

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ»**

---

**Кафедра комплексной химической переработки древесины**

# **ХИМИЯ ДРЕВЕСИНЫ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ**

**Методические указания  
к курсовой работе**

**Санкт-Петербург  
2011**

УДК 676.16(072)

Химия древесины и синтетических полимеров: методические указания к выполнению курсовой работы/ Р.Г. Алиев, Е.А. Павлова, Э.П.Терентьева, Н.К. Удовенко; СПбГТУРП. СПб., 2011. – 23с.

В методических указаниях дается подробное описание выполнения курсовой работы по изучению химических и физико-химических свойств волокнистых полуфабрикатов. Показаны этапы выполнения курсовой работы, а также приведены темы для литературного обзора, в приложении указаны нормативные документы (ГОСТы) на различные технические целлюлозы.

Предназначено для студентов специальностей 240100, 240401, 240406, и 240501 всех форм обучения.

Рецензент: доцент кафедры органической химии СПбГТУРП, кандидат химических наук Тамм Л.А.

Подготовлены и рекомендованы к печати кафедрой комплексной химической переработки древесины «Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров» (протокол № 6 от 31 августа 2011 г.).

Утверждены к изданию методической комиссией химико-технологического факультета «Санкт-Петербургского государственного технологического университета растительных полимеров» (протокол № 1 от 6 сентября 2011 г.).

Рекомендовано Редакционно-издательским советом в качестве методических указаний

© ФТБОУВПО Санкт-Петербургский  
государственный технологический  
университет растительных  
полимеров, 2011

## Введение

Химия древесины и синтетических полимеров – специальная дисциплина химического цикла, являющаяся базовой дисциплиной специальности 240100 «Химическая и биотехнологии». Изучение данной дисциплины базируется на предшествующих дисциплинах химического цикла (общей и неорганической, органической, физической и коллоидной химии, физико-химических методов анализа, основы научных исследований). Она является теоретической основой технологических дисциплин и обеспечивает научно обоснованный подход к изучению технологии химической и химико-механической переработки древесины и ее экологическим аспектам.

Наиболее важной отраслью химической и химико-механической переработки древесины является производство технической целлюлозы и волокнистых полуфабрикатов. Волокнистые полуфабрикаты целлюлозно-бумажного производства применяют для выработки бумаги и картона, а целлюлозу для химической переработки используют в производстве искусственных волокон, пленок и др.

Важная роль в процессе освоения дисциплины отводится выполнению курсовой работы, цель которой - закрепить практические навыки работы в химической лаборатории, развить у студентов способности к самостоятельной работе, а также проверить свои способности и желание к дальнейшей научно-исследовательской деятельности. Целью курсовой работы также является проверка усвоения студентом материала данной дисциплины, что предполагает защиту курсовой работы.

Курсовая работа представляет собой небольшое законченное научное исследование по изучению химических и физико-химических свойств волокнистых полуфабрикатов.

Работа выполняется по графику, утвержденному руководителем.

### ***Основные этапы работы:***

1. Получение задания.
2. Информационный поиск.
3. Выбор методики проведения эксперимента и его планирование.
4. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.
5. Проведение эксперимента и обсуждение результатов.
6. Оформление курсовой работы.
7. Защита курсовой работы.

## 1. Задание по курсовой работе

Выполнение курсовой работы начинается с получения задания от руководителя.

Форма задания имеет следующий вид:

### ***ЗАДАНИЕ*** по курсовой работе студента

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Специальность, группа \_\_\_\_\_

Тема курсовой работы \_\_\_\_\_

Дата выдачи темы \_\_\_\_\_ 201 г.

Срок представления студентом работы \_\_\_\_\_ 201 г.

Руководитель работы \_\_\_\_\_

Цель работы \_\_\_\_\_

Перечень рекомендуемой литературы \_\_\_\_\_

Методическое обеспечение (определение рабочего места, лабораторного оборудования, перечень гостированных методик, планирование эксперимента, статистическая обработка данных и т.п.) \_\_\_\_\_

Руководитель работы \_\_\_\_\_  
(подпись)

Студент \_\_\_\_\_  
(подпись)

## 2. Информационный поиск

Прежде чем приступить к изучению какой-либо проблемы необходимо

ознакомиться, что сделано другими учеными в этом направлении, насколько исследован тот или иной вопрос. Поэтому первый этап любой научно-исследовательской работы – это ознакомление с литературой по этой проблеме. Работая с литературой, всегда необходимо помнить, что это подготовительная часть к какой-либо конкретной деятельности, в частности, к исследованию.

