

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Учреждение образования  
«Витебский государственный технологический университет»

## **КОЛОРИРОВАНИЕ ПЕЧАТНОГО РИСУНКА**

Лабораторный практикум  
для студентов специальности 1-19 01 01-05 04 «Дизайн тек-  
стильных изделий» дневной формы обучения

Витебск  
2016

УДК 677.027.(07)

Колорирование печатного рисунка: лабораторный практикум для студентов специальности 1-19 01 01-05 04 «Дизайн текстильных изделий» дневной формы обучения.

Витебск: Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2016.

Составители: доц. Ясинская Н.Н.  
ст. преп. Сергеев В.Ю.

Одобрено кафедрой охраны труда и химии УО «ВГТУ»  
«26» июня 2015 г., протокол № 5.

Рецензент: проф. Рыклин Д.Б.  
Редактор: доц. Платонов А.П.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом  
УО «ВГТУ» «29» июня 2015 г., протокол № 6.

Ответственная за выпуск: Попко Е.П.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

Подписано к печати \_\_\_\_\_ Формат \_\_\_\_\_ Уч.-изд. лист \_\_\_\_ .  
Печать ризографическая. Тираж \_\_\_\_ экз. Заказ \_\_\_\_.

Отпечатано на ризографе учреждения образования «Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/ 172 от 12.02.2014.  
210035, Витебск, Московский проспект, 72.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Тема 1. ЗАГУСТИТЕЛИ. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЗАГУСТОК</b>	5
Работа 1. Приготовление загусток из природных загустителей	5
Работа 2. Приготовление загусток из модифицированных загустителей	6
Работа 3. Приготовление загусток из синтетических загустителей	8
<b>Тема 2. ПЕЧАТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗАГУСТОК И ПЕЧАТНЫХ КРАСОК</b>	10
Работа 1. Изучение реологических свойств загусток и печатных красок	10
Работа 2. Определение печатно-технических свойств печатных красок	13
<b>Тема 3. ПЕЧАТАНИЕ КИСЛОТНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ И МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ 1:2</b>	16
Работа 1. Влияние частичного разрушения кутикулы волокна на процесс печатания кислотными красителями	16
Работа 2. Влияние природы загустителя на качество печати кислотными красителями	17
Работа 3. Влияние добавок мочевины на процесс печатания и качество ткани	18
Работа 4. Влияние длительности запаривания на качество печати кислотными металлокомплексными красителями	19
<b>Тема 4. ПЕЧАТАНИЕ КАТИОННЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ</b>	20
Работа 1. Печатание тканей из полиакрилонитрильного волокна	20
<b>Тема 5. ПЕЧАТАНИЕ АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ</b>	21
Работа 1. Печатание тканей из целлюлозных волокон	21
Работа 2. Печатание изделий из белковых и полиамидных волокон	24
<b>Тема 6. ПЕЧАТАНИЕ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ КУБОВЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ</b>	25
Работа 1. Печатание хлопчатобумажных тканей кубовыми красителями	25
Работа 2. Печатание кубозолями тканей из целлюлозного волокна	27
<b>Тема 7. ПЕЧАТАНИЕ ДИСПЕРСНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ</b>	28
Работа 1. Печатание тканей из полиэфирных волокон	28
Работа 2. Печатание тканей и трикотажных полотен из ацетатных, триацетатных и полиамидных волокон	30
Работа 3. Печатание тканей из полиакрилонитрильного волокна	30
Работа 4. Переводная печать тканей из химических волокон	31
<b>Тема 8. ПЕЧАТАНИЕ ПИГМЕНТАМИ</b>	31
Работа 1. Печатание пигментными красителями	31
Работа 2. Пенный способ печатания пигментами	35
Работа 3. Печатание алциановыми красителями	37
<b>Тема 9. Печатание красителями образующимися на волокне</b>	38

Работа 1. Печатание по азотолитрованной ткани загущенным раствором диазосоединения	38
Работа 2. Печатание изделий из целлюлозных волокон смесями стойких форм диазосоединений с азотолами. Печатание нитрозаминами	40
Работа 3. Печатание диазоаминотсоединениями	41
Работа 4. Печатание нейтротгенами (диазоаминолами)	41
Работа 5. Запарной способ печатания хлопчатобумажных тканей «черным анилином»	43
<b>Тема 10. КОЛОРИРОВАНИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ ВЫТРАВНОЙ И РЕЗЕРВНОЙ ПЕЧАТИ</b>	43
Работа 1. Получение узоров по фону, окрашенному прямыми красителями	44
Работа 2. Получение узоров по фону, окрашенному нерастворимыми азокрасителями	46
Работа 3. Получение белых и цветных узоров на тканях, окрашенных активными красителями	50
Работа 4. Получение узоров на тканях, окрашенных кубозолями	53
Работа 5. Получение узоров по фону из черного анилина	54
Работа 6. Печатание методом вытравки по шерстяным материалам	56
Работа 7. Получение узоров на ацетатных тканях, окрашенных дисперсными красителями	58
<b>Тема 11. ПОЛУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭФФЕКТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПЕЧАТАНИЯ</b>	59
Работа 1. Акварельная печать	59
Работа 2. Получение матовой бели	60
Работа 3. Печатание с высветлением	60
Работа 4. Оттеночная печать	61
Работа 5. Полутоновая печать	61
Работа 6. Локальное беление льна	61
Работа 7. Получение рельефных узоров	62
Работа 8. Получение ажурных эффектов методом печатания	63

## Тема 1. ЗАГУСТИТЕЛИ. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЗАГУСТОК

Загустители — это высоко- или низкомолекулярные природные и синтетические вещества, образующие водные растворы или дисперсии.

Загустки — это многокомпонентные высокоструктурированные дисперсные системы или растворы полимеров, способных к неограниченному смешению с растворами соответствующих красителей с образованием устойчивых систем под названием «печатные краски».

### Работа 1. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЗАГУСТОК ИЗ ПРИРОДНЫХ ЗАГУСТИТЕЛЕЙ

**Приготовление крахмальной загустки.** Крахмал неустойчив при хранении и действию деформаций. В состав крахмальной загустки вводят кислоты или щелочи, способствующие гидролизу крахмала.

Состав крахмальной загустки, г:

	I	II
Крахмал картофельный, маисовый (кукурузный)	120 (12 %)	200 (20 %)
Соляная кислота 28 %	1	1,4
Вода	879	798,6

Крахмал смешивают с водой, повышая температуру до 70—80 °С. Добавляют кислоту. Смесь варят до получения однородной массы в течение 15—20 мин. Затем ацетатом натрия проводят нейтрализацию кислоты. Полученную загустку охлаждают при постоянном перемешивании, процеживают через сито. Применяют крахмальную загустку для приготовления печатных красок.

**Приготовление камедной загустки.** Камедные загустки обладают большой клеящей и малой загущающей способностью. Камедные загустки устойчивы к органическим кислотам и щелочам.

Состав камедной загустки, г:

Камедь	500
Вода	500

Камедь размельчают и замачивают в воде в течение нескольких часов, затем разваривают при температуре 60—70 °С в течение 20—30 минут до получения однородной массы. Полученную загустку охлаждают при постоянном перемешивании, процеживают через сито. Применяют камедную загустку для приготовления печатных красок.

**Приготовление трагантной загустки.** Трагант проявляет очень высокую загущающую, но низкую клеящую способность. Трагантная загустка устойчива к кислотам.

Состав трагантной загустки, г:

Трагант	60
Вода	940

Трагант размельчают и замачивают в воде в течение нескольких часов, затем разваривают при температуре 60—70 °С в течение 20—30 минут до получения однородной массы. Полученную загустку охлаждают при постоянном перемешивании, процеживают через сито и применяют для приготовления печатных красок.

**Приготовление загустки из альгината натрия.** Альгинаты натрия бывают низковязкими 8—10 % водные растворы, или высоковязкими 5—6 %. Альгинатные загустки неустойчивы к концентрированным растворам щелочи. На практике в основном используют 8 % растворы альгината натрия.

Состав альгинатной загустки, г:

Альгинат натрия	80
Вода	920

В воду, нагретую до 30—35 °С, при постоянном перемешивании засыпают альгинат натрия и варят при температуре 80—85 °С в течение 20—25 минут до получения однородной массы. Полученную загустку охлаждают при постоянном перемешивании, процеживают через сито. Применяют загустку из альгината натрия для приготовления печатных красок.

## Работа 2. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЗАГУСТОК ИЗ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЗАГУСТИТЕЛЕЙ

**Приготовление декстриновой загустки.** Декстрин продукт глубокого гидролиза крахмала. Декстрины обладают большой клеящей, но низкой загущающей способностью. Декстриновая загустка легко вымывается из ткани.

Состав декстриновой загустки, г:

Декстрин	600
Масло хлопковое	10
Вода	390

Декстрин смешивают с маслом и водой до получения однородной массы и разваривают при температуре 80—90 °С в течение 15—20 минут. Полученную загустку охлаждают при постоянном перемешивании, процеживают

через сито. Применяют декстриновую загустку для приготовления печатных красок.

**Приготовление загустки из индалки.** Индалка — это мука семян рожкового дерева (продукты этерефикации карубина). Индалка образует высоковязкие (3 %), средневязкие (4 %), низковязкие (9 %) растворы. Все загустители индалки хорошо растворяются в холодной воле, устойчивы к солям металлов. Легко удаляются из ткани при промывке.

Состав загустки из индалки, г:

Индалка	30
Вода	970

В воду, нагретую до 30—35 °С, при постоянном перемешивании медленно засыпают индалку и варят при температуре 98 °С до получения однородной массы в течение 15—20 минут. Полученную загустку охлаждают при постоянном перемешивании, процеживают через сито. Применяют загустку из индалки для приготовления печатных красок.

**Приготовление загустки из манутекса RS.** Манутекс RS является продуктом модификации альгината натрия солями кальция. Добавление гидроксида натрия приводит к гелеобразованию. Введение триэтаноламина или диам-монийгидрофосфата предупреждает гелеобразование.

Состав загустки из манутекса RS, г:

Манутекс RS	30
Вода	970

В воду, нагретую до 50—60 °С, при перемешивании добавляют манутекс RS и разваривают при температуре 85 °С в течение 10—15 минут до получения однородной массы. Полученную загустку охлаждают при постоянном перемешивании, процеживают через сито. Применяют загустку из манутекса RS для приготовления печатных красок.

**Приготовление загустки из КМК.** Карбоксиметиловый эфир крахмала (КМК) образует вязкие растворы при содержании в загустке 6 % загустителя. Растворы КМК устойчивы к действию бактерий, кислот, щелочей и электролитов. Загустка из КМК обладает хорошей кроющей и проникающей способностью, устойчива при хранении. Наибольший интерес для печати представляют сольвитоза С-5 и моногум N.

Состав загустки из сольвитозы С-5, г:

Сольвитоза С-5	70
Вода	930

Сольвитозу С-5 смешивают с водой и при постоянном перемешивании варят при температуре 60 °С в течение 1 часа до получения однородной массы. Полученную загустку охлаждают при постоянном перемешивании,

процеживают через сито. Применяют загустку из сольвитозы С-5 для приготовления печатных красок.

Состав загустки из моногума N, г:

Моногум N	60
Вода	940

Моногум N смешивают с водой и при постоянном перемешивании варят при температуре 80 °С в течение 30 минут до получения однородной массы. Полученную загустку охлаждают при постоянном перемешивании, процеживают через сито. Применяют загустку из моногума N для приготовления печатных красок.

**Приготовление загустки из КМЦ.** Карбоксиметилловый эфир целлюлозы (КМЦ) обладает высокой загущающей способностью, устойчив к действию органических и разбавленных растворов минеральных кислот.

Состав загустки из КМЦ, г:

	I	II
КМЦ	75	130
Вода	925	870

КМЦ смешивают с частью воды при температуре 30—35 °С. Смесь отстаивают в течение 10—15 минут, размешивают, добавляют остальную воду до получения однородной массы. Полученную загустку процеживают через сито. Применяют загустку из КМЦ для приготовления печатных красок.

