смесь хорошо перемешивают, закрывают пробкой и хранят в темном месте в пробирке, обернутой черной бумагой.

4.7.3. На приготовленные волокна на предметном стекле наносят три-четыре капли приготовленной смеси, хорошо перемешивают и выдерживают 2 мин; затем промывают дистиллированной водой до исчезновения следов ее окраски. Окрашенные волокна распределяют в двух-трех каплях воды и накрывают покровным стеклом. Избыток воды удаляют с помощью полоски из фильтровальной бумаги или тампона.

4.7.4. Волокна небеленой хвойной сульфитной целлюлозы окрашиваются в оттенки фиолетового цвета, с характерным наличием окрашенных торусов окаймленных пор («глазков»); волокна

небеленой хвойной сульфатной целлюлозы окрашиваются в синие тона. Волокна беленой целлюлозы бесцветные, древесная масса — ярко-синяя.

4.8. Окрашивание волокон реактивом Зеллегера

4.8.1. Реактив Зеллегера применяют только для определения волокон лиственной и хвойной целлюлозы (см. также п. 4.4). Четких цветовых различий по способу варки и наличию отбелки этот реактив не дает.

4.8.2. Реактив Зеллегера готовят следующим образом: 0,267 г йодистого калия растворяют в 53 см³ воды, добавляют 1 г йода, закрывают пробкой или часовым стеклом и оставляют стоять в темном месте на две недели, встряхивая каждый день. В полученный раствор добавляют 100 г азотнокислого кальция до полного растворения. Хранить реактив следует в прохладном темном месте не более 2 мес в посуде из темного стекла с притертой пробкой.

4.8.3. На приготовленные волокна на предметном стекле наносят три-четыре капли реактива, хорошо перемешивают, выдерживают в течение 2 мин, после чего накрывают покровным стеклом. Избыток красителя удаляют тампоном или с помощью полоски из фильтровальной бумаги.

4.8.4. Наличие волокон лиственной и хвойной целлюлозы определяют по окраске, согласно табл. 5.

Таблица 5

Вид целлюлозы	Цвет волокон после обработки реактивом	
	Хвойные	Лиственные
Сульфитная Беленая	Светло-красный	Сине-голубой
Небеленая	Светло-желтый	Светло-зеленый
Сульфатная Беленая	Светло-голубой	Синий
Полубеленая	»	»
Небеленая	Желтый	»

Присутствующие одновременно в композиции бумаги и картона текстильные волокна окрашиваются в оттенки красного цвета, волокна древесной массы в ярко-желтый.

Наряду с применением реактива Зеллегера волокна лиственной и хвойной целлюлозы определяют по морфологическим признакам (см. справочное приложение 2).

4.9. Ускоренный метод определения наличия в бумаге и картоне древесной массы

Для выявления наличия волокон древесной массы в бумаге и картоне готовят раствор: 1 г флороглюцина растворяют в 50 см³

этилового спирта, затем добавляют 25 см³ соляной кислоты плотностью 1,17—1,18 г/см³ и хорошо перемешивают.

Раствор следует хранить в склянке из темного стекла с притертой пробкой в защищенном от света месте. На каждый лист пробы наносят каплю раствора. При наличии в бумаге волокон древесной массы на месте капли получается красное пятно.

4.10. Определение вида волокон в бумаге и картоне по морфологическим признакам.

Вид волокон определяют по морфологическим признакам (справочное приложение 2, черт. 1—46).

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СООТНОШЕНИЯ ВОЛОКОН В БУМАГЕ И КАРТОНЕ

5.1. Препарат перемещают при помощи препаратоводителя до тех пор, пока центр перекрестия окуляра не совпадет с верхним углом покровного стекла. Затем предметное стекло медленно перемещают по горизонтали и подсчитывают количество волокон отдельно для каждого вида, которые прошли под перекрестием. После подсчета всех волокон на линии препарат перемещают по вертикали на 3—5 мм и устанавливают на новой линии и затем снова считают волокна каждого вида. Подсчет проводят по 4—5 линиям, на которых должно быть около 300 волокон. Анализируют не менее двух препаратов, то есть около 600 волокон.

Независимо от длины волокно подсчитывают столько раз, сколько оно проходит через центр перекрестия. В скоплениях, находящихся под перекрестием, подсчитывают все волокна. Если перекрестие перемещается вдоль волокна, то последнее подсчитывают один раз. Волокна, видимые в поле зрения, но не прошедшие под перекрестием, не учитывают.

Не принимают во внимание очень мелкие частицы волокна, не учитывают большие фрагменты, такие как расщепленные, разрубленные волокна; при наличии двух или трех таких фрагментов на одной линии их считают за одно волокно. Для целлюлозы из лиственных пород древесины и однолетних растений подсчитывают волокна, сосуды и крупные паренхимные клетки. При наличии значительного количества мелких паренхимных клеток каждые четыре клетки одного и того же вида, обнаруженные на одной линии, считают за одно целое волокно.

Для древесной массы в пучках подсчитывают каждое волокно по мере того, как оно проходит под перекрестием.

5.2. Количество волокон каждого типа определяют в процентах от общего числа подсчитанных во всем препарате волокон. Массовую долю каждого вида волокон (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{100 \cdot f_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^{m} f_i \cdot n_i},$$

где f_i — переводной коэффициент;

n_i — общее количество волокон каждого вида.

5.3. За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений. Результат округляют до целого числа.

Точность метода равна ±5% при доверительной вероятности 0,95.

Если расхождение между параллельными определениями превышает ±5%, то необходимо дополнительно приготовить и исследовать один или более препаратов.

5.4. Переводные коэффициенты для разного вида волокон приведены ниже:

текстильные	— 1,0;
хвойной целлюлозы	— 0,9;
лиственной целлюлозы	— 0,6;
целлюлозы однолетних растений	— 0,55;
дефибрерной и рафинерной древесной массы	— 1,5;
термомеханической древесной массы	— 1,4.