Литературный поиск надо проводить по определенному плану, который в самом общем виде можно сформулировать так:

- общая информация о проблеме (с помощью энциклопедий, справочников, учебников);
- использование найденных ссылок для дальнейшего ознакомления с проблемой;
- поиск обзоров и монографий, ознакомление с ними;
- систематический поиск с помощью Интернета;
- ознакомление с рефератами;
- ознакомление с оригинальными работами.

### **3. Проведение эксперимента и обсуждение результатов**

Перед началом проведения эксперимента студент, получивший задание, совместно с руководителем составляет примерный план эксперимента.

При проведении эксперимента единственным документом является рабочий журнал. В него записываются все полученные экспериментальные данные.

До начала каждого отдельного опыта в рабочем журнале должны быть указаны дата и условия проведения опыта, а также подготовлена таблица для записи и обработки экспериментальных данных.

Расчет и обработка экспериментальных данных проводится сразу после их получения. Для получения достоверных результатов необходимо проводить параллельные опыты (не менее 2- 3).

Результаты эксперимента должны быть представлены в виде таблиц, графиков и рисунков.

Любая таблица должна иметь заголовок, который помещается над таблицей под словом «Таблица», которое проставляется в правом верхнем углу с указанием порядкового номера таблицы.

Таблицы и рисунки следует помещать в отчет сразу после первого упоминания о них в тексте. Таблицы и рисунки должны нумероваться в пределах раздела (главы) арабскими цифрами. Номер таблицы или рисунка, разделенного точкой, например «таблица 1.5», следует расшифровать – пятая таблица первого раздела.

Приводимые в отчете графики располагают также на отдельных листах, при этом название графика помещают сверху, номер графика и подрисуночные подписи – снизу.

Обсуждение результатов осуществляется путем анализа полученных данных и их сопоставления с литературными данными по изучаемому и смежным вопросам. Такое сопоставление позволит выявить научную и практическую новизну и ценность полученных результатов.

Результаты исследований обязательно представляются в виде сводной таблицы.

## **4. Оформление курсовой работы**

### **4.1. Правила оформления отчета по научно-исследовательской курсовой работе**

Отчет должен быть представлен в рукописной или печатной форме, при этом заполняется только одна сторона листа бумаги формата А4.

Титульный лист отчета оформляется по специальной форме. Нумерация страниц отчета сквозная, при этом первой страницей является титульный лист. Номер страницы ставят в правом нижнем углу, используя для этих целей арабские цифры.

Отчет по курсовой работе представляется на 40 – 60 страницах рукописного текста (объем отчета может существенно изменяться в зависимости от темы курсовой работы).

Основными требованиями к отчету должны быть: четкость построения, логическая последовательность изложения материала, краткость и точность формулировок, конкретность изложения результатов работы.

### **4.2. Структура отчета**

Отчет по научно-исследовательской курсовой работе должен быть составлен в следующей последовательности:

- титульный лист;
- задание руководителя;
- введение;
- литературный обзор;
- методическая часть;
- экспериментальная часть;
- выводы;
- список литературы;
- оглавление.

Пример оформления отчета:

**1. Титульный лист**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ»**

---

Кафедра комплексной химической переработки древесины

## **Курсовая работа**

Исследование морфологической структуры,  
физико-химических и химических характеристик

\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ целлюлозы  
(беленой, небеленой, вязкой и т.п.) (сульфатной, сульфитной)  
из древесины \_\_\_\_\_ пород  
(хвойных, лиственных)

Выполнил  
студент, гр. ...

подпись

Фамилия И.О.

Проверил

подпись

Фамилия И.О.

\_\_\_\_\_  
(должность преподавателя)

Санкт – Петербург

2011

7

## **2. Задание руководителя**

Лист задания оформляется по форме, представленной на стр.3.

## **3. Введение**

Введение должно кратко характеризовать современное состояние научного вопроса, которому посвящена выполняемая работа.