### Работа 3. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЗАГУСТОК ИЗ СИНТЕТИЧЕСКИХ ЗАГУСТИТЕЛЕЙ

**Приготовление загустки из ПВС.** Поливиниловый спирт (ПВС) обладает высокой клеящей способностью, устойчив к действию солей металлов.

Состав загустки из ПВС, г:

	I	II
ПВС	80	100
Вода	920	900

ПВС смешивают с частью воды при температуре 30—35 °С при постоянном перемешивании. Добавляют остальную воду до получения однородной массы. Полученную загустку процеживают через сито. Применяют загустку из ПВС для приготовления печатных красок.



**Приготовление загустки из полиакриламида.** Полиакриламид обладает высокими эластическими свойствами, хорошо смешивается с природными загустителями, неустойчив к действию сильных щелочей.

Состав загустки из полиакриламида, г:

Полиакриламид	30
Вода	970

Загуститель смешивают с частью воды при температуре 30—35 °С, при постоянном перемешивании. Добавляют остальную воду до получения однородной массы. Полиакриламид применяется в печати кубовыми, дисперсными красителями.

**Приготовление загустки из лютексаль U.** Загуститель лютексаль U (полимер на базе малеиновой кислоты) чувствителен к действию электролитов, вязкость его при этом уменьшается. Используется в печати кубовыми красителями по двухфазному способу дисперсными, активными, прямыми, кислотными, металлокомплексными и пигментными красителями. Лютексаль U в виде порошка содержит 97 % основного продукта, не имеет запаха, негигроскопичен, для его набухания используют щелочной раствор.

Состав загустки из лютексаль U, г:

Лютексаль U	300
Вода	700

Загуститель смешивают с частью воды при температуре 30—35 °С, при постоянном перемешивании. Добавляют остальную воду до получения однородной массы. Полученная загустка готова к применению.

### ***Контрольные вопросы и задания***

1. С какой целью в состав крахмальной загустки вводят соляную кислоту?
2. Каковы основные достоинства и недостатки загусток из природных загустителей.
3. Каковы основные свойства загусток из модифицированных природных загустителей.
4. В чем различие условий приготовления синтетических загусток и загусток из природных загустителей?

## Тема 2. ПЕЧАТНО – ТЕХНИЧЕСКИЕ И РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗАГУСТОК И ПЕЧАТНЫХ КРАСОК

### Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗАГУСТОК И ПЕЧАТНЫХ КРАСОК

Реологические свойства загусток зависят от их внутренней структуры. Характеристика реологического поведения загусток определяется реологическими показателями (сдвиговой вязкостью, напряжением сдвигу, индексом течения и тиксотропностью) и загущающей способностью.

«Реотест-2» — прибор, позволяющий проводить изучение реологических свойств загустителей (рисунок 2.1).

Измерительное устройство прибора представляет собой систему двух цилиндров:

- а) подвижно нагруженного цилиндра;
- б) вращающегося цилиндра.

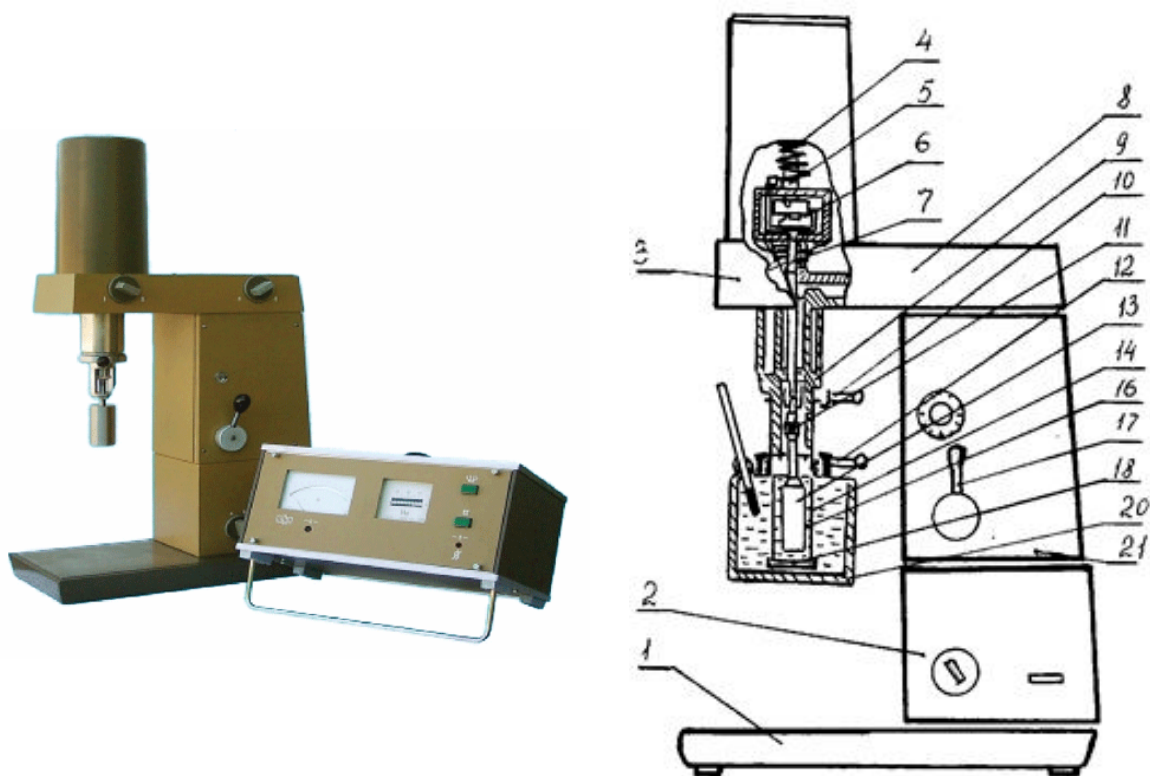


Рисунок 2.1 – Ротационный вискозиметр «Реотест – 2»:

1 – основание прибора; 2 – асинхронный двигатель; 3 – передаточный механизм; 4 – динамометр; 5 – измерительный вал; 6 – измерительный орган; 7 – приводной вал; 8 – переключатель диапазонов; 9 – гильза; 10 – затяжной рычаг; 11 – муфта; 12 – затяжной рычаг; 13 – внутренний цилиндр; 14 – внешний цилиндр; 15 – шкала; 16 – исследуемый состав; 17 – рукоятка коробки передач; 18 – вставка; 19 – запорная крышка; 20 – баня термомтата; 21 – коробка передач

Внутренний цилиндр является измерительным. Приводной механизм измерительного прибора цилиндра осуществляет 12 скоростей. При измерении анализируемая загустка находится в кольцевом зазоре между внутренним и наружным цилиндрами. Вращающийся внутренний цилиндр связан через измерительный вал с винтовой пружиной, отклонение которой пропорционально вращающемуся моменту, действующему на внутренний цилиндр. Возникающее в вязкой системе касательное напряжение определяется формулой

$$\tau = M / (2\pi r^2), \quad (2.1)$$

где  $M$  — вращающийся момент звена пружины;  $r$  — радиус внутреннего цилиндра, мм.

Градиент скорости сдвига  $\gamma$

$$\gamma = \omega \cdot r^2 / (R^2 - r^2) \quad (2.2)$$

зависит от угловой скорости внутреннего цилиндра  $\omega$ , (рад), радиуса наружного цилиндра  $R$  (мм) и радиуса внутреннего цилиндра  $r$  (мм).

Градиент скорости сдвига задан для каждой скорости вращения измерительного цилиндра. Зная  $\tau$  и  $\gamma$  можно, рассчитать вязкость  $\eta$  (Па·с) для всех скоростей измерительного цилиндра:

$$\eta = \tau / \gamma. \quad (2.3)$$

**Определение загущающей способности загустителей.** Определение загущающей способности исследуемых загусток проводится по значениям вязкости загусток при градиенте скорости  $145,8 \text{ с}^{-1}$  на ротационном вискозиметре «Реотест- 2» согласно описанной выше методике.

Для определения загущающей способности альгината натрия необходимо приготовить загустки с различной концентрацией загустителя: 50, 70, 80, 90, 100, 120 г/кг загустки. Технология приготовления загусток осуществлялась по методике, представленной в работах 1—3 темы 1. Известно, что качественная печать может быть получена при вязкости загустки от 15 до 30 Па · с при градиенте скорости сдвига, равной  $145,8 \text{ с}^{-1}$ . Сравнивая полученные значения вязкости для разных концентраций загустителя в загустке, выбираем соответствующую условию качественной печати концентрацию загустителя в загустке.

**Определение индексов течения загусток и печатных красок.** Простейшим уравнением, пригодным для описания ньютоновского аномально вязкого течения, является обобщенный степенной закон течения, имеющий следующий вид:

$$\tau - \Theta = K \cdot \gamma^m, \quad (2.4)$$

$$\Theta = 0, \tau = K \cdot \gamma^m,$$

где  $\tau$  — напряжение сдвига, Па;  $\Theta$  — предельное напряжение сдвига, Па;  $\gamma$  — градиент скорости, 1/с;  $K$  — постоянная величина;  $m$  — индекс течения.

Величина  $m$  характеризует отклонение аномально вязкой жидкости от идеальной (ньютоновской) жидкости ( $m = 1$ ). Определяется как котангенс угла наклона кривой течения  $\lg \gamma = f(\lg \tau)$  к оси абсцисс [в логарифмических координатах] (рисунок 2.2).

При выполнении работы изучается влияние концентрации загустителя на реологический показатель.

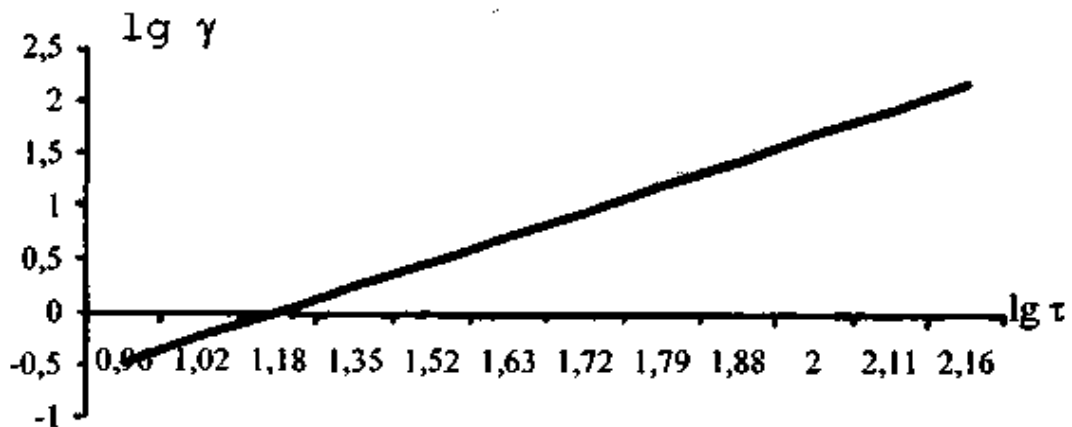


Рисунок 2.2 – Кривая течения загустки

**Определение степени тиксотропного восстановления загусток.**

Способность структур самопроизвольно восстанавливаться после механических разрушений называется тиксотропией. Степень тиксотропного восстановления  $P$  (%) рассчитывается по формуле

$$P = (\Sigma \eta_{\text{обр}} / \Sigma \eta_{\text{прям}}) \cdot 100, \quad (2.5)$$

где  $\Sigma \eta_{\text{прям}}$  — вязкость загустки при увеличении нагрузки;  $\Sigma \eta_{\text{обр}}$  — вязкость загустки при постепенном снятии нагрузки.