5.5. Пример расчета процентного соотношения масс волокон в композиции бумаги приведен в рекомендуемом приложении 3.

5.6. Величина переводного коэффициента зависит от вида волокна, способа производства и условий произрастания растительного сырья. Значения переводных коэффициентов, приведенные в п. 5.4, являются усредненными и могут быть использованы при определении процентного соотношения в бумаге и картоне масс волокон неизвестного происхождения (рекомендуемое приложение 4).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ВОЛОКОН

1. Целлюлоза из древесины хвойных пород (сосна, ель, пихта, лиственница). Основными элементами древесины хвойных пород являются ранние и поздние трахеиды. (черт. 6).

Ранние трахеиды имеют широкие полости и тонкие оболочки. Концы ранних трахеид обычно закруглены, стенки несут поры различного строения. Крупные окаймленные поры заметны на поверхности клеточных стенок в виде двух концентрических кружков (черт. 1). Они располагаются рядами вдоль трахеид. В местах пересечения трахеид с паренхимными клетками сердцевинных лучей имеются поры разных типов в зависимости от породы древесины. У сосны крупные окончевые поры располагаются по одной-две на поле перекреста трахеиды с паранхимной клеткой луча (черт. 1, 7). У ели и лиственницы наблюдаются мелкие щелевидные поры пицеоидного типа, которые располагаются в количестве от 2 до 5 на поле перекреста (черт. 2, 8). У пихты мелкие поры с овальным отверстием таксодиоидного типа располагаются по 2—6 на поле перекреста (черт. 2, 9).

У сосны, ели и лиственницы наряду с паренхимными клетками в сердцевинных лучах имеются лучевые трахеиды. В местах пересечения ранних трахеид с лучевыми трахеидами заметны мелкие окаймленные поры (черт. 2), которые не наблюдаются у пихты. Это различие служит хорошим диагностическим признаком при определении волокон пихты.

Поздние трахеиды отличаются от ранних меньшим диаметром, более узкой полостью и более толстыми стенками. Для них характерны щелевидные окаймленные поры (черт. 3).

2. Целлюлоза из древесины лиственных пород (береза, осина, бук, граб, липа, ольха, каштан, эвкалипт, дуб, вяз). Основными элементами древесины лиственных пород являются сосуды и волокна (черт. 4, 5, 10).

Сосуды имеются только в древесине лиственных пород (черт. 11—20) и представляют собой составленные из отдельных клеток-члеников длинные трубки с широкой полостью и тонкими стенками. На концах члеников сосудов образуются перфорационные пластинки с отверстиями (перегородки между сосудами). Различают следующие типы перфорационных пластинок: простую — на конце членика сосуда имеется отверстие круглой или овальной формы (осина, липа, граб, каштан, эвкалипт, дуб, вяз) — черт. 4, 11—13, 17—20; лестничную — с рядом узких отверстий (береза, бук, ольха) — черт. 4, 14—16.

На стенках сосудов образуются поры, размеры, форма и расположение которых имеют диагностическое значение. Поры на пересечении с сердцевинными лучами могут быть крупными или мелкими. Они могут располагаться в виде поперечных полос или отдельными островками. Стенки сосудов у некоторых древесных пород имеют спиральные утолщения.

Волокна либриформа представляют собой вытянутые клетки с заостренными концами, узкими-полостями и утолщенными стенками. Окаймленные поры на них мелкие и щелевидные (черт. 5).

3. Основные размеры волокон из древесины хвойных и лиственных пород.

4. Древесная масса представляет собой смесь разнообразных волокнистых и неволокнистых фракций, полученных в результате различной степени разработки древесного волокна: пучки из нескольких неразделенных волокон; длинные волокна с раздавленными или обрезанными концами; короткие нарезанные части волокон; отщепленные вдоль волокон, разработанные тяжи фибрилл и лямелл; волокнистая мелочь; слизистое вещество, состоящее из раздавленных обрывков клеточных стенок.

Порода	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина клеточной стенки, мм
Волокна хвойных пород			
Сосна	2,6—4,4	30—75	2—7
Ель	2,6—3,8	25—69	2—6
Кедр сибирский	1,5—4,4	38—47	3—6
Пихта	2,6—3,8	24—75	2—5
Лиственница	2,0—4,9	28—65	3—9
Волокна лиственных пород			
Осина, тополь	0,8—1,7	20—45	2—4
Береза	0,8—1,6	24—40	2—4
Граб	1,0—2,3	16—20	—
Бук	0,8—1,9	15—17	—

Дефибрерная древесная масса содержит значительное количество разных по величине пучков — от очень крупных до очень мелких. Большая часть пучков состоит из сильно разработанных волокон. Основная масса единичных волокон представлена короткими отрезками с сильно разработанной поверхностью, с раздолбленными и расщепленными концами, длинные волокна встречаются редко (черт. 21).

Рафинерная древесная масса включает большое количество мелких и среднего размера пучков с ровно обрубленными краями. Основная масса волокон представлена короткими и средней длины отрезками с ровно обрезанными или размахренными концами. Длинные волокна с гладкой или слабо разработанной поверхностью встречаются редко (черт. 22).

Термомеханическая древесная масса характеризуется наличием значительного количества длинных волокон с гладкой или слабо фибриллированной поверхностью. Основная масса представляет собой отрезки волокон средней длины, встречаются также короткие отрезки. Концы волокон часто ровно обрубленные, реже расщепленные и раздавленные. Поверхность волокон в основном гладкая или слабо фибриллированная, на некоторых участках сильно разработанная. Пучки волокон в основном короткие, занимают небольшой объем в общей массе элементов (черт. 23).