Наряду с этим необходимо сформулировать актуальность и новизну проделанной работы, а также обосновать необходимость ее выполнения.

Во введении должна быть четко сформулирована цель работы.

Объем введения 1 – 3 страницы рукописного текста.

## **4. Литературный обзор.**

Литературный обзор должен наиболее полно и систематизированно отражать состояние изучаемого вопроса. Необходимо использовать, помимо фундаментальных источников (учебники, монографии), современные методы получения информации такие как: Интернет, периодические издания, статьи, доклады научных конференций и т.д.

Сведения, содержащиеся в литературном обзоре должны позволять оценивать научный уровень работ, проделанных по изучаемому вопросу на данный момент времени.

В обзоре следует избегать повторения сведений, содержащихся в исходных документах и отбирать только те материалы, которые имеют непосредственное отношение к теме обзора. Главной задачей литературного обзора является более глубокое и полное отображение изучаемой темы на современном научном уровне.

## **5. Методическая часть.**

Эта часть включает:

- Выбор и разработку методов исследования.
- Создание или использование существующих экспериментальных установок.

При написании отчета о работе методика исследования должна излагаться подробно.

В методическую часть курсовой работы, кроме подробного описания хода анализа, методов исследования, должно быть включено:

- характеристика используемого сырья;
- характеристика применяемых реактивов (ХЧ, Ч, ЧДА);
- расчеты и приготовление необходимых растворов для анализов;
- расчеты и приготовление необходимых растворов для проведения обработок.

## **6. Экспериментальная часть.**

В экспериментальной части осуществляется краткая характеристика сути проводимого эксперимента с анализом роли входных и выходных параметров изучаемых процессов. Экспериментальные данные представляются в виде таблиц и графиков. Каждая таблица (график) подвергается анализу и обсуждению. Логически обосновывается последующая стадия проведения эксперимента.



## **7. Выводы.**

Выводы излагаются в сжатой форме по пунктам и должны отражать достигнутый конкретный научный результат проведенной работы.

## **8. Список литературы.**

Список литературы должен включать только цитируемые в литературной и экспериментальной частях источники. Ссылка на источники вносятся в список под одним номером, который может быть использован многократно.

## **9. Оглавление.**

Оглавление содержит разделы курсовой работы с указанием страниц.

## **5. Защита курсовой работы**

При подготовке к защите курсовой работы студент должен:

- завершить оформление отчета о выполненной НИР;
- подготовить графический материал или табличные данные, используемые им при защите курсовой работы;
- сдать руководителю оформленную курсовую работу.

Руководитель проверяет курсовую работу, на титульном листе ставит свою визу о допуске к защите и дату защиты.

Защита курсовой работы перед комиссией является завершающей стадией процесса обучения студента в институте за 3 года.

Во время защиты студент должен в кратком сообщении (3 – 6 мин) сформулировать цель работы, доложить полученные в работе результаты и сделать выводы по работе.

После доклада члены комиссии задают студенту вопросы. При ответе на вопросы студент должен показать умение в отстаивании своей точки зрения по заданным вопросам, а также продемонстрировать комиссии уровень знаний, полученных им за 3 года обучения в институте.

## **6. Темы для литературного обзора к курсовой работе**

1. Технические целлюлозы: методы получения, сравнительная характеристика методов и свойств получаемых целлюлоз.
2. Волокнистые полуфабрикаты ЦБП характеристика и области их применения.
3. Химический состав древесины. Краткая характеристика всех компонентов древесины.
4. Углеводная часть древесины. Методы выделения холоцеллюлозы.
5. Гемицеллюлозы. Классификация, строение и номенклатура.
6. Гемицеллюлозы. Методы выделения.
7. Гемицеллюлозы хвойных пород.
8. Гемицеллюлозы лиственных пород.