**Определение упруговязких и эластических свойств загусток и печатных красок.** При печатании в печатных красках протекают одновременно эластические (обратимые) и пластические (необратимые) деформации. В качестве эластических деформаций рассматриваются эластические деформации, происходящие за время, меньшее 1 секунды, их можно рассматривать как упругие и характеризовать модулем упругости на сдвиг  $G$ . Пластические деформации характеризуются коэффициентом вязкости на сдвиг  $\eta$ . В упруговязких системах, каковыми являются печатные краски, появляется период

релаксации напряжений  $\Theta = \eta / G$ , характеризующий кинетику изменения напряжений сдвига в слое печатной краски и выхода ее на стационарный режим вязкого течения.

В загустках и печатных красках определяется критическое значение напряжения сдвига  $\tau$  (предел прочности структурной сетки), выше которого начинается разрушение структурных элементов сетки, составляющей пространственную структуру загусток и печатных красок. Критическому значению напряжения сдвига  $\tau$  отвечает максимальное значение модуля упругости  $G_{кр} = \tau_{кр} / \gamma_{кр}$ .

При определении упруговязких свойств сравнивают загустки с различной природой загустителя. На вискозиметре «Реотест-2» определяют и рассчитывают значения касательных напряжения  $\tau$ . В результате получают серию кривых кинетики изменения касательных напряжений  $\tau$ , определенных при различных значениях градиента скорости  $\dot{\gamma}$  в интервалах, например от 0,33 до 150 с<sup>-1</sup>. Построив указанные кривые в виде прямолинейных зависимостей от времени  $t$ , найдем значения  $1/\Theta$ , отвечающие различным значениям  $\dot{\gamma}$ . Затем находим значения вязкости  $\eta$ , соответствующие различным значениям  $\dot{\gamma}$ . И по формуле  $G = \eta / \Theta$  рассчитываем значения  $G$ .

## Работа 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕЧАТНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЕЧАТНЫХ КРАСОК

Для получения хорошего качества печати необходимо выполнение ряда условий этого технологического процесса. Одно из главных условий — высокое качество печатной краски. К печатно-техническим свойствам печатных красок относятся:

- ровнота печати;
- степень проникновения печатной краски в толщину ткани;
- резкость контуров отпечатка;
- выход цвета;
- степень фиксации красителя.

**Ровнота печати.** Различаются два вида неровноты. Неровнота, которая связана с образованием сгустков печатной краски на ткани. Такая неровнота называется «облачной» или «неспокойной печатью». Второй вид неровноты создается рабочими органами печатной машины, например раклей.

Степень неровноты зависит от разрывов «нитей» печатной краски, зависящих от тягучести печатной краски и скорости их последующего растекания по ткани. Чем меньше тягучесть — продольная вязкость, и больше текучесть, соответствующая уменьшению сдвиговой вязкости, тем выше ровнота печати. Известно, что при повышении концентрации загустителя в печатной краске увеличивается продольная и сдвиговая вязкость, это в свою очередь сопровождается повышением тягучести и понижением текучести печатной краски, в результате возникает неровнота печати.

**Определение ровноты печати в зависимости от концентрации загустителя в загустке и его природы.** Для определения ровноты печати необходимо приготовить печатные краски с разной концентрацией загустителя в исследуемых печатных красках.

Состав печатной краски, г/кг:

Краситель активный	
монохлортриазинный или винилсульфоновый	20
Мочевина	100
Карбонат натрия	20
Лудигол	10
Загустка альгинатная или манутекс RS	X

Концентрация загустителя в загустке соответственно изменяется для альгинатной загустки от 5 до 15 % с интервалом в 2 %, для манутекса RS от 1 до 5 % с интервалом в 1 %.

Реологические свойства полученных печатных красок определяем с помощью вискозиметра «Реотест-2». Производим расчет значений вязкости для печатных красок с разной концентрацией загустителя. Определяется текучесть — величина обратная вязкости ( $1/\eta$ ).

Полученные печатные краски наносят на ткань, высушивают и запаривают в среде насыщенного пара при температуре 100 °С в течение 8 — 10 минут.

После печати проводят сравнительный анализ полученных отпечатков на ткани при соответствующих значениях текучести печатных красок.

**Определение резкости контуров (четкости) печати.** Величина растекания или расширения слоя печатной краски при нанесении ее на ткань зависит от вязкости печатной краски и от давления, создаваемого между ракулей, печатной краской и тканью.

При малом давлении и высокой вязкости печатная краска слабо проникает в ткань, растекание в этом случае определяется реологическими свойствами краски. При понижении вязкости печатной краски и увеличении давления скорость проникновения печатной краски внутрь ткани выше скорости ее растекания, так как основная масса краски окажется внутри ткани. В этом случае растекание печатной краски в большей степени определяется структурой и плотностью ткани. По формуле  $\tau = \eta \cdot \gamma$  можно рассчитать градиент скорости сдвига  $\gamma$  в слое печатной краски, обеспечивающий при заданном напряжении сдвига  $\tau$  получение требуемого растекания  $\Delta L$ .

Величина растекания определяется по формуле

$$\Delta L = K / \eta, \quad (2.6)$$

где  $K = 0,46$ .

Резкость контуров печати можно измерить с помощью клиновых шаблонов. Резкость контура в этом случае выражается в процентах:

$$\Delta L = S - (S_0/S) \cdot 100\%, \quad (2.7)$$

где  $S$  — площадь отпечатка, полученного с помощью шаблона,  $S_0$  — площадь шаблона, рисунок 2.3.

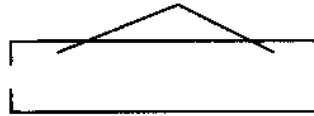


Рисунок 2.3 - Клиновидный шаблон

Для определения четкости печати необходимо приготовить печатные краски с разной концентрацией загустителя. Реологические свойства полученных печатных красок определяем с помощью вискозиметра «Реотест-2». Производим расчет значений градиентов скорости сдвига для печатных красок, которые соответствуют величине растекания  $\Delta L$ .

**Выход цвета.** Выход цвета соответствует интенсивности цвета, соответствующей единице концентрации красителя, содержащегося на ткани.

Для определения интенсивности цвета необходимо определить спектры отражения напечатанной ткани с лицевой стороны до промывки и после. Поглощение света определяют по формуле Кубелки—Мунка —Гуревича по таблицам перевода значений коэффициентов отражения в значения функции  $K/S$ . Тогда выход цвета можно рассчитать как отношение функции  $K/S$  отпечатка с лицевой стороны после запаривания (термофиксации) и промывки к функции  $K/S$  отпечатка после запаривания (термофиксации):

$$(K/S)_{\text{после промывки}} / (K/S)_{\text{до промывки}} \cdot 100\%.$$

Чем выше значение этого соотношения, тем выше выход цвета, значение может быть больше 100 % за счет цвета загустки, составляющих компонентов печатной краски.

Для определения выхода цвета проводится сравнительная печать сериями печатных красок с разными классами красителей. Затем рассчитывается выход цвета по значениям  $K/S$ .

**Степень проникновения печатной краски в ткань.** Степень проникновения печатной краски в ткань при печатании определяется двумя способами: микроскопическим — путем измерения окрашенного поперечного среза напечатанной ткани; и методом определения белого цвета в образце с лицевой и с изнаночной сторон. Степень проникновения

$$[(K/S)_{\text{исх.тк.}} - (K/S)_{\text{изн.}}] / [(K/S)_{\text{исх.тк.}} - (K/S)_{\text{лиц.ткани}}] \times 100\%.$$

Для определения степени проникновения печатной краски в ткань проводится печать по тканям различной плотности. Затем определяется значение  $K/S$  изнаночной и лицевой стороны отпечатка и рассчитывается степень проникновения печатной краски в ткань.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Перечислите основные реологические показатели загусток и печатных красок.
2. Что характеризует реологический показатель загусток и печатных красок?
3. С какой целью необходимо определять загущающую способность загустителя?
4. Назовите основные параметры качества печати.
5. Какие реологические свойства печатных красок определяют ровноту печати?
6. Чему соответствует выход цвета при печатании по текстильным материалам?
7. Почему выход цвета может быть выше 100 %?

### **Тема 3. ПЕЧАТАНИЕ КИСЛОТНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ И МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ 1:2**

#### **Работа 1. ВЛИЯНИЕ ЧАСТИЧНОГО РАЗРУШЕНИЯ КУТИКУЛЫ ВОЛОКНА НА ПРОЦЕСС ПЕЧАТАНИЯ КИСЛОТНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ**

Для выполнения работы используют три образца чистошерстяной камвольной ткани одного артикула: подготовленный, подготовленный и обработанный низкотемпературной плазмой, хлорированный. У всех образцов определяют краевой угол смачивания водой и глицерином или оценивают изменение смачиваемости шерстяной ткани водой с помощью экспресс-метода. Определение с помощью экспресс-метода проводят следующим образом. На поверхность ткани с помощью микропипетки или калиброванной пипетки наносят каплю дистиллированной воды и с помощью секундомера измеряют время, за которое произойдет полное впитывание капли. Результат (в секундах) определяют как среднеарифметическую величину 5 измерений. Объем капель должен быть постоянным.

Далее образцы печатают кислотными красителями. Рекомендуется применять следующие марки красителей: сульфородамин С, кислотный алый, кислотный фиолетовый С, кислотный ярко-голубой, кислотный черный С. Примерная рецептура печатной краски, г/ кг:

Кислотный краситель	3—10
Глицерин	25
Уксусная кислота 60 % или	
Щавелевая кислота	20
Загустка трагантная	500



Загустка камедная	400
Мочевина	50
Вода теплая (60 °С) до 1000 г смеси	

Кислотный краситель растворяют в теплой воде в присутствии глицерина и мочевины.

Если краситель плохо растворим, то его следует растворять в горячей воде (доводя до кипения). После растворения красителя раствор процеживают через сито в стакан с приготовленной загусткой и тщательно перемешивают. Затем добавляют раствор кислоты и тщательно перемешивают печатную краску не менее 3 мин.

После печатания образцы высушивают и запаривают в течение 1,0—1,5 ч в среде влажного пара (100—102 °С), промывают холодной, затем теплой водой с добавкой ПАВ (1 г/л) и снова теплой и холодной водой и высушивают.

### ***Контрольные вопросы и задания***

1. В чем причина различных результатов при печатании по плазмообработанной, хлорированной и необработанной шерсти? Какие изменения происходят в шерстяном волокне в результате обработки плазмой? в результате хлорирования?

2. Чем вызвано изменение краевых углов смачивания водой и глицерином ткани после обработки плазмой и после хлорирования? При ответе на вопросы приведите возможные схемы реакций.

3. Объясните назначение всех компонентов печатной краски.

### **Работа 2. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ ЗАГУСТИТЕЛЯ НА КАЧЕСТВО ПЕЧАТИ КИСЛОТНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ**

Образцы (одинакового размера и массы) подготовленной к печати чистощерстяной ткани (т. е. прошедшей расшлихтовку, промывку, заварку, плазмообработку или хлорирование и станнирование) печатают печатными красками на основе одного красителя, приготовленными с использованием различных загустителей. Для получения сопоставимых результатов необходимо использовать один шаблон (желательно рисунок в виде квадрата или прямоугольника) и наносить одинаковое количество печатной краски на ткань, соблюдая постоянную интенсивность прижима ракля и контролируя массу образцов с нанесенной печатной краской.

Рекомендуемые красители: кислотный ярко-голубой, кислотный алый.

Примерный состав печатных красок, г/кг:

	I	II	III	IV	V
Краситель кислотный	3—15	3—15	3—15	3—15	3—15

Глицерин	25	25	25	25	25
Камедная загустка	325	-	-	-	-
Загустка на основе галактоманнантов (Пресулон, Полипринт DS240MV и др.)	-	-	-	-	-
Трагантная загустка, 4 %-ная	500	-	-	400	-
Декстриновая загустка, 12 %	-	825	-	-	-
Загустка крахмальная (гидролизованная)	-	-	520	-	-
Загустка КМЦ, 2 %	-	-	-	400	780
Уксусная кислота, 30 %	10—20	10—20	10—20	10—20	10—20
Вода теплая (60 °С)					
Во всех красках общую массу довести до 1000 г					

Приготовление загусток и печатных красок см. выше.