Термохимическая древесная масса, вырабатываемая из древесины осины, состоит из волокна либриформа, сосудов и пучков разных размеров. Поверхность элементов может быть сильно и слабо разработана. Концы их в большинстве случаев расщепленные или раздавленные; иногда встречаются волокна либриформа и сосуды с неповрежденными кончиками (черт. 24).

Бурая древесная масса характеризуется содержанием значительного количества длинных широких пучков. Часто встречаются целые волокна с неповрежденными кончиками. У коротких отрезков волокон наблюдаются концы разной формы: ровно обрезанные, раздавленные и сильно расщепленные. Поверхность волокнистых элементов разработана в разной степени — наряду со слабой поверхностной фибрилляцией наблюдается глубокое разрушение слоев клеточной стенки (черт. 25).

5. Мерсеризованная целлюлоза. От хлор-цинк-йода волокна становятся темно-фиолетовыми, почти черными, сильно набухают и перекручиваются. Резко выделяются на фоне целлюлозных волокон, не подвергшихся мерсеризации (черт. 26).

6. Целлюлоза из соломы и стеблей злаковых культур (пшеница, рожь

эспарто, рис, сахарный тростник) состоит из разнообразных анатомических элементов (черт. 27—31). Основную массу составляют длинные узкие толстостенные и тонкостенные волокна с заостренными концами. Значительную часть занимают сосуды трех типов: пористые, со спиральными и кольчатыми утолщениями.

В процессе варки сосуды с кольчатыми утолщениями разрушаются и остаются отдельные кольчатые утолщения в виде колец. Встречается много паренхимных клеток, разнообразных по форме и величине: от коротких бочонкообразных до удлиненных. В значительном количестве попадаются клетки эпидермиса, также различные по форме и величине. Характерными признаками для них является наличие устиц, редких пор и зубчатые края.

Целлюлоза из пшеницы и ржи состоит из одинаковых анатомических элементов (черт. 27, 28). Отличительными признаками целлюлозы из эспарто являются очень длинные и тонкие волокна, полное отсутствие больших паренхимных клеток, наличие маленьких коротких загнутых волосков — «крючков» (черт. 29).

Характерным отличием целлюлозы из риса является наличие маленьких узких клеток эпидермиса с неясно выраженными зубчиками и бородавчатыми образованиями на поверхности (черт. 30).

В целлюлозе из сахарного тростника клетки эпидермиса встречаются очень редко, имеется большое количество очень длинных и широких пористых или сетчатых сосудов (черт. 31).

7. Текстильные волокна (хлопок, лен, конопля, рами, джут).

Волокна хлопка очень длинные и широкие, через короткие промежутки закручены вокруг своей оси (черт. 32). Клеточная стенка имеет спиралевидную структуру, которая становится заметной при набухании.

Основными отличительными признаками лубяных волокон льна являются: толстые стенки и очень узкая полость клетки, имеющая вид темной линии; ясные поперечные сдвиги и штрихи (черт. 33); при размере концы волокон часто расщепляются на отдельные фибриллы, образуя кисточку.

Особенностью лубяных волокон конопли являются: очень толстые стенки; полость волокна шире толщины стенки; поперечные сдвиги и продольная шероховатость (черт. 34).

Волокна рами отличаются от других лубяных волокон значительной длиной и шириной, тонкими стенками. Широкий канал неравномерен по толщине и ширине, с поперечной и продольной шероховатостью (черт. 35).

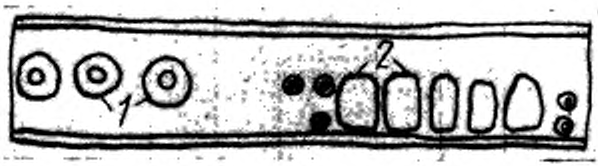
Одревесневшие волокна джута гладкие, стенки клеток неравномерно утолщены, в результате этого канал имеет различный диаметр по длине (черт. 36).

8. Волокна шерсти отличаются наличием клеток эпидермиса различной формы (чешуек) на поверхности (черт. 37).

9. Минеральные волокна (асбестовые, стеклянные) — гладкие тонкие нитевидные кристаллы без структуры и включений; несгораемые (черт. 38, 39).

10. Химические волокна (вискоза, капрон, винол, полипропилен, хлорин, лавсан, нитрон) — гладкие цилиндрические. Отличаются друг от друга по окраске от хлор-цинк-йода и характеру микроструктуры поверхности (черт. 40—46).

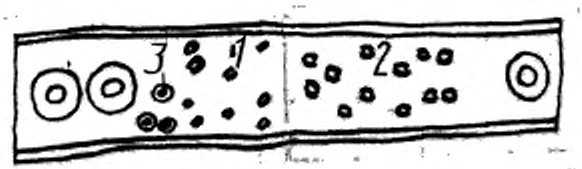
РАННЯЯ ТРАХЕИДА СОСНЫ



1—крупные окаймленные поры; *2*— окошечные поры

Черт. 1

РАННЯЯ ТРАХЕИДА ЕЛИ И ПИХТЫ



1—пицеоидные поры; *2*—таксодиоидные поры; *3*—мелкие окаймленные поры на пересечении с лучевыми трахеидами

Черт. 2

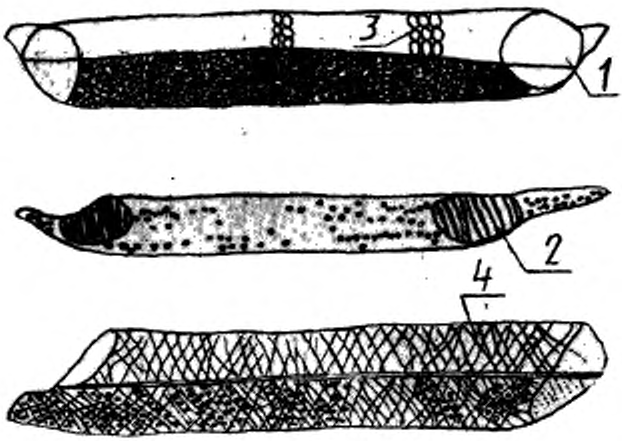
ПОЗДНЯЯ ТРАХЕИДА



1—щелевидные окаймленные поры

Черт. 3

СОСУДЫ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД



1—простая перфорационная пластинка; *2*—лестничная перфорационная пластинка; *3*—поры на пересечении с сердцевинными лучами; *4*—спиральные утолщения