9. Химические превращения полисахаридов древесины в процессах ее делигнификации. Реакции в кислой среде.
10. Химические превращения полисахаридов древесины в процессах ее делигнификации. Реакции в щелочной среде.
11. Водорастворимые полисахариды, полиурониды, пектиновые вещества.
12. Лигнин. Общие понятия, структурные единицы и методы выделения лигнина.
13. Лигнин. Химическое строение. Функциональные группы.
14. Лигнин. Основные типы связей в лигнине на примере димерных структур.
15. Лигноуглеводный комплекс.
16. Физические и физико-химические свойства лигнинов.
17. Химические реакции лигнина. Взаимодействие с электрофильными реагентами.
18. Химические реакции лигнина. Взаимодействие с нуклеофильными реагентами.
19. Химические реакции лигнина в условиях сульфитной варки.
20. Химические реакции лигнина в условиях натронной варки.
21. Химические реакции лигнина при сульфатной варке.
22. Конденсация лигнина в процессах делигнификации древесины.
23. Химические реакции лигнина при окислительной делигнификации (отбелке).
24. Экстрактивные вещества древесины. Классификация, распределение в древесине. Выделение и разделение.
25. Гидрофобные экстрактивные вещества древесины.
26. Гидрофильные экстрактивные вещества древесины.
27. Химические превращения экстрактивных веществ в процессах делигнификации.

## Приложения

Товарная продукция выпускается с предъявляемыми требованиями к ней. Данные требования излагаются в виде нормативных документов: государственных стандартов (ГОСТ-Р) или технических условий (ТУ), где зафиксированы допустимые пределы по тем или иным показателям продукции. ГОСТ более жесткий нормативный документ, не подлежащий изменениям. Технические условия устанавливаются между производителем и потребителем, по взаимной договоренности и могут периодически изменяться.

Техническая целлюлоза производится для двух направлений дальнейшей переработки: для производства бумаги и картона и для химической переработки. Для каждого направления переработки и вида целлюлозы существуют свои нормативные документы.

В курсовой работе для анализа показателей исследуемого образца целлюлозы пользуются ГОСТами.

## **1. Государственные стандарты для небеленых целлюлоз**

### **Целлюлоза древесная (хвойная) сульфатная небеленая**

Технические условия ГОСТ 11208-82.

В зависимости от назначения целлюлоза должна выпускаться соответствующих марок.

#### **Марки целлюлозы:**

НС-1 Для бумаг высокопрочных и специальных упаковочных, бумаги для парафинирования марки ОДП-35 и для специальных видов бумаг;

НС-2 для бумаг оберточных, упаковочных, водонепроницаемых, шпагатной бумаги, светонепроницаемой, основы для парафинирования, основы для клеевой ленты, основы влагопрочной для шлифовальных шкурок и основы образивной; бумаги и картона для текстильных патронов и конусов, коробочного, обивочного, водостойкого, прокладочного обувного и других картонов;

НС-3 для бумаги влагопрочной, текстурной, основы для внутреннего бумажного слоистого пластика, картона для торцевых крышек фильтрующих элементов.

По показателям качества целлюлоза должна соответствовать нормам, указанным в таблице 1.

### **Целлюлоза древесная (хвойная) сульфатная небеленая**

Технические условия ГОСТ 11208-82.

В зависимости от назначения целлюлоза должна выпускаться соответствующих марок.

#### **Марки целлюлозы:**

Ж-0 – для тонкой высокопрочной печатной и упаковочной бумаги;

Ж-1 - для других видов высокопрочной бумаги;

Ж-2 – для жиронепроницаемой бумаги;

Ж-3 – для типографской №3, газетной, писчей цветной, обложечной, курительной, бумаги для каталогов и карточек;

Ж-; для обойной, мундштучной, оберточной, для почтовых документов, текстильных патронов, тароупаковочной и технических видов бумаги и картона;

Ж-5 для впитывающей бумаги.

По показателям качества целлюлоза должна соответствовать нормам, указанным в таблице 2.

## 2. Государственные стандарты для беленых целлюлоз

### Целлюлоза сульфатная беленая из лиственной древесины (осиновая)

Технические условия ГОСТ 14940-75

В зависимости от назначения целлюлоза должна выпускаться соответствующих марок.

#### Марки целлюлозы:

**ОБ-0** – для использования в композиции бумаги фотоподложки – основы, для медицинского алингина;

**ОБ-1** – для использования в композиции высококачественных видов бумаги, вырабатываемых их 100 % - й беленой целлюлозы, фильтровальной бумаги, бумаги – основы для кроющего и декоративных слоев облицовочных материалов и высококачественного картона;

**ОБ-2** – для использования в композиции бумаг: писчей № 2, для печати № 2, обложечной, упаковочной, диаграммной, покровных слоев картона;

**ОБ-3** – для использования в композиции бумаги – основы для санитарно – бытового и гигиенического назначения, рисовальной обычной, писчей цветной, покровных слоев пачечной бумаги.