У приготовленных печатных красок оценивают реологические свойства (см. выше).

После печатания образцы высушивают, запаривают в течение 1,0—1,5 ч при температуре 100—103 °С и тщательно промывают холодной, затем теплой водой с добавкой ПАВ 1 г/л при температуре не выше 40 °С и снова холодной водой. После высушивания производят визуальную и инструментальную оценку полученных отпечатков по четкости контура, интенсивности окраски лицевой и изнаночной сторон ткани и цветовым различиям.

### Работа 3. ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК МОЧЕВИНЫ НА ПРОЦЕСС ПЕЧАТАНИЯ И КАЧЕСТВО ТКАНИ

Для выполнения работы требуются образцы хлорированной или обработанной низкотемпературной плазмой шерстяной ткани в виде полосок, достаточных для определения основных физико-механических характеристик.

Образцы печатают рисунком в виде широкой полосы (не менее 5 см шириной).

Примерный состав печатных красок, г/кг:

	I	II	III	IV
Кислотный краситель	1—15	1—15	1—15	1—15
Мочевина	-	50	100	150
Загустка альгинатная	780	780	780	780
Глицерин	10	10	10	10
Уксусная кислота, 30 %	10	10	10	10
Вода теплая(60 °С) до 1000 г смеси				

Напечатанные образцы высушивают и запаривают в течение 40 мин при температуре 100—103 °С, промывают холодной, теплой (с добавкой не-

ионогенного ПАВ 1 г/л) и снова холодной водой, а затем высушивают. Определяют интенсивность отпечатков, четкость контура, цветовые различия и прочностные характеристики ткани исходной и после печатания (ГОСТ 3813—72).

Для объяснения цветовых различий, прочностных характеристик ткани и устойчивости к истиранию (ГОСТ 9913—5) целесообразно напечатать полоски тех же тканей «белыми» печатными красками, содержащими все компоненты кроме красителя, высушить, запарить при тех же условиях, промыть и высушить. Затем определить белизну или цветовые различия и разрывные характеристики ткани.

### *Контрольные вопросы и задания*

1. Какова роль мочевины в процессе печатания?
2. В чем состоит действие мочевины на шерстяное волокно?
3. С чем связано изменение прочностных характеристик ткани после печатания?
4. Каково назначение других компонентов печатной краски?
5. Охарактеризуйте взаимодействие кислотного красителя с шерстяным волокном и приведите схему реакции.

### Работа 4. ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ЗАПАРИВАНИЯ НА КАЧЕСТВО ПЕЧАТИ КИСЛОТНЫМИ И КИСЛОТНЫМИ МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Образцы плазмообработанной или хлорированной ткани печатают печатными красками на основе кислотных или кислотных металлокомплексных 1:2 (КМК 1:2) красителей, высушивают и запаривают в течение 20, 60 и 120 мин (целесообразно печатать рисунок «широкая полоса»).

Примерный состав печатных красок, г/кг:

	I	II	III	IV
Кислотный краситель	1—10	1—10	-	-
Краситель КМК 1:2	-	-	5—20	5—20
Загустка альгинатная	780	780	780	780
Мочевина	-	50	-	100
Щавелевая или уксусная кислота (60 %)	20	20	-	-
Вода теплая (60 °С) до 1000 г смеси				

После печатания образцы высушивают, взвешивают, запаривают в течение указанного времени и промывают холодной, теплой водой с добавкой неионогенного ПАВ (1 г/л) и снова теплой и холодной водой. Оценивают интенсивность окраски визуально и инструментально на лицевой и изнаночной стороне. Определяют сорбцию волокном красителя (мг/г). Для этого выреза-

ют из образца ткани напечатанные места, высушивают до постоянной массы, взвешивают на аналитических весах две параллельные навески по 0,2 г каждого образца. Каждую навеску подвергают гидролизу в 3%-ном растворе гидроксида натрия (модуль 50) при кипении в колбах с клапаном Бунзена или с обратным холодильником. После растворения образца гидролизат охлаждают, фильтруют через стеклянный фильтр Шотта и разбавляют дистиллированной водой до 100 мл. Далее окрашенный раствор колориметрируют. Перед колориметрированием строят концентрационную кривую с использованием такого же количества гидролизата неокрашенной шерсти для разведения раствора красителя.

### ***Контрольные вопросы и задания***

1. Как влияет длительность запаривания на фиксацию красителя шерстью? Какие процессы протекают в условиях запаривания? Приведите схемы химических реакций.

2. Какую роль играет мочеви́на в процессе печатания и при запаривании? Какие условия запаривания и состав печатной краски следует рекомендовать?

## **Тема 4. ПЕЧАТАНИЕ КАТИОННЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ**

### **Работа 1. ПЕЧАТАНИЕ ТКАНЕЙ ИЗ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНОГО ВОЛОКНА**

Образцы ткани из полиакрилонитрильных волокон печатают катионными красителями.

Примерный состав печатных красок, г/кг:

	I	II
Катионный краситель	20	20
Тиодигликоль	30	-
Диметилсульфоксид	-	50
Уксусная кислота, 60 %	30	-
Лимонная кислота	-	50
Вода	250	230
Загустка (индалка) (не должна содержать анионных групп)	670	670

В раствор уксусной кислоты, добавляют тиодигликоль или диметилсульфоксид с красителем, полученный раствор осторожно нагревают до пол-

ного растворения красителя и добавляют загустку на базе индалки или камеди.

После печати ткань высушивают (сушка должна быть кратковременной, так как не все катионные красители выдерживают высокотемпературную обработку), и запаривают при температуре 100 °С в течение 12—15 мин. Затем ткань промывают холодной водой, обрабатывают в растворе моющего вещества концентрации 2 г/л при температуре 60 °С в течение 10 мин, после чего следует промывка в теплой и холодной воде.

Определяют устойчивость окраски к мокрым обработкам и трению.

### ***Контрольные вопросы и задания***

1. Какие связи возникают между катионным красителем и полиакрилонитрильным волокном?
2. С какой целью в печатный состав с катионным красителем вводят уксусную кислоту?
3. Назовите показатели, характеризующие устойчивость окрасок катионными красителями на тканях из полиакрилонитрильных волокон.
4. Почему в печатный состав не вводят выравниватели, в то время как при крашении их используют?

## **Тема 5. ПЕЧАТАНИЕ АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ**

### **Работа 1. ПЕЧАТАНИЕ ТКАНЕЙ ИЗ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ВОЛОКОН**

В печатании применяют активные красители, содержащие различные активные центры. В зависимости от выбранного способа печатания определяют марку активного красителя. Для загущения печатных красок следует применять загустители, не вступающие во взаимодействие с активными красителями (альгинат натрия, сольвитоза С5, карбоксиметилцеллюлоза, натриевые соли полиакриловой и полиметакриловой кислот и др.).

Способы фиксации активных красителей делятся также, как в крашении на одно- и двухстадийные. При одностадийных способах печатания фиксацию красителя осуществляют в среде насыщенного водяного пара или в условиях высокотемпературной обработки ткани горячим воздухом. Двухстадийные способы различают также условиями фиксации красителя, которая может осуществляться тремя способами. Загустители, применяемые при двухстадийном способе печатания, должны коагулировать под действием реагентов, входящих в пропиточную ванну, причем образовавшаяся пленка не должна разрушаться при отжиме и под действием высокой температуры.

После фиксации тканей, напечатанных одно- и двухстадийными способами, осуществляется их промывка. В качестве моющих средств используют неионогенные или катионактивные препараты.

Для приготовления печатной краски при одностадийном способе печати вначале краситель замешивают с теплой водой, затем вводят горячую воду с раствором мочевины. В полученный раствор при постоянном перемешивании вводят загустку, затем лудигол. В охлажденную печатную краску вводят щелочной реагент. Приготовленную печатную краску перемешивают и процеживают.

***Одностадийный запарной способ печати активными красителями.***

Примерный печатный состав в г/кг:

Краситель	30
Мочевина	100
Вода	X
Лудигол	10
Гидрокарбонат натрия	15
Вода	50
Загустка альгинатная до 1000 г смеси	

После печатания ткань высушивают и запаривают в среде насыщенного пара в течение 10 мин. Промывка проводится сначала в проточной холодной воде, затем в горячей (85—95 °С), в растворе моющего препарата концентрации 2 г/л при температуре 85—90 °С и снова горячей (85—90 °С) затем теплой водой (60 °С).

Устойчивость окрасок к физико-химическим воздействиям определяют по ГОСТ 9733.1 — 27—83.

***Одностадийный термофиксационный способ печати.***

Примерный состав печатной краски, г/кг:

Краситель	30
Мочевина	200
Вода	X
Лудигол	10
Гидрокарбонат натрия	20
Вода	50
Загустка альгинатная до 1000 г смеси	

Порядок смешения компонентов печатной краски такой же, как в предыдущей работе. После печатания ткань высушивают и проводят фиксацию красителя в горячем воздухе при температуре 180 °С в течение 2 мин. После запаривания ткань промывают, как описано в предыдущей работе.

***Двухстадийный запарной способ печати.*** Для печатания двухстадийным способом применяют винилсульфоновые и монохлортриазиновые активные красители. При двухстадийном способе печатные краски не со-

держат щелочного реагента, и для фиксации красителя на волокне необходима дополнительная обработка напечатанной ткани щелочным реагентом.

Примерный состав печатной краски, г/кг:

Краситель	30
Мочевина	150
Вода	X
Загустка альгинатная до 1000 г смеси	

Приготовление печатной краски аналогично порядку приготовления печатной краски для одностадийного способа. Ткань печатают полученной краской, высушивают и плюсуют раствором следующего состава, г/л:

Метасиликат натрия	100
Карбонат натрия	150
Карбонат калия	50
Хлорид натрия	100
Загустка	100
Вода до 1000 мл смеси	

Ткань после плюсования отжимают до привеса 80 % и немедленно запаривают в течение 1—2 мин в атмосфере перегретого пара. Затем следует промывка по режиму, описанному выше для одностадийного запарного способа печати.

#### ***Двухстадийный «шоковый» способ печати.***

Примерный состав печатной краски, г/кг:

Краситель	30
Мочевина	100
Вода	X
Загустка альгинатная до 1000 г смеси	

Ткань печатают, высушивают на воздухе и обрабатывают в растворе следующего состава, г/л:

Гидроксид натрия, 32,5 %	30 мл/л
Хлорид натрия	150
Карбонат натрия	150
Вода	670 мл

Температура раствора 100 °С, время обработки 10 с. Из щелочного раствора образец без отжима быстро переносят в стакан с холодной водой и прополаскивают в течение 1 мин. Затем следует промывка по режиму, описанному выше для одностадийного запарного способа печати.

#### ***Контрольные вопросы и задания***

1. Какие связи возникают между активным красителем и целлюлозным волокном?

2. С какой целью вводят в состав печатной краски при термозольном способе печатания мочевины?

3. С какой целью в состав проявительного раствора при двухстадийном способе печатания вводят загуститель?

## Работа 2. ПЕЧАТАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БЕЛКОВЫХ И ПОЛИАМИДНЫХ ВОЛОКОН

***Печатание тканей из шерсти и натурального шелка.*** Ткани из шерсти и натурального шелка печатают печатной краской следующего состава, г/ кг:

Активный краситель	30
Мочевина	100
Ацетат натрия	50
Лудигол	10
Загустка альгинатная	500

Образец ткани печатают, сушат, запаривают в течение 20—30 мин. После запаривания образец ткани промывают сначала холодной, затем теплой водой. Промытый образец обрабатывают в слабом растворе аммиака (1 мл/л 25 % раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$ ), затем раствором моющего препарата концентрации 2 г/л. Далее следует заключительная промывка теплой и холодной водой.

### ***Печатание тканей из полиамидных волокон.***

Примерный состав печатной краски в г/кг:

Краситель	20
Мочевина	50
Сульфат аммония	20
Вода	X
Загустка альгинатная до 1000 г смеси	

Ткани печатают, сушат, запаривают в течение 30 мин. После запаривания образец обрабатывают в течение 10 мин в растворе карбоната натрия (1 г/л) при комнатной температуре.