Черт. 4

ВОЛОКНО ЛИБРИФОРМА



1—щелевидные поры

Черт. 5

ВОЛОКНА ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ХВОЙНЫХ ПОРОД

Целлюлозные волокна



Черт. 6

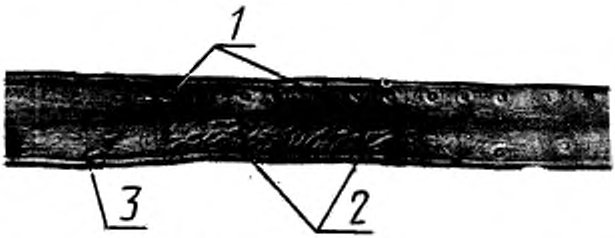
Сосна. Ранняя трахеида



1—окаймленные поры; *2*—оконцевые поры

Черт. 7

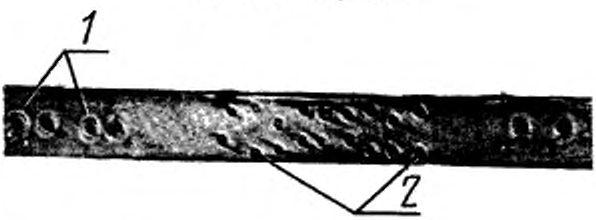
Ель, лиственница. Ранняя трахеида



1—окаймленные поры; *2*—пицеоидные поры; *3*—мелкие окаймленные поры в месте пересечения с лучевой трахеидой

Черт. 6

Пихта. Ранняя трахеида



1– окаймленные поры; *2*—таксодиноидные поры;

Лучевые трахеиды отсутствуют

Черт. 9

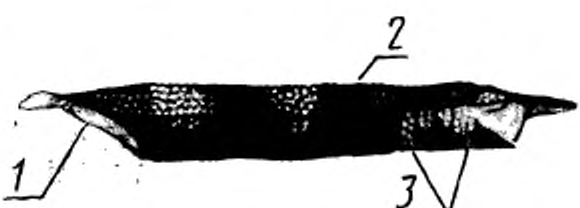
ВОЛОКНА ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

Целлюлозные волокна



Черт. 10

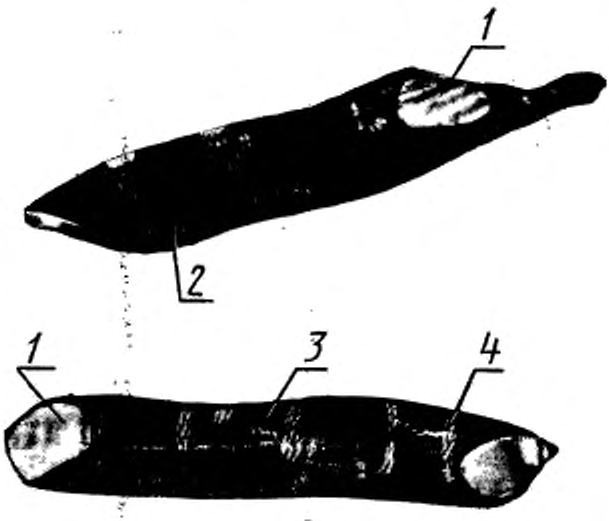
Осина. Членик сосуда.



1—простая перфорационная пластинка; *2*– поры между сосудами крупные, сомкнутые, многоугольные; *3*—поры на пересечении с сердцевинными лучами крупные с большими отверстиями. Расположены группами в виде попечечных полос

Черт. 11

Граб. Членики сосудов



1—простая перфорационная пластинка; *2*—поры между сосудами многочисленные, сближенные, с сильно вытянутыми отверстиями; *3* у некоторых сосудов заметны тонкие спиральные полоски; *4*—поры на пересечении с сердцевинными лучами крупные, расположены в виде поперечных полос

Черт. 12

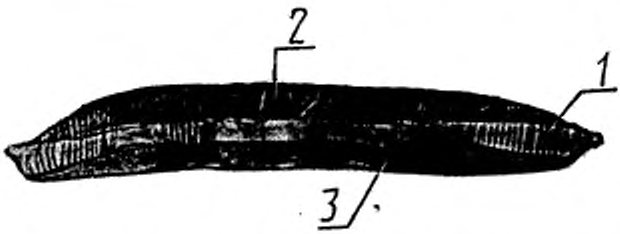
Липа. Членик сосуда



1—редкие спиральные утолщения; *2*—простая перфорационная пластинка; *3*—поры между сосудами и на пересечении с сердцевинными лучами мелкие

Черт. 13

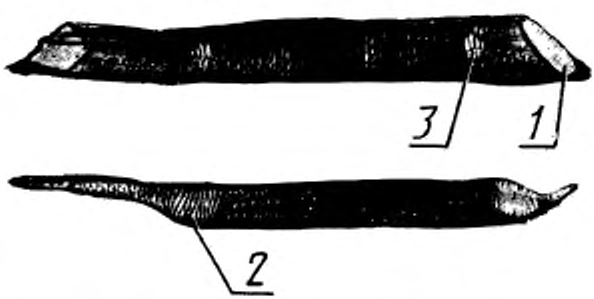
Береза. Членик сосуда



1—лестничная перфорационная пластинка с 12—30 тонкими перекладинами; *2*—поры между сосудами многочисленные, мелкие щелевидные, образуют скопления в виде сплошной сетки; *3*—поры на пересечении с сердцевинными лучами очень мелкие, расположены в виде поперечных полос