#### Технические требования.

По показателям качества целлюлоза должна соответствовать нормам, указанным в таблице 3.

### Показатели качества целлюлозы

Таблица 3

Наименование показателей	Нормы для марок				Методы испытания
	ОБ-0	ОБ-1	ОБ-2	ОБ-3	
1	2	3	4	5	6
Механическая прочность при размоле в мельнице ЦПА до 60 °ШР и массе 1 м <sup>2</sup> отливки 75 г, не менее: разрывная длина, м сопротивление раздиранию, сН (гс)	5900	6800	7200	6300	По ГОСТ 13525.1-79
	29 (30)	39 (40)	44 (45)	34 (35)	По ГОСТ 13525.3-78
Белизна, %, не менее	86	84	82	80	По ГОСТ 7690-76
Массовая доля альфа-целлюлозы, %, не менее	82	-	-	-	По ГОСТ 6840-78
Массовая доля смол и жиров по дихлорэтану, %, не более	0,4	-	-	-	По ГОСТ 6841-77

## Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Массовая доля золы, %, не более	0,35	-	-	-	По ГОСТ 18461-73
Число вкраплений меди и железа, не более	36	-	-	-	По ГОСТ 18634-73
рН водной вытяжки	5,5-7,0	5,5-7,0	5,5-7,0	5,5-7,0	По ГОСТ 12523-77
Сорность - число соринки на 1 м <sup>2</sup> : площадью свыше 0,1 до 1,0 мм <sup>2</sup> включительно, не более	20	40	60	80	По ГОСТ 14363.3-70
площадью свыше 1,0 до 2,0 мм <sup>2</sup> , не более	не доп.	3	5	10	
площадью свыше 2,0 мм <sup>2</sup>	-	-	-	-	
Влажность при поставке, %, не более	25	25	25	25	По ГОСТ 16932-71
Расчетная влажность	12	12	12	12	

Целлюлоза должна выпускаться в листах.

### Целлюлоза сульфитная вискозная

Технические условия ГОСТ 5982-84

В зависимости от показателей качества целлюлоза должна выпускаться следующих сортов: высший, первый, второй.

По показателям качества целлюлоза должна соответствовать нормам, указанным в таблице 4.

Таблица 4

### Показатели качества целлюлозы

Наименование показателя	Норма			Методы испытания
	высший сорт	первый сорт	второй сорт	
	высшая категор. качества	первая категория качества		
1	2	3	4	5
Массовая доля альфа-целлюлозы %, не менее	92,5	92,0	90,0	По ГОСТ 6840-78
Динамическая вязкость, МПа·с (МП)	24,0 $\pm$ 2,0 (240 $\pm$ 20)	24,0 $\pm$ 2,5 (240 $\pm$ 25)	22,5 $\pm$ 2,5 (225 $\pm$ 25)	По ГОСТ 14363-70

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Реакционная способность CS <sub>2</sub> /NaOH, %, не более	80/11	80/11	80/11	По ГОСТ 9003-75
Массовая доля золы, %, не более	0,08	0,12	0,12	По ГОСТ 18461-73
Массовая доля железа, %, не более	0,0008	0,0015	0,0015	По ГОСТ 19877-82
Массовая доля кремния, %, не более	0,006	0,009	0,009	По ГОСТ 19877-82
Массовая доля кальция, %, не более	0,0075	0,0120	0,0140	По ГОСТ 19877-82
Массовая доля смол и жиров, %, не более	0,2	0,3	0,35	По ГОСТ 6841-77
Сорность - число соринки на 1 м <sup>2</sup> : площадью свыше 0,06 до 2,0 мм <sup>2</sup> включительно, не более площадью свыше 2,0 мм <sup>2</sup>	70 -	100 -	100 -	По ГОСТ 14363.3-70
Белизна, %, не менее	91	90	90	По ГОСТ 7690-76
Масса целлюлозы площадью 1 м <sup>2</sup> , г	600-700	600-700	600-700	По ГОСТ 7515-79
Набухание, %	450-550	450-550	450-550	По ГОСТ 7516-75
Влажность, %	6-10	6-10	6-10	По ГОСТ 16932-71
Массовая доля мелкого волокна, % не более	10	10	10	По ГОСТ 14363.5-71

### Целлюлоза сульфатная вискозная

Технические условия ГОСТ 24299-80

Настоящий стандарт распространяется на сульфатную вискозную целлюлозу, предназначенную для производства вискозного волокна.