## Тема 6. ПЕЧАТАНИЕ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ КУБОВЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

### Работа 1. ПЕЧАТАНИЕ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ КУБОВЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Кубовые красители широко применяют для печатания текстильных материалов. Они обеспечивают получение расцветок очень высокой прочности в широкой гамме цветов и оттенков.

Существует три способа печатания кубовыми красителями: щелочно-гидросульфитный с предварительным восстановлением кубового красителя гидросульфитом натрия при приготовлении печатной краски, ронгалитно-поташный, двухстадийный.

**Щелочно-восстановительный способ** предполагает использование кубовых красителей в виде обыкновенного порошка. Недостаток этого способа в необходимости предварительного восстановления кубового красителя и невозможности регулирования скорости окисления лейкосоединения на стадии печатания тканей.

**Ронгалитно-поташный способ с использованием ускорителей.**

Состав целой печатной краски, г/кг:

	I	II
Кубовый краситель (паста)	50	50
Глицерин	80	10
Карбонат калия (1:1 с водой)	200	120
Восстановитель (1:1 с загусткой)	200	100
Сульфит натрия, 50 % раствор	-	50
Мочевина	-	100
Катализатор ДИМО (или кодифакс или ТИКОН)	-	0,5
Вода	-	70
Загустка	470	500

При приготовлении печатной краски краситель затирают с глицерином, затем при постоянном перемешивании вводят карбонат калия с водой, восстановитель с загусткой. По рецепту II кроме того, вводят сульфит натрия совместно с раствором карбоната калия, мочевины предварительно растворенную в воде. Катализатор в виде водного раствора добавляют в печатную краску непосредственно перед началом процесса печатания.

Последовательность операций при печатании ронгалитно-поташным способом;

- 1) печатание ткани представленным составом;
- 2) сушка горячим воздухом 80 °С;
- 3) запаривание в зрельнике при температуре 101—103 °С в течение 15 мин, с применением катализатора 1—3 мин;

- 4) окисление красителя на ткани после запаривания в растворе пероксида водорода концентрации 5 г/л при температуре 20—25 °С в течение 5 мин;
- 5) промывка холодной водой;
- 6) обработка в растворе моющего вещества концентрации 3—5 г/л при температуре 100 °С в течение 10 мин;
- 7) промывка водой;
- 8) сушка;

**Двухстадийный способ печатания кубовыми красителями.** Состав печатной краски, г/ кг:

Кубовый краситель (паста)	50—100
Загустка	950—900

Напечатанную ткань сушат и затем пропитывают щелочным раствором восстановителя при комнатной температуре.

Состав проявительного раствора, г/л:

	I	II
Восстановитель на базе сульфоновой кислоты	-	40
Дитионит натрия	80	-
Гидроксид натрия, 30 %	110	55
Сульфат натрия, 10 %	500	500
Вода	310	405
Катализатор ДИМО (или кодифакс, или ТИКОН)	-	0,5

Ткань отжимают на плюсовке до 100 % и запаривают мокроотжатую ткань в зрельнике при температуре 100 °С в течение 10—15 мин. С использованием катализатора ДИМО запаривание проводят при температуре 100 °С в течение 60 с. Затем следует окисление, мыловка и промывка.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Какие химические процессы протекают при восстановлении и окислении кубовых красителей в условиях крашения?
2. Какие условия следует соблюдать при приготовлении рабочих красильных растворов с целью предотвращения преждевременного окисления кубового красителя?
3. Какова роль восстановителя, щелочного агента и катализатора восстановления при фиксации кубовых красителей? Напишите химические реакции.
4. Какие требования предъявляют к загустителям при печатании кубовыми красителями по двухстадийному способу?
5. Назовите основные достоинства и недостатки ронгалитно-поташного и двухстадийного способов печати.

6. В чем состоит цель обработки окрашенных образцов в кипящем мыльном растворе или растворе синтетических моющих средств?

## Работа 2. ПЕЧАТАНИЕ КУБОЗОЛЯМИ ТКАНЕЙ ИЗ ЦЕЛЛЮЛОЗНОГО ВОЛОКНА

Печатание кубозолями осуществляется двумя способами: запарным и нитритным.

**Нитритный способ.** Состав печатной краски, г/кг:

Кубозолевый краситель	40
Глицерин	25
Карбонат натрия	2
Нитрит натрия	20
Горячая вода	X
Загустка до 1000 г смеси	

Кубозолевый краситель затирают с глицерином и растворяют в горячей воде, добавляют загустку, затем при постоянном перемешивании вводят растворы карбоната натрия и нитрита натрия.

Ткань печатают и сушат, а затем запаривают при температуре 102 °С в течение 8—10 мин, обрабатывают в растворе 20 мл/л серной кислоты плотностью 1,84 при температуре 70 °С. Затем образцы промывают холодной и горячей водой, мылуют и обрабатывают в растворе карбоната натрия (2—3 г/л), после чего промывают горячей и холодной водой. Обработка ткани в зрельнике при этом способе необязательна, но для некоторых кубозолевых красителей запаривание целесообразно, так как повышает яркость и интенсивность окраски.

**Запарной способ.**

Состав печатной краски, г/кг:

Кубозолевый краситель	80
Глицерин	30
Солюционная соль	30
Вода горячая	X

Кубозоль смешивают с глицерином и солюционной солью и растворяют в теплой воде. В полученный раствор вливают загустку и следующие компоненты печатной краски, г/кг:

Роданид натрия (1:1 с водой)	60
Хлорат натрия (1:2 с водой)	30
Метаванадат натрия (1:1000 с водой)	10
Аммиак, 25 %	10
Загустка до 1000 г смеси	

После печатания и сушки образец запаривают в течение 15—20 мин, промывают водой и обрабатывают раствором ПАВ концентрации 5 г/л при температуре 60 °С, промывают горячей и холодной водой и высушивают.

### ***Контрольные вопросы и задания***

1. Каково назначение компонентов печатной краски при печатании нитритным и запарным способами?
2. Что происходит при обработке ткани в растворе серной кислоты с нитритом натрия и кубозолем при печатании нитритным способом?
3. Что происходит в процессе запаривания при печатании запарным способом?

## **Тема 7. ПЕЧАТАНИЕ ДИСПЕРСНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ**

### **Работа 1. ПЕЧАТАНИЕ ТКАНЕЙ ИЗ ПОЛИЭФИРНЫХ ВОЛОКОН**

При печатании тканей и трикотажа из полиэфирных волокон применяют печатные краски, содержащие водную дисперсию красителя, загустку и интенсификаторы.

***Влияние природы интенсификаторов на качество печати дисперсными красителями по текстильному материалу из полиэфирных волокон.***

Для печатания используют следующие составы печатных красок, г/кг:

	I	II	III	IV
Краситель дисперсный	20	20	20	20
Выравниватель А	2	2	-	2
Уксусная кислота, 30%-ная	10	10	-	10
Бензойная кислота	50	-	-	-
Пропиленкарбонат	50	-	-	-
Салициланилид	-	40	-	-
Мочевина	-	-	100	-
Тиомочевина	-	-	100	-
Вода (50—60 °С)	-	-	180	-
Триэтаноламин	-	-	20	-
Сульфат аммония	-	-	5	-
Кислота молочная (щавелевая, винная)	-	-	5	-

Лудигол	-	-	10	-
Резорцин	-	-	-	40
Вода	X	X	X	X

Загустка до 1000 г смеси

Образцы ткани печатают предлагаемыми составами печатных красок и запаривают при температуре 101—103 °С в течение 20—30 минут. После фиксации образцы промывают в теплой и холодной воде и в кипящем растворе ПАВ в течение 10—15 минут. Проводят качественный сравнительный анализ качества печати.

Для печатания дисперсными красителями рекомендуются следующие загустки: трагантная, альгинатная, манутекс RS.

***Влияние условий фиксации дисперсного красителя на качество печати.***

Состав печатной краски, г/кг:

Дисперсный краситель	25
Тиомочевина	100
Сульфат аммония	5
Молочная кислота (щавелевая или винная)	5
Лудигол	10

Загустка до 1000 г смеси

После печатания ткани дисперсными красителями фиксация красителей может быть осуществлена в следующих условиях:

Сухой горячий воздух	190 °С	0,5—1,0 мин
Перегретый пар	150 °С	10 мин

После фиксации образцы промывают в теплой и холодной воде и в кипящем растворе ПАВ в течение 10—15 мин. Проводят качественный сравнительный анализ качества печати.

### ***Контрольные вопросы и задания***

1. С какой целью в состав печатной краски с дисперсным красителем вводят лудигол?

## Работа 2. ПЕЧАТАНИЕ ТКАНЕЙ И ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТНЕН ИЗ АЦЕТАТНЫХ, ТРИАЦЕТАТНЫХ, ПОЛИАМИДНЫХ ВОЛОКОН

Для печатания тканей из ацетатных, триацетатных, волокон используют краситель следующего состава, г/кг:

Дисперсный краситель	20
Мочевина	50
Вода (50—60 °С)	X
Молочная, винная или щавелевая кислота	5
Лудигол	10
Загустка до 1000 г смеси	

Печатание ткани ей из полиамидных волокон производят красителем следующего состава, г/ кг:

Дисперсный краситель (ПА)	20
Вода (50—60 °С)	X
Мочевина	50
Резорцин	20
Загустка (индалка или сольвитоза, или КМЦ) до 1000 г смеси	

Фиксацию дисперсных красителей на тканях из полиамидных волокон осуществляют в среде насыщенного пара. После печатания и сушки ткань обрабатывают в зрельнике при температуре 102—103 °С в течение 25 мин.

### *Контрольные вопросы и задания*

1. Какие требования предъявляются к дисперсным красителям?
2. Какова роль интенсификаторов, вводимых в состав печатных красок?

## Работа 3. ПЕЧАТАНИЕ ТКАНЕЙ ИЗ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНОГО ВОЛОКНА

При печатании дисперсными красителями тканей из полиакрилонитрильного волокна окраска не дает ярких тонов, но обладают высокой устойчивостью к свету и мокрым обработкам.

Дисперсные красители размешивают в воде при температуре 50—60 °С (диспергаторы не применяют, так как они могут вызвать затеки при запаривании). В качестве загустителей применяют смесь декстрина с КМЦ, трагант с крахмалом или камеди.

Примерный состав печатной краски, г/ кг:

Дисперсный краситель	10—50
Дитиогликоль этилена	50

Циклогексанол	40
Вода (50 °С)	X
Лудигол	5—10
Загустка до 1000 г смеси	

После печатания ткань высушивают и затем запаривают в запарной камере без давления в течение 45—60 мин и под давлением в течение 15—20 мин. Фиксация дисперсного красителя на тканях из полиакрилонитрильных волокон в среде горячего воздуха или перегретого пара применяются редко.

#### Работа 4. ПЕРЕВОДНАЯ ПЕЧАТЬ ТКАНЕЙ ИЗ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

Этот способ печати основан на свойстве дисперсных красителей сублимировать при высокой температуре.

Для переводной печати применяют специальную бумагу, которая не должна взаимодействовать с печатной краской.

Печатание проводят по технологии: бумагу-подложку накладывают рисунком к полотну и помещают под нагретый пресс (утюг). Температура плиты прессы 180—200 °С, продолжительность прессования 30—40 с. Этот способ печатания не требует промывки.

На бумагу-подложку может быть нанесен дисперсный активный краситель, позволяющий проводить печатание по хлопчатобумажным тканям.

#### *Контрольные вопросы и задания*

1. Как краситель переходит на волокнистый материал в процессе печати?
2. Каковы достоинства и недостатки переводной печати?

### **Тема 8. ПЕЧАТАНИЕ ПИГМЕНТАМИ**

#### Работа 1. ПЕЧАТАНИЕ ПИГМЕНТНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Напечатать образцы тканей или трикотажных полотен из целлюлозных или химических волокон, а также полотен из смесей волокон пигментной печатной краской по одному из приведенных в работе рецептов.