Черт. 14

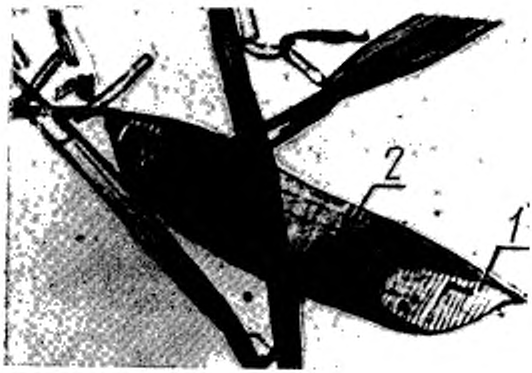
Бук. Членики сосудов



1—простые перфорационные пластинки у члеников более крупных сосудов; *2*—лестничные перфорационные пластинки с 6—8 толстыми перекладинами у члеников более узких сосудов; *3*—поры на пересечении с сердцевинными лучами крупные, размещаются отдельными островками

Черт. 15

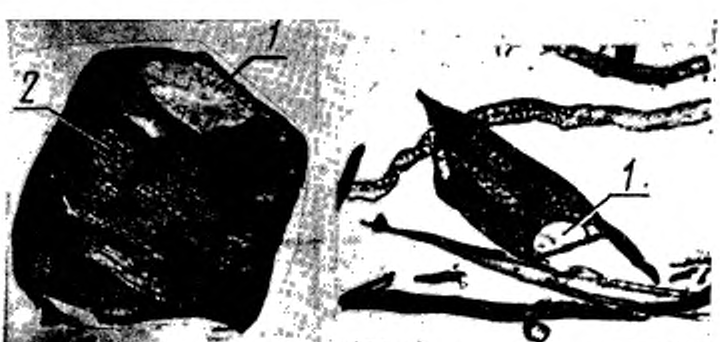
Ольха. Членик сосуда



1—лестничная перфорационная пластинка с толстыми перекладинами; *2*—поры на пересечении с сердцевинными лучами мелкие, округлой формы

Черт. 16

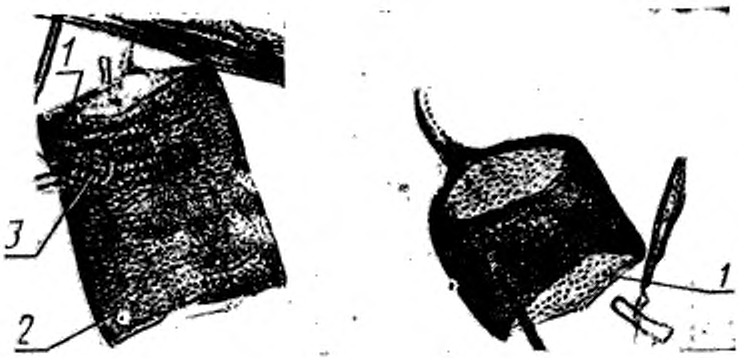
Каштан. Членики сосудов



1—простые перфорационные пластинки; *2*—поры на пересечении с сердцевинными лучами в виде узких полос

Черт. 17

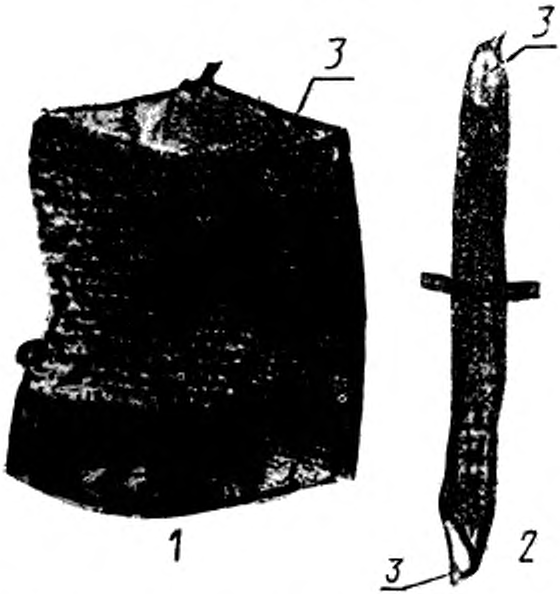
Эвкалипт. Членики сосудов



1 - перфорационные пластинки простые; 2—поры между сосудами многочисленные, сближенные; *3* -поперечные ленты пор на полях перекреста сердцевинных лучей

Черт. 18

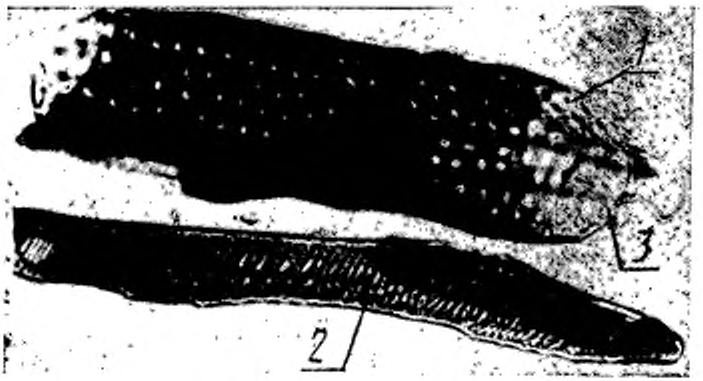
Дуб. Членики сосудов



1—членик сосуда ранней древесины; *2*—членик сосуда поздней древесины; *3*—простые перфорационные пластинки