По показателям качества целлюлоза должна соответствовать нормам, указанным в таблице 5.

## Показатели качества целлюлозы

Наименование показателя	Норма		Метод испытания
	высший сорт	первый сорт	
Массовая доля альфа-целлюлозы %, не менее	92,0	92,0	По ГОСТ 6840-78
Динамическая вязкость, мПа·с (мП)	9,0-11,0 (90-110)	9,0-11,5 (90-115)	По ГОСТ 14363.2-70
Реакционная способность CS <sub>2</sub> / NaOH, %, не более	80/11	90/11	По ГОСТ 9003-75
Массовая доля смол и жиров, %, не более	0,08	0,08	По ГОСТ 6841-77
Массовая доля золы, %, не более	0,08	0,08	По ГОСТ 18461-73
Массовая доля железа, %, не более	0,0010	0,0012	По ГОСТ 19877-82
Массовая доля кремния, %, не более	0,0075	0,0090	По ГОСТ 19877-82
Массовая доля кальция, %, не более	0,012	0,014	По ГОСТ 19877-82
Белизна, %, не менее	90,0	89,0	По ГОСТ 7690-76
Сорность - число соринок на 1 м <sup>2</sup> : площадью свыше 0,06 до 2,0 мм <sup>2</sup> включительно, не более площадью свыше 2,0 мм <sup>2</sup>	50 -	60 -	По ГОСТ 14363.3-70
Набухание, %	500-550	500-550	По ГОСТ 7516-75
Масса целлюлозы площадью 1 м <sup>2</sup> , г	750-800	750-800	По ГОСТ 7515-79
Влажность, %	8-10	8-10	По ГОСТ 16932-71
Плотность, %	0,7-0,8	0,7-0,8	По ГОСТ 11720-76

**Целлюлоза сульфатная предгидролизная кордная холодного  
облагораживания**

Технические условия ГОСТ21101-83

По показателям качества целлюлоза должна соответствовать нормам, указанным в таблице 6.

## Показатели качества целлюлозы

Наименование показателя	Норма		Метод испытания
	высший сорт	первый сорт	
Массовая доля альфа-целлюлозы %, не менее	96,7	96,5	По ГОСТ 6840-78
Динамическая вязкость, мПа·с (мП)	17,0-21,0 (170-210)	16,5-21,0 (165-210)	По ГОСТ 14363.2-70
Реакционная способность CS <sub>2</sub> / NaOH, %, не более	100/13	100/13	По ГОСТ 9003-75
Массовая доля смол и жиров, %, не более	0,07	0,07	По ГОСТ 6841-77
Массовая доля золы, %, не более	0,07	0,07	По ГОСТ 18461-73
Массовая доля железа, %, не более	0,0012	0,0012	По ГОСТ 19877-82
Массовая доля кремния, %, не более	0,0070	0,0075	По ГОСТ 19877-82
Массовая доля кальция, %, не более	0,012	0,014	По ГОСТ 19877-82
Белизна, %, не менее	87,0	87,0	По ГОСТ 7690-76
Сорность - число соринки на 1 м <sup>2</sup> : площадью свыше 0,06 до 1,5 мм <sup>2</sup> включительно, не более	40	40	По ГОСТ 14363.3-70
площадью свыше 1,5 до 2,0 мм <sup>2</sup> включительно, не более	2	2	
площадью свыше 2,0 мм <sup>2</sup>	-	-	
Набухание, %	500-700	500-720	По ГОСТ 7516-75
Масса целлюлозы площадью 1 м <sup>2</sup> , г	750-800	750-800	По ГОСТ 7515-79
Влажность, %	8-10	8-10	По ГОСТ 16932-71
Плотность, %	0,6	0,6	По ГОСТ 11720-76



## **Целлюлоза сульфатная беленая из хвойной древесины**

Технические условия ГОСТ 9571-84

Показатели технического уровня, установленные настоящим стандартом, предусмотрены для высшей и первой категории качества.