#### *Задание 1*

1. Определить прочность окраски к сухому и мокрому трению в соответствии с ГОСТ 9733.27—83.
2. Определить жесткость на изгиб напечатанных образцов в соответствии с ГОСТ 10550—63.

### 3. Определить стойкость к истиранию напечатанных образцов.

#### *Рецепт 1*

Составы печатных красок, г/100 г:

Паста пигмента	8—15
Метакриловый латекс с метазином (1:1)	14
Азотнокислый аммоний	1
Эмульсионная загустка до общей массы 100г	70—77

Состав эмульсионной загустки, г/кг:

Уайт-спирит	830
Вода	130
Препарат ОС – 20	40

Препарат ОС-20 растворяют в теплой воде, затем при энергичном перемешивании в раствор вводят постепенно уайт-спирит. Приготовление эмульсионной загустки проводят с помощью механической мешалки с числом оборотов 3000 в минуту.

#### *Рецепт 2*

Состав печатной краски, г/кг:

Паста пигмента	50—100
Латекс СКС 65 ГП с метазином (1:1)	200
Хлористый аммоний	20
Раствор аммиака (25 %)	10
Силиконовый препарат 783 (антивспениватель)	10
Эмульсионная загустка II	660—710 1000

Состав эмульсионной загустки, г/кг:

Уайт-спирит	800
Вода	150
Препарат ОП-10 или Превоцелл	50 1000

Действия после печатания: сушка; термообработка при 140—150 °С в течение 5—8 мин.

#### *Рецепт 3*

Состав печатной краски, г/кг:

Паста пигмента	50—100
Эмульсионная загустка III	825—775
Метазин	100
Хлористый аммоний 1:3 с водой	25 1000



Приготовление эмульсионной загустки III 10 г препарата ОП-10 растворяют в 40 мл воды при температуре 40 °С и в раствор при перемешивании (используется высокоскоростная мешалка со скоростью вращения 3000 об/мин) добавляют 125 г латекса СКС 65ГП (48 %). После этого при постоянном перемешивании приливают небольшими порциями 825 г уайт-спирита. Каждую следующую порцию уайт-спирита добавляют только после получения однородной эмульсии.

Образец ткани (трикотажного полотна) после нанесения печатной краски высушивают и запаривают в лабораторном зрельнике в течение 10 мин при 100 °С или подвергают термообработке в сушильном шкафу при 150 °С в течение 3—5 минут.

### *Контрольные вопросы*

1. Каково назначение компонентов печатной краски?
2. Как влияет природа волокна на качество отпечатка?
3. Чем обусловлен выбор загустителей для пигментной печати?
4. Какие показатели качества отпечатка на ткани определяются природой загустителя?

### *Задание 2*

- 1) Изучить влияние типа эмульсионной загустки рецептура I, II, III на качество печати текстильных материалов из различных волокон;
- 2) Определить прочность окраски к стиркам (ГОСТ 9733.4—83), сухому и мокрому трению в соответствии с ГОСТ 9733.27—83.

### *Рецепт 1*

Состав печатной краски, г/кг:

Паста пигмента	50-170
Эмульсионная загустка (на основе минерального масла)	X
Метазин	100
Хлористый аммоний, 25 %	35
	1000

Составы эмульсионных загусток из минерального масла, г/кг:

	I	II	III
Сопаль	20	75	-
Вода	40	150	-
Латекс СВХ	-	-	200
Латекс СКС-65	125		

Глицерин	-	25	-
Бунегаль О	-	-	25
Велоситовое масло	800	-	-
Турбинное масло	815	-	775

К смеси латекса и бунегалья при энергичном механическом перемешивании постепенно добавляют минеральное масло. Перемешивание продолжают до получения однородной вязкой массы. После печатания и сушки ткань (трикотажное полотно) подвергают термообработке при температуре 150 °С в течение 5 мин, затем промывают водным раствором сульфанола (2 г/л) при 60—65 °С и горячей водой.

### **Контрольные вопросы**

1. Почему использование эмульсионных загусток обеспечивает получение мягкого грифа напечатанных образцов тканей?
2. Каковы достоинства и недостатки эмульсионных загусток?

### **Задание 3**

1. Напечатать образцы тканей или трикотажных полотен из целлюлозных или химических волокон, а также полотен из смесей волокон пигментной печатной краской по одному из приведенных рецептов;
2. Определить прочность окраски к сухому и мокрому трению в соответствии с ГОСТ 9733.27—83;
3. Определить жесткость на изгиб напечатанных образцов в соответствии ГОСТ 10550—63.

### **Рецепт 1**

Состав печатной краски, г/кг:

Пигментный краситель в пасте	80
Эмукрил М	200
Эмукрил П	20
Гликазин	20
Сульфат аммония, 33 % раствор	10
Стеарокс — 6,33 % раствор	20
Мягчитель	12
Загустка акрилатная до 1000 г смеси	

Приготовление акрилатной загустки. Акриловый загуститель N 9 или ВРЗ-Д смешивают с холодной водой, добавляют 12—15 г/кг 25 % раствора аммиака и перемешивают до образования однородной массы.

### Рецепт 2

Состав печатной краски, г/кг:

Пигментный краситель в пасте	50—70
Акриловое связующее Т-16	160—180
Метазин 6У	20-25
ГКЖ-94 (50 % эмульсия)	20
Стеарокс-6 (в соотношении 1:3 с водой)	80
Глицерин	20
Акриловая загустка до общей массы 1000 г смеси	

### Контрольные вопросы

1. Каково назначение компонентов, входящих в состав печатных красок?
2. Перечислите достоинства и недостатки применения синтетических загустителей при печати пигментами.

### Работа 2. ПЕННЫЙ СПОСОБ ПЕЧАТАНИЯ ПИГМЕНТАМИ

**Задание:** Сравнить качество напечатанных тканей при использовании различных по составу пенных печатных красок.

#### Рецепт 1

Состав пенной печатной краски, г/кг:

Пигмент	30
Полиакриламид (2,5 % водный раствор) (КМЦ; манутекс RS)	675
Моноэтаноламид	30
Метазин	80
Латекс СКН 40ГЦ	130
Хлористый аммоний	10
Метаупон	5
Глицерин	40

Приготовление загустки. В приготовленный раствор загустителя оптимальной концентрации — полиакрилоамид (2,5 % водный раствор), КМЦ (3,5 % водный раствор), манутекс RS (4,5 % водный раствор) — вводят необходимое количество моноэтаноламида, и смесь нагревают до 60—70 °С (до полного расплавления). Полученную загустку охлаждают до 25 °С, после чего она должна представлять собой гомогенную массу белого или светло желтого цвета.

Приготовление пенной печатной краски. Загустку помещают в стакан лабораторного гомогенизатора и в него последовательно вводят остальные компоненты пенообразующей композиции в определенной последовательности: ПАВ, диспергатор, краситель.

Для получения пенной краски пенообразующую жидкость вспенивают на гомогенизаторе со скоростью 4000 об/мин в течение 5—10 мин. Объем полученной пены должен превышать в 1,5—2,0 раза объем пенообразующей жидкости, т.е. плотность готовой пенной краски должна быть равна 0,50—0,65 г/см<sup>3</sup>. Правильно приготовленная пенная печатная краска имеет необходимую вязкость и не разрушается при хранении.

После печатания ткань высушивают при температуре 80—100 °С и подвергают термообработке при температуре 140 °С в течение 5 мин.

#### *Рецепт 2*

Состав пенной печатной краски, г/кг:

Пигмент в пасте	100—200
ПВА	100—150
Полиакриламид (2 %)	180
Метазин 6У или гликазин	100
Препарат «Талка»	10—15
Эмульсия моноэтаноламида и поливинилового спирта	595—338
Сульфат аммония или хлорид аммония	5—7

Приготовление стабилизатора пены. В качестве стабилизатора пены используют композицию в виде эмульсии, состоящей из моноэтаноламида (МЭА) синтетических жирных кислот фракции С<sub>10-16</sub> и поливинилового спирта.

Состав эмульсии, г/ кг:

Моноэтаноламид	25
ПВС	25
Вода	950

В 1/2 количества холодной воды вводят ПВС и размешивают до получения прозрачного раствора при нагревании до 100 °С. Затем в горячий раствор вводят моноэтаноламид и перемешивают его до получения однородной желтоватой массы, добавляют оставшуюся холодную воду и перемешивают раствор до получения гомогенной массы белого цвета.

Приготовление пенной печатной краски. В стакан лабораторного гомогенизатора последовательно вводят компоненты печатной краски: пасту пигмента затирают с поливинилацетатной эмульсией, вводят полиакриламид, метазин 6У или гликазин, препарат «Талка», эмульсию МЭА с ПВС и катализатор.

Вспенивание жидкости проводят аналогично описанному выше способу.

После печати ткань высушивают горячим воздухом и подвергают термической обработке при 140 °С в течение 5 минут.

### **Контрольные вопросы**

1. Каково назначение компонентов, входящих в состав пенных печатных красок?
2. Чем обусловлена целесообразность применения вспененных печатных красок?

### **Работа 3. ПЕЧАТАНИЕ АЛЦИАНОВЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ**

#### **Задание:**

1) Напечатать образцы хлопчатобумажной ткани (3 образца) алциановыми красителями по рецепту I и установить значение добавки уксуснокислого натрия в печатную краску (для этого два образца напечатать с добавкой  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , а третий образец — без него);

2) Напечатать образцы хлопчатобумажной ткани (3 образца) алциановыми красителями по рецепту II и установить значение добавки уксусной кислоты в печатную краску (для этого два образца напечатать с  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , а третий образец — без нее);

3) Определить прочность окрасок к стиркам в соответствии ГОСТ 9733.4—83;

Состав печатной краски, г/кг:

	<b>I</b>	<b>II</b>
Алциановый краситель	30	20
Уксусная кислота, 30 %	60	60
Уксуснокислый натрий с водой (1:1)	30	-
Мочевина	-	75
Крахмальная загустка (кислая) или		
крахмально-трагантная	80	640
Вода (40—50 °С)	100	200

Краситель растворяют в теплой воде (50 °С), вводят уксусную кислоту и раствор вливают в крахмально-трагантную загустку. Смесь перемешивают и в нее добавляют уксуснокислый натрий, предварительно растворенный в теплой воде (50 °С). После печатания образцы ткани высушивают, запаривают при температуре 100—102 °С в течение 10—15 мин; затем по одному образцу, напечатанному с уксуснокислым натрием (рецептура I) и напечатанному с уксусной кислотой (рецептура II) обрабатывают в растворе

дихромата калия (2 г/л) и уксусной кислоты (2 г/л). Третий образец сразу промывают холодной водой и обрабатывают в растворе мыла (5 г/л) при 60 °С, промывают горячей и холодной водой и высушивают.

### ***Контрольные вопросы***

1. Каково назначение компонентов, входящих в состав печатных красок?
2. С какой целью проводится обработка в растворе дихромата калия и уксусной кислоты?
3. Какие достоинства и какие недостатки алциановых красителей при печатании текстильных материалов были обнаружены?

## **Тема 9. ПЕЧАТАНИЕ КРАСИТЕЛЯМИ, ОБРАЗУЮЩИМИСЯ НА ВОЛОКНЕ**

### **Работа 1. ПЕЧАТАНИЕ ПО АЗОТОЛИРОВАННОЙ ТКАНИ ЗАГУЩЕННЫМ РАСТВОРОМ ДИАЗОСОЕДИНЕНИЯ**

Перед печатанием ткань пропитывают щелочным раствором азотола концентрации 8—10 г/л при температуре 50 °С, отжимают и высушивают.

Приготовление щелочного раствора азотола. Азотол затирают в пасту с ализариновым маслом, добавляют щелочь и небольшое количество воды и нагревают до полного растворения азотола. После этого раствор разбавляют водой до нужного объема.