Черт. 19

Вяз. Членики сосудов

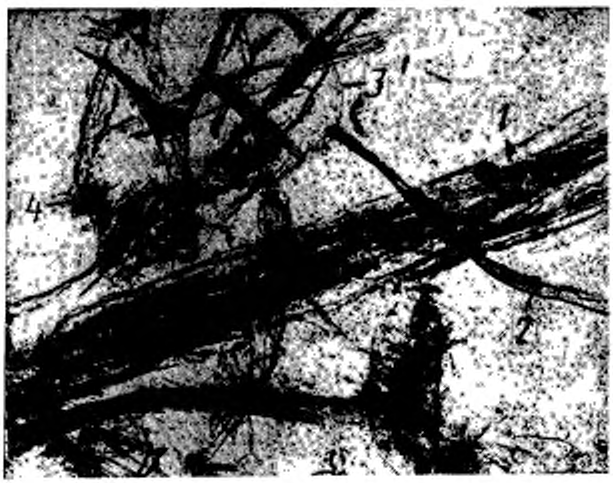


1—широкий членик сосуда с довольно крупными окаймленными порами; *2*—узкий членик сосуда со спиралевидными утолщениями стенок; *3*—простые перфорационные пластинки

Черт. 20

ДРЕВЕСНАЯ МАССА

Дефибрерная древесная масса



1—пучок; *2*—волокно; *3*—тяж фибрилл; *4*—слизистое вещество

Черт. 2

Рафинерная древесная масса



1—пучок; *2*—извитое волокно; *3*—тяжи фибрилл и ламелл; *4*—слизистое вещество

Черт. 22

Термомеханическая древесная масса



1—пучок; *2*—волокно; *3*—тяжи фибрилл; *4*—слизистое вещество

Черт. 23

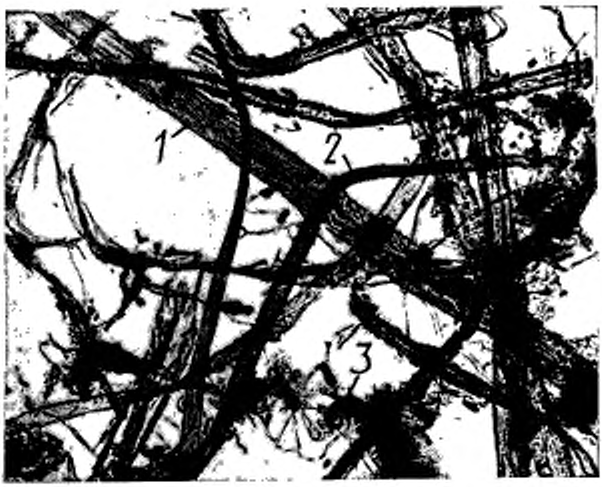
Термохимическая древесная масса



1—пучок; *2*—волокна; *3*—сосуд

Черт. 24

БУРАЯ ДРЕВЕСНАЯ МАССА



1—пучок; 2—волокна; 3—слизистое вещество

Черт. 25

Целлюлоза

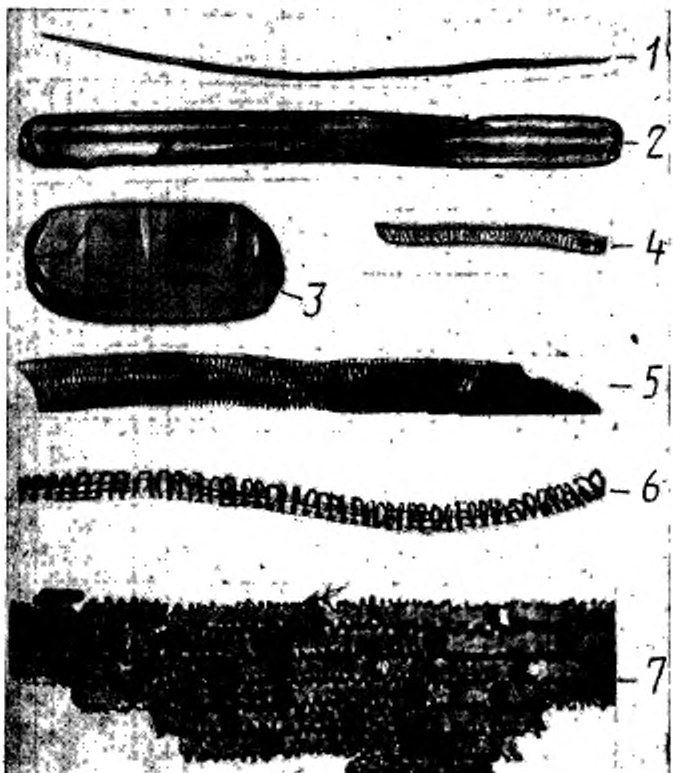


1—группа волокон мерсеризованной целлюлозы; 2 группа волокон немерсеризованной целлюлозы

Черт. 26

ЦЕЛЛЮЛОЗА ИЗ СОЛОМЫ И СТЕБЛЕЙ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР

Элементы соломы пшеницы и ржи



1—склеренхимное волокно; *2*—длинная паренхимная клетка; *3*—бочковидная паренхимная клетка; *4*—трахеида; *5*—членик пористого сосуда; *6*—сосуд со спиральным утолщением; *7*—эпидермис

Черт. 27

Целлюлозные волокна из соломы пшеницы



Черт. 28

Целлюлозные волокна травы эспарто



1—волокна; *2*—мелкие короткие волоски «крючочки»

Черт. 29

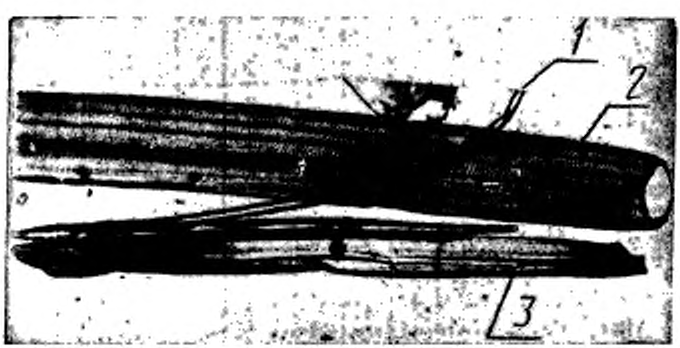
Элементы соломы риса



1—клетки эпидермиса; *2*—волокна; *3* - паренхимная клетка

Черт. 30

Элементы соломы багассы (сахарного тростника)