В зависимости от назначения целлюлоза должна выпускаться соответствующих марок.

### **Марки целлюлозы:**

ХБ-0 – для долговечной, высших марок бумаги для печати;

ХБ-1 – для бумаг типа основы диазобумаги и для аппаратов множительной техники;

ХБ-2 – для пергамента, массовых видов бумаги для печати, письма, черчения, рисования;

ХБ-3 – для бумаг типа основы для фотополупроводниковой бумаги, основы для электрофотографической бумаги;

ХБ-4 – для бумаги санитарно-бытового назначения, основы для синтетического шпона;

ХБ-5 – для тонких прочных видов бумаги различного назначения типа чертежной прозрачной бумаги, кальки бумажной натуральной;

ХБ-6 – для основы парафинированной бумаги;

ХБ-7 – для различных видов упаковочной бумаги, обоев и коробочного картона.

Целлюлоза должна изготавливаться в листах 600x800 мм. Предельные отклонения по размерам не должны превышать  $\pm 10$  мм.

### **Технические требования.**

Целлюлоза должна изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по техническим регламентам. Утвержденным в установленном порядке.

По показателям качества целлюлоза должна соответствовать нормам, указанным в таблице 7.

## **Целлюлоза сульфитная беленая из хвойной древесины**

Технические условия ГОСТ 3914-74

В зависимости от назначения целлюлоза должна выпускаться соответствующих марок.

### **Марки целлюлозы:**

АК-I, АК-II – целлюлоза высокопрочная для бумаги различных видов;

А-I – для бумаги печатной высокозольной, типографской тонкой, основы для светочувствительной;

А-II – для бумаги печатной, основы для мелования, основы для светочувствительной, форзацной, ленты бумажной перфораторной, писчей, тетрадной чертежной рисовальной;

- Б-I – для бумаги писчей, тетрадной, чертежной, рисовальной и обложечной;  
 Б-II – для бумаги упаковочной специальной, писчей цветной и покровных слоев картона;  
 С-I – для бумаги чертежной и рисовальной;  
 С-II – для бумаги картографической;  
 С-III – для бумаги папиросной и сигаретной;  
 С-IV – для бумаги чертежной прозрачной, основы для фотокальки, кальки бумажной натуральной, основы – светочувствительной диазотипной кальки.

По показателям качества целлюлоза должна соответствовать нормам, указанным в таблице 8.

### Библиографический список

Азаров В.И., Буров А.В., Оболенская А.В. Химия древесины и синтетических полимеров: учебник. 2-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2010. – 624 с.

Оболенская А.В., Ельницкая З.П., Леонович А.А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. – М.: Экология, 1991. – 320 с.

### Содержание

Введение.....	3
1. Задание по курсовой работе.....	4
2. Информационный поиск.....	5
3. Проведение эксперимента и обсуждение результатов.....	5
4. Оформление курсовой работы.....	6
4.1. Правила оформления отчета по научно-исследовательской курсовой работе.....	-
4.2. Структура отчета.....	-
5. Защита курсовой работы.....	9
6. Темы для литературного обзора к курсовой работе.....	-
Приложения.....	10
1. Государственный стандарт для небеленых целлюлоз.....	11
2. Государственный стандарт для беленных целлюлоз.....	14
Библиографический список.....	23

Алиев Ризо Гуламович  
Павлова Елена Анатольевна  
Терентьева Эльвира Петровна  
Удовенко Нина Константиновна

## **ХИМИЯ ДРЕВЕСИНЫ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ**

Методические указания к курсовой работе

Редактор и корректор Т.А.Смирнова

Техн. редактор Л. Я. Титова

Темплан 2011 г., поз.95

---

Подп. к печати 29.09.11                      Формат 60x84/16. Бумага тип. № 1.

Печать офсетная. 1,75    печ. л. 1,75 уч. изд. л. Тираж 100 экз.

Изд. № 95    Цена «С». Заказ

---

Ризограф Санкт-Петербургского государственного технологического  
университета растительных полимеров, 198095, СПб.,  
ул. Ивана Черных, 4.