Состав раствора азотола, г/л:

Азотол А	8
Гидроксид натрия, 30 %	10
Ализариновое масло (или диспергатор НФ)	8

Состав печатной краски, г/кг:

Диазораствор или раствор диазоля	500
Уксуснокислый натрий (до нейтральной реакции по конго)	X
Гидролизованная крахмальная загустка	460

Состав диазораствора для диазоля синего О, г/100 г:

Диазоль синий О	8
Вода	80
Уксуснокислый натрий (до нейтральной реакции по конго)	X

Уксусная кислота, 30 %	5
Смачиватель НБ	2

Перед употреблением в диазораствор добавить раствор  $\text{CH}_3\text{COONa}$ , после этого ввести загустку и довести до нужного объема.

Последовательность операций при печатании: плюсование раствором азотолята натрия — сушка — печатание загущенным раствором диазоля — сушка при температуре  $60\text{ }^\circ\text{C}$  — запаривание при температуре  $100\text{—}102\text{ }^\circ\text{C}$  в течение  $3\text{—}4$  мин — промывка холодной водой — мыловка в растворе мыла ( $3\text{ г/л}$ ) и соды ( $2\text{ г/л}$ ) при  $60\text{—}80\text{ }^\circ\text{C}$   $1\text{—}2$  мин — промывка горячей и холодной водой.

### ***Контрольные вопросы***

1. Почему напечатанную ткань обрабатывают в растворе гидроксида натрия? Обоснуйте ответ.
2. Следует ли проводить запаривание запечатанной ткани?

**Задание:** напечатать образцы азотолированной хлопчатобумажной ткани печатными красками без и с добавлением солей кобальта или хрома; установить влияние солей на цвет и прочность получаемой окраски.

Состав печатной краски, г/ кг:

	I	II
Диазоль синий О	40	-
Диазоль оранжевый О	-	40
Вода	300	150
Сернокислый кобальт	20	-
Бихромат калия	-	10
Гидролизованная крахмальная загустка	640	800

Последовательность операций при печатании: плюсование раствором азотолята натрия — сушка — печатание — сушка — запаривание в среде насыщенного пара при температуре  $102\text{—}105\text{ }^\circ\text{C}$  в течение  $5$  мин — промывка холодной водой — мыловка в растворе мыла ( $3\text{ г/л}$ ) при  $60\text{ }^\circ\text{C}$  — заключительная промывка горячей и холодной водой.

### ***Контрольные вопросы***

1. Каково назначение уксуснокислого натрия в печатной краске?
2. Как влияет на печать добавка солей кобальта или хрома?

Работа 2. ПЕЧАТАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ВОЛОКОН  
СМЕСЯМИ СТОЙКИХ ФОРМ ДИАЗОСОЕДИНЕНИЙ С АЗОТОЛАМИ.  
ПЕЧАТАНИЕ НИТРОЗАМИНАМИ

**Задание:** напечатать образцы хлопчатобумажной ткани печатной краской с нитрозамином.

Состав печатной краски, г/ кг:

Азотол А	15
Гидроксид натрия (уд. масса 1,38 г/см <sup>3</sup> )	16
Ализариновое масло	25
Горячая вода	100
Загустка крахмально-трагантная	444
Раствор нитрозамина	350
Нейтральный хромат, 15 %	50

Состав нейтрального хромата, г/100 г:

Бихромат натрия	15
Вода	79,4
Гидроксид натрия (уд. масса 1,38 г/см <sup>3</sup> )	5,6

Азотол затирают с ализариновым маслом, добавляют гидроксид натрия и горячую воду. Затем раствор азотола вводят в загустку и после охлаждения при помешивании добавляют раствор нитрозамина и нейтрального хромата.

Нитроамины готовятся непосредственно перед печатанием.

1-й раствор:

Азоамин алый Ж, г	5,0
Горячая вода, мл	15,0
Соляная кислота (уд. масса 1,19 г/см <sup>3</sup> ), мл	13,2

Азоамин растворить в кислой среде, затем охладить и добавить: лед — 29 г, нитрит натрия — 2,9 г, воду холодную — 5,6 мл.

2-й раствор:

Гидроксид натрия (уд. масса 1,38 г/см <sup>3</sup> ), г	13,5
Вода холодная, мл	15,2

Общий объем двух растворов 100 мл, температура 25— 30 °С. После фильтрации 1-й раствор добавляют во 2-й при охлаждении и помешивании.

После печатания ткань высушивают и запаривают при температуре 102—105 °С в течение 10 мин, затем обрабатывают раствором уксусной кислоты (30 %) — 5 г/л при температуре 60 °С. Далее следуют промывка холодной водой, мыловка в растворе мыла (3—5 г/л) при температуре 60 °С, промывка водой.



### ***Контрольные вопросы***

1. Напишите реакцию образования нитрозамина.
2. Каково назначение нейтрального хромата?
3. Какие достоинства и какие недостатки печатных красок с нитрозаминами.

### **Работа 3. ПЕЧАТАНИЕ ДИАЗОАМИНОСОЕДИНЕНИЯМИ**

Состав печатной краски, г/кг:

Диазоаминол	60
Ализариновое масло	30
Гидроксид натрия, 40 %	30
Вода горячая	200
Загустка крахмально-трагантная	680

Диазоаминол затирают с ализариновым маслом, добавляют едкий натр и горячую воду и затем смешивают с загусткой.

После печатания ткань высушивают и затем запаривают в парах муравьиной или уксусной кислоты при 100 °С в течение 10 мин; далее следует промывка холодной водой, мыловка в растворе моющего вещества (3—5 г/л) при 60—85 °С и заключительная промывка горячей и холодной водой.

### ***Контрольные вопросы***

1. Какие факторы ограничивают применение диазоаминолов?

### **Работа 4. ПЕЧАТАНИЕ НЕЙТРОГЕНАМИ (ДИАЗОАМИНОЛАМИ)**

**Задание:** напечатать хлопчатобумажную ткань нейтрогенами (по одному из рецептов), приведенных в таблице, сравнить образцы по интенсивности и прочности окрасок к стиркам и трению в соответствии с ГОСТ 9733.27—83.

Солюционную соль растворяют в горячей воде в соотношении 1:1. Краситель затирают в пасту, затем вводят раствор NaOH по одному из рецептов, далее добавляют мочевины, растворенную в воде при 70 °С в соотношении 1:1. Затем смесь тщательно перемешивают, добавляя в нее загустку, и охлаждают.

Таблица 1 — Составы печатных красок для нейтрогенов

Реагент	Содержание (г/100 г) для различных рецептов						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Нейтроген светопрочный золотисто-желтый	7						
Нейтроген светопрочный красный 2К		6					
Нейтроген светопрочный оранжевый			7				
Нейтроген бордо				7			
Нейтроген фиолетовый В					7		
Нейтроген марин синий						6	
Нейтроген синий							5
Гидролизный спирт	5		5	5	5	5	5
Мочевина		5					
Солюционная соль		5	5	5	5	5	5
Гидроксид натрия (30%-ный)	1,4	2	2	1,5	1,5	3	3,5
Крахмально-трагантная загустка и вода горячая	84	80	77	79,5	79,5	70	79,5
Нейтральный хромат с водой (1:2)	2	2	2	2	2	2	2

Перед употреблением в смесь вводят нейтральный хромат.

Состав нейтрального хромата, г/100 г:

Дихромат натрия	15
Вода (70—80 °С)	70
Гидроксид натрия, 30 % (до нейтральной реакции по Конго или фенолфталеину)	12

После печатания и сушки, ткань запаривают при температуре 100—102 °С в атмосфере насыщенного пара в течение 5—10 мин, затем тщательно промывают холодной и горячей водой и мылуют в растворе моющего ПАВ (3—5 г/л) при температуре 85 — 90 °С в течение 2—5 мин, затем снова промывают горячей и холодной водой.

### ***Контрольные вопросы***

1. Каково назначение компонентов печатной краски?

### **Работа 5. ЗАПАРНОЙ СПОСОБ ПЕЧАТАНИЯ ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ «ЧЕРНЫМ АНИЛИНОМ»**

Состав печатной краски, г/кг:

Солянокислый анилин	100
Хлорноватокислый натрий	40
Железосинеродистый калий	75
Вода	200
Гидролизованная крахмальная загустка	685

Солянокислый анилин растворяют в холодной воде и смешивают с загусткой, затем при постоянном перемешивании вводят предварительно растворенный в холодной воде хлорноватокислый натрий и железосинеродистый калий; все тщательно перемешивают.

После печатания ткань высушивают при температуре не выше 60 °С и запаривают при температуре 100—102 °С в течение 1—2 мин, затем подвергают обработке раствором дихромата калия (5 г/л) и уксусной кислоты (30 %) - 1 г/л при 50 °С в течение 1 мин. Далее ткань подвергают промывке холодной водой, мыловке в растворе мыла (3 г/л) при температуре 80 °С в течение 1-3 мин и заключительной промывке горячей и холодной водой.

### ***Контрольные вопросы***

1. Каково назначение компонентов печатной краски?
2. Какие преимущества и какие недостатки запарного способа печатания «черным анилином»?

### **Тема 10. КОЛОРИРОВАНИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ ВЫТРАВНОЙ И РЕЗЕРВНОЙ ПЕЧАТИ**

Белые и цветные узоры по окрашенным тканям могут быть получены при использовании вытравной или резервной печати.

При вытравном способе по окрашенной ткани печатают составом, разрушающим краситель фона с образованием бесцветных, легко удаляемых при промывке соединений. В основном используется восстановительная вытравка. Под влиянием восстановителей происходит разрушение молекул кра-

сителя по азогруппе с образованием двух бесцветных аминов, вымываемых с ткани при последующей промывке.

При резервном способе используют вещества, предотвращающие проникновение красителя на определенные участки поверхности материала или препятствующие фиксации или синтезу красителя в местах печати. Печатный состав наносят до крашения или до закрепления (или синтеза) красителя.

## Работа 1. ПОЛУЧЕНИЕ УЗОРОВ ПО ФОНУ, ОКРАШЕННОМУ ПРЯМЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

### Вытравная печать

**Задание 1.** Получить белый узор по фону, окрашенному прямыми красителями.

Состав печатной краски, г/кг:

Ронгалит 1:1 с загусткой	260
Карбонат калия (поташ) 1:1 с водой	160
Загустка крахмальная до 1000 г смеси	

Последовательность технологических операций:

1. Печать по ткани, окрашенной прямыми красителями;
2. Сушка при температуре 70—80 °;
3. Запаривание при температуре 100 °С в течение 10 мин;
4. Промывка холодной и горячей водой;
5. Обработка в растворе ПАВ концентрации 2 г/л при температуре 50 °С и снова промывка водой;
6. Сушка.

**Задание 2.** Получить цветной узор по ткани, окрашенной прямыми красителями, с использованием кубовых красителей.

Состав печатной краски, г/кг:

Кубовый краситель в пасте	150
Глицерин	80
Ронгалит (1:1 с загусткой)	260
Поташ (1:1 с водой)	200
Загустка крахмальная до 1000 г смеси	

После печати, сушки и запаривания ткань обрабатывают раствором, содержащим 5 г/л дихромата калия и 3 г/л уксусной кислоты. Далее промывка холодной и горячей водой, раствором ПАВ, концентрации 2 г/л, при температуре 80 °С и снова водой.

## Резервная печать

**Задание 3.** Получить цветные узоры активными красителями по ткани, окрашенной прямыми красителям, соблюдая следующую ниже последовательность технологических операций.

Состав печатной краски, г/кг:

1. Приготовление печатной краски, г/кг:

Активный краситель	30
Карбамол ЦЭМ или Карбамол ГЛ	150
Метазин	70
Поливинилацетатная или полиэтиленовая эмульсия	15
Сульфат магния	15
Хлорид аммония	5
Вода	X
Загустка КМЦ или индалка до 1000 г смеси	

Активный краситель растворяют в горячей воде (70 °С), после охлаждения в приготовленный раствор вводят загустку и постепенно тщательно перемешивая все остальные компоненты печатной краски, предварительно растворенные в холодной воде. Сульфат магния и хлорид аммония добавляют в последнюю очередь.