1—волокно; *2*—широкий сосуд; *3*—паренхимная клетка

Черт. 31

ТЕКСТИЛЬНЫЕ ВОЛОКНА

Хлопок



Волокна лентообразной формы, тонкостенные, скрученные вокруг своей продольной оси широкой спиралью

Черт. 32

Лен



Волокно цилиндрическое с хорошо заметными поперечными линиями (трещинами). Толстые стенки волокна окружают равномерную узкую (не шире толщины стенки) ясно очерченную полость

Черт. 33

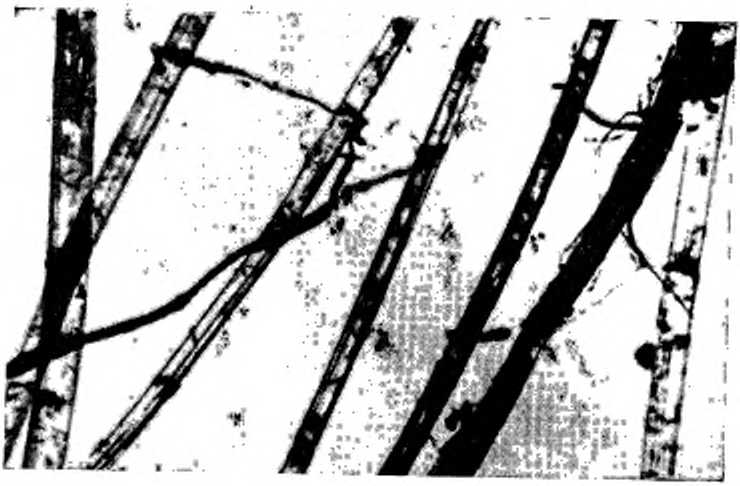
Конопля



Волокно цилиндрическое, с хорошо заметными поперечными линиями. Полость волокна с нечетко очерченными контурами и шире толщины стенки

Черт. 34

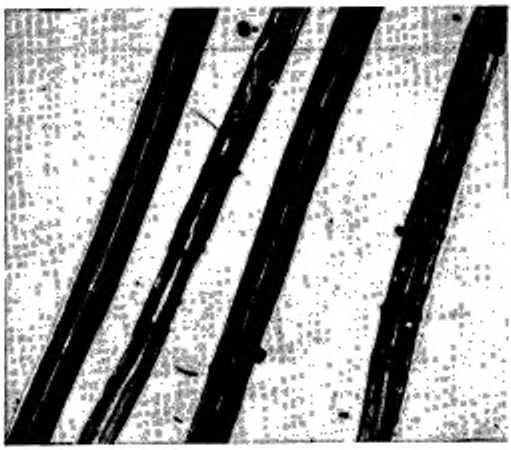
Рами



Волокна с тонкими стенками и неравномерными по ширине каналами, хорошо заметна поперечная и продольная штриховатость

Черт. 35

Джут



Волокна имеют довольно равномерную ширину. Внутренний канал местами сужается, стенки смыкаются и канал может исчезать на коротких отрезках волокон

Черт. 36

Волокно шерсти



Волокна имеют цилиндрическую форму, но поверхность покрыты чешуйчатым слоем

Черт. 37

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОЛОКНА

Асбестовые волокна



Тонкие нитевидные кристаллы с гладкой поверхностью, без структуры и включений. Несгораемые
1—в виде скоплений; *2*—одиночные

Черт 38

Стеклянные волокна



Тонкие нитевидные кристаллы с гладкой поверхностью, без структуры и включений. Несгораемые

Черт. 39

ХИМИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА

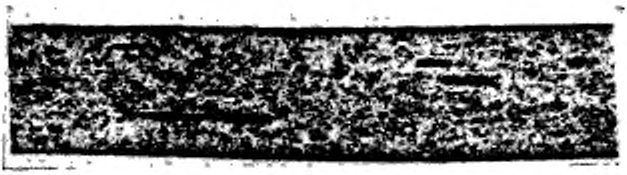
Вискоза



Поверхность волокон с характерными резко выраженными продольными полосками и мелкими вкраплениями между ними. От хлор — цинк — йода окраска волокон синяя

Черт. 40

Капрон



На поверхности волокон полосы отсутствуют, наблюдаются вкрапления разнообразной формы. От хлор-цинк-йода окраска волокон светло-желтая

Черт. 41

Винол



Трехгранные волокна с мелкими вкраплениями на поверхности. При набухании в хлор-цинк-йоде в течение 15–20 ч волокна приобретают фиолетовое окрашивание

Черт. 42

Полипропилен



Волокна с гладкой поверхностью, без каких-либо структур. От хлор-цинк-йода волокна не окрашиваются

Черт. 43

Хлорин



Имеется одна, идущая вдоль волокна полоса, как бы разделяющая его надвое. От хлор-цинк-йода волокна не окрашиваются

Черт. 44

Лавсан



На поверхности волокна наблюдаются вкрапления неправильной формы. От хлор-цинк-йода волокна не окрашиваются

Черт. 45

Нитрон



От хлор-цинк-йода волокна не окрашиваются

Черт. 46

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

ПРИМЕР РАСЧЕТА ПРОЦЕНТНОГО СООТНОШЕНИЯ МАСС ВОЛОКОН В КОМПОЗИЦИИ БУМАГИ ПРИ КОЛИЧЕСТВЕННОМ АНАЛИЗЕ ДВУХ ПРЕПАРАТОВ

Подсчитано волокон, шт.	в 1 м препарате	во 2-м препарате
дефибрерной древесной массы	100	90
хвойной целлюлозы	100	110
лиственной целлюлозы	100	90

После перемножения количества волокон на переводные коэффициенты (указанные в скобках) получают значения для:

древесной массы (1,5)	150	135
хвойной целлюлозы (0,9)	90	99
лиственной целлюлозы (0,6)	60	54
суммарное количество единиц массы препарата	300	288

По уравнению, указанному в п. 5.2, определяют количество волокон каждого вида в %:

	I препарат	II препарат	Среднее
древесной массы	$\frac{150 \cdot 100}{300} = 50,0$	$\frac{135 \cdot 100}{288} = 46,9$	48,5
хвойной целлюлозы	$\frac{90 \cdot 100}{300} = 30,0$	$\frac{99 \cdot 100}{288} = 34,4$	32,2
лиственной целлюлозы	$\frac{60 \cdot 100}{300} = 20,0$	$\frac{54 \cdot 100}{288} = 18,7$	19,3

Расхождения между параллельными определениями не превышают ±5%, поэтому подсчитывают средний результат и округляют до целого числа.

Результаты анализа состава по волокну в %:

дефибрерная древесная масса — 49;
хвойная целлюлоза — 32;
лиственная целлюлоза — 19.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Рекомендуемое

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕВОДНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВОЛОКНИСТЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ БУМАГИ

1. Отбор проб целлюлозы проводят по ГОСТ 7004—78.

Отбор проб древесной массы проводят по ГОСТ 16489—78. Из отобранных проб для испытания отбирают образцы в количестве не менее 0,1 г.

2. Для проведения испытания используют следующую аппаратуру, посуду и реактивы:

микроскоп с препаратоводителем, окуляром с перекрестием и набором окуляров и объективов, обеспечивающих 70 и 120× увеличение;

прибор нагревательный или электроплитку с закрытой спиралью по ГОСТ 14919—83;

секундомер типа С-1—2а по ГОСТ 5072—79;

размельчитель тканей РТ-4, делающий 4000 об/мин;

весы лабораторные с погрешностью взвешивания не более 0,001 г по ГОСТ 24104—80;

иглы препарировальные;

сетки асбестовые;

стекла покровные размером 18×18 или 20×30 мм по ГОСТ 6672—75;

стекла предметные размером 76×26 мм по ГОСТ 9284—75;

капельницу с пипеткой по ГОСТ 9376—83;

стаканы стеклянные химические по ГОСТ 25336—82, вместимостью 500 $см^3$;

реактив Херцберга (хлор-цинк-йод) готовится по п. 4.3 настоящего стандарта;

кислоту соляную по ГОСТ 3118—77;

воду дистиллированную по ГОСТ 6709—72.

3. В качестве эталонной целлюлозы отбирают целлюлозу, содержащую только один вид волокон, коэффициент которого известен, или хлопковую целлюлозу, приняв ее переводной коэффициент равным 1,0.

4. В воздушно-сухом состоянии приготовляют смесь, содержащую равное количество эталонной целлюлозы и волокнистого полуфабриката, переводной коэффициент которого надо определить.

5. Смесь помещают в стакан и заливают 1%-ным раствором гидроокиси натрия, доводят до кипения, сливают и дважды промывают дистиллированной водой. Затем смесь заливают 0,1%-ным раствором соляной кислоты, оставляют на 3—5 мин, сливают и тщательно промывают дистиллированной водой.

6. Содержимое стакана переносят в колбу вместимостью 500 см^3, разбавляют дистиллированной водой до концентрации 0,05%. Распускают волокнистую массу в дезинтеграторе до исчезновения комочков. Древесную массу распускают в воде, нагретой до 80°С.

7. Препарат приготовляют в соответствии с п. 3.4.2 настоящего стандарта.

8 Окрашивание волокон производят на предметном стекле хлор-цинк-йодом по п. 4.3 настоящего стандарта.

9. Приготовляют 10 препаратов: на каждом стекле насчитывают примерно 300 волокон эталона и исследуемого полуфабриката, подсчет ведут в соответствии с п. 5.1 настоящего стандарта.

10. Переводной коэффициент исследуемого волокнистого полуфабриката (f_x) вычисляют по формуле

$$f_x = f_э \cdot \frac{n_э \cdot m_x}{n_x \cdot m_э},$$

где f_x — переводной коэффициент исследуемого волокнистого полуфабриката;

$f_э$ — переводной коэффициент волокон эталона;

n_x — количество волокон исследуемого волокнистого полуфабриката;

$n_э$ — количество волокон эталона;

m_x — масса исследуемого волокнистого полуфабриката, г;

$m_э$ — масса волокон эталона, г.

Полученный результат округляют до первого десятичного знака.

При точности метода, равной 5%, общее количество исследуемых волокон и эталона должно быть не менее 3000, при точности метода, равной 3% — не менее 5000.

11 Пример определения переводного коэффициента термомеханической древесной массы. В препарате определено волокон: древесной массы 907 шт. (n_x) и лиственной целлюлозы, взятой в качестве эталона, — 2178 шт. ($n_э$). Масса лиственной целлюлозы и древесной массы в смеси составляют по 0,1 г. Переводной коэффициент лиственной целлюлозы равен 0,6 ($f_э$).

Переводной коэффициент термомеханической древесной массы вычисляют по формуле

$$f = 0{,}6\frac{2178 \cdot 0{,}1}{907 \cdot 0{,}1} = 1{,}44.$$

Результат округляют до 1,4.

Редактор *Т. В. Смыка*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *В. С. Черная*

[illegible]. к печ. 25.08.86 3,0 усл. п. л. + вкл. 0,25 усл. печ. л. 3,25 усл. отт. 2,91 уч.-изд. л. + вкл. 0,15 уч.-изд. л. Тир. 25000 Цена 30 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 1499

gost.e-ecolog.ru