2. Печатание.

3. Сушка при температуре 60—70 °С.

4. Термообработка при температуре 140—150 °С в течение 5 мин.

5. Плюсование ткани красильным раствором следующего состава, г/л:

Прямой краситель	20
Хлорид натрия	10
Карбонат натрия (кальцинированная сода)	2
Вода до 1000 г смеси	

6. Запаривание при температуре 100 °С в течение 5 мин.

7. Промывка холодной и горячей водой, затем в растворе ПАВ концентрации 2 г/л и снова водой.

8. Сушка.

### Контрольные вопросы

1. На чем основан принцип вытравного способа печати?
2. На чем основан эффект резервирования под прямые красители?
3. Каково назначение каждого из компонентов печатных красок?

## Работа 2. ПОЛУЧЕНИЕ УЗОРОВ ПО ФОНУ, ОКРАШЕННОМУ НЕРАСТВОРИМЫМИ АЗОКРАСИТЕЛЯМИ

### Вытравная печать

**Задание 1.** Получить белый узор по тканям, окрашенным нерастворимыми азокрасителями.

Для получения белых узоров вытравным способом по ткани, окрашенной легко вытравляющимися (рецепт I) или трудновытравляющимися (рецепт II и III) нерастворимыми азокрасителями, вытравным способом с использованием диазоля синего O (рецепт IV), ткань печатают печатной краской следующего состава, г/кг:

	I	II	III	IV
Ронгалит	150	250	200	250
Антрахинон	-	15	25	15
Глицерин	-	30	50	30
Карбонат калия	-	80	-	80
Солюционная соль	-	-	-	40
Лейкотроп В	-	70	-	70
Вода	X	X	X	X
Загустка крахмально-трагантная до 1000 г смеси				

При приготовлении указанных печатных красок ронгалит смешивают с загусткой до полного растворения ронгалита. Антрахинон смешивают с глицерином; остальные компоненты печатной краски предварительно растворяют в холодной воде. В загустку вводят все смеси и растворы, перемешивают и дают выстояться 10—15 мин. Последовательность технологических операций:

- 1) печать по ткани, окрашенной нерастворимыми азокрасителями;
- 2) сушка при температуре 70—80 °С;
- 3) запаривание при температуре 100 °С в течение 10 мин;
- 4) промывка холодной и горячей водой;
- 5) обработка в растворе ПАВ концентрации 2 г/л при температуре 50 °С и снова промывка водой;
- 6) сушка.

**Задание 2.** Получить цветной узор по ткани, окрашенной нерастворимыми азокрасителями, с использованием кубовых красителей, соблюдая следующую ниже последовательность технологических операций.

1. Приготовление печатной краски (для легковытравляемых нерастворимых азокрасителей — рецепт I, для трудновытравляемых — рецепт II):

	I	II
Кубовый краситель в пасте	150	150
Карбонат калия (поташ)	100	60
Ронгалит	150	250

Гидроксид натрия, 40 %	-	50
Антрахинон	-	15
Глицерин	-	30
Вода	X	X
Загустка крахмально-трагантная до 1000 г смеси		

При приготовлении печатной краски ронгалит смешивают с загусткой в соотношении 1:1 и тщательно перемешивают до полного растворения ронгалита. Краситель и антрахинон затирают с глицерином, вводят в загустку, затем постепенно добавляют ронгалит с загусткой, антрахинон и остальные компоненты печатной краски, предварительно растворенные в холодной воде.

2. Печатание.
3. Сушка при температуре 60—70 °С.
4. Запаривание при температуре 100 °С в течение 10—15 мин
5. Обработка в растворе дихромата калия (5 г/л) и уксусной кислоты (3 г/л) в течение 2—3 мин.
6. Промывка холодной водой, раствором ПАВ (2 г/л) и карбоната натрия (2 г/л) при температуре 40—50 °С и снова водой.
7. Сушка.

### Резервная печать

Сущность способа состоит в том, что по азотированной ткани печатают составом, который при последующей обработке в растворе диазосоставляющей препятствует образованию нерастворимого азокрасителя в местах печати.

**Задание 3.** Получить белые узоры по тканям, окрашенным нерастворимыми азокрасителями соблюдая следующую ниже последовательность технологических операций:

1. Пропитка раствором азотола А (3 г/л). Состав плюсовочного раствора, способ его приготовления и технология обработки приведены в **работе 1 раздел III глава 1**.
2. Сушка при температуре 70—80 °С.
3. Печать по азотированной ткани.

Состав печатной краски, г/кг:

	I	II	III	IV*
Гидросульфит натрия	200	250	300	-
Гидроксид натрия, 42 %	65	-	60	-
Карбонат натрия	-	130	-	-
Хлорид аммония	-	-	7	-
Квасцы алюмо-аммонийные (d 1,1—1,2 г/см <sup>3</sup> )	-	-	-	300
Ацетат натрия	-	-	-	X
Вода	Y	Y	Y	Y

#### Загустка крахмальная до 1000 г смеси

\* Рецепт IV рекомендуется для получения белого узора по синему фону (диазоль синий О).

4. Сушка напечатанной ткани.
5. Плюсование раствором диазоля (20—30 г/л). Состав раствора диазоля, способ его приготовления и технология обработки приведены в работе 1 раздел III глава 1.
6. Выдерживание ткани на воздухе в течение 2 мин.
7. Обработка раствором гидросульфита натрия (10 г/л) при температуре 40—50 °С в течение 5 мин.
8. Промывка холодной водой, раствором ПАВ (2 г/л) при температуре 80 °С, горячей и холодной водой.
9. Сушка.

**Задание 4.** Получить цветной узор активными красителями по фону, окрашенному нерастворимыми азокрасителями, соблюдая следующую ниже последовательность технологических операций.

1. Пропитка раствором азотола А.
2. Сушка при температуре 70—80 °С.
3. Печать по азотолированной ткани.

Состав печатной краски, г/кг:

	I	II
Активный краситель*	30	30
Мочевина	40	40
Лудигол	-	10
Тиомочевина	40	-
Метазин	100	-
Хлорид аммония	7	-
Бикарбонат натрия	-	20
Сульфит натрия	100	100
Раствор фенилендиамина	-	5
Вода	X	X

#### Загустка КМЦ или индалка до 1000 г смеси

\* В рецепте II можно использовать только моно- или дихлортриазиновые красители.

Активный краситель вместе с мочевиной растворяют в горячей воде (70 °С), раствор охлаждают, затем постепенно вводят загустку и все остальные компоненты печатной краски, предварительно растворенные в холодной воде.

4. Сушка напечатанной ткани.
5. Термообработка при температуре 140—150 °С в течение 5 мин (при печатании составом I) или запаривание в течение 10 мин при температуре 102 — 105 °С (при печатни составом II).
6. Плюсование раствором диазоля.



Дальнейшая обработка ткани проводится по технологии, приведенной в задании 3.

**Задание 5.** Получить цветной узор диазолями под диазоль.

Цветные резервы под диазоль синий О могут быть получены с использованием диазолей других цветов, соблюдая следующую последовательность технологических операций.

1. Пропитка раствором азотола А.
2. Сушка при температуре 70—80 °С.
3. Печать по азотолитованной ткани раствором следующего состава, г/кг:

	I	II	III
Диазоль оранжевый О	50	-	-
Диазоль алый К	-	50	-
Диазоль красный К	-	-	50
Квасцы алюмо-аммонийные	20	30	30
Ацетат натрия (цо нейтральной реакции по Конго красному)	X	X	X
Вода	Y	Y	Y
Загустка крахмальная до 1000 г смеси			

4. Сушка напечатанной ткани.
5. Плюсование раствором диазоля синего О (концентрации 1 г/л).

После развития окраски ткань промывают холодной водой, затем раствором гидросульфита натрия (10 г/л) при температуре 35—40 °С, горячей водой.

Обрабатывают при температуре 80—90 °С в растворе мыла (3 г/л), промывают горячей и холодной водой, затем высушивают.

**Задание 6.** Получить цветной узор кубозолями по фону, окрашенному нерастворимыми азокрасителями, соблюдая следующую ниже последовательность технологических операций:

1. Пропитка раствором азотола А.
2. Сушка при температуре 70—80 °С.
3. Печать по азотолитованной ткани краской следующего состава, г/кг:

	I	II	III
Кубозоль	50	50	50
Вода горячая	X	X	X
Сульфат аммония (1:1 с водой)	200	-	-
Ванадат аммония (1 г/л)	25	-	-
Сульфат железа (II)	-	150	20
Гидроксид железа (II)	-	-	100
Загустка крахмально-трагантная до 1000 г смеси			

Кубозоль растворяют в горячей воде, охлаждают, затем постепенно вводят загустку и все остальные компоненты печатной краски, предварительно растворенные в холодной воде.

4. Сушка напечатанной ткани.
5. Плюсование раствором диазоля.
6. Выдерживание на воздухе в течение 60 с.
7. Обработка раствором (40 г/л) 66 % серной кислоты при температуре 95 °С в течение 1 мин для проявления кубозолей.
8. Промывка холодной водой, обработка в растворе мыла (3 г/л) в течение 1 мин при температуре 80—90 °С, промывка горячей и холодной водой.
9. Сушка.

### **Контрольные вопросы**

1. На чем основан принцип вытравного и резервного способов печати под нерастворимые азокрасители? Обоснуйте схемы.
2. Каково назначение каждого из компонентов печатных красок?

### **Работа 3. ПОЛУЧЕНИЕ БЕЛЫХ И ЦВЕТНЫХ УЗОРОВ НА ТКАНЯХ, ОКРАШЕННЫХ АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ**

Вытравная печать по тканям, окрашенным активными красителями, практически не используется. Это связано с тем, что трудно исключить условия, при которых перед печатанием образуются ковалентные связи красителя с волокном.

#### **Резервная печать**

В основе получения резервных узоров на тканях, окрашенных активными красителями, лежит ингибирование реакции этих красителей с целлюлозным волокном. Для этого в состав резервной печатной краски вводят нелетучие кислоты (винную, лимонную, бензойную) или вещества, выделяющие их в условиях запаривания (первичный фосфат натрия, сульфат аммония, алюминиевые квасцы), а также восстановители (сульфит натрия), которые переводят винилсульфоновые красители в неактивную форму.

**Задание 1.** Получить белый узор по фону, окрашенному активными красителями, соблюдая следующую ниже последовательность технологических операций.

1. Печатание красителем следующего состава, г/кг:

Винная (или лимонная кислота)	200
Вода	100
Крахмальная загустка	700

2. Сушка при температуре 70—80 °С.

3. Крашение активными красителями по однованному способу (плюсование — сушка — запаривание — промывка).

Состав красильной ванны, г/л:

Активный краситель (с маркой Т)	20
Смачиватель	2
Мочевина	100
Хлорид натрия	30
Гидроксид натрия, 32,5 %	20

После сушки образец запаривают при температуре 102—105 °С в течение 10—15 мин, затем промывают холодной водой, горячей водой, обрабатывают в растворе ПАВ (2 г/л) при температуре 80 °С в течение 3—5 мин и снова промывают горячей и холодной водой.

**Задание 2.** Получить цветные узоры активными красителями по фону, окрашенному активными красителями, с использованием органической кислоты, соблюдая следующую ниже последовательность технологических операций.

1. Печатание красителем следующего состава, г/кг:

Активный винилсульфоновый краситель, с маркой Т	50
Мочевина	30
Вода	X
Винная (или лимонная кислота)	140
Загустка камедная до 1000 г смеси	

Активный краситель вместе с мочевиной растворяют в горячей воде (70 °С), охлаждают, затем постепенно вводят загустку. В последнюю очередь добавляют органическую кислоту, предварительно растворенную в холодной воде.

2. Сушка ткани.

3. Пропитка ткани красильным раствором, содержащим активный ди-хлортриазинный краситель.

Состав плюсовочного раствора

Активный краситель, с маркой X, г/л	20
Мочевина, г/л	50
Карбонат натрия (1:4 с водой), мл	100
Альгинат натрия, (5%-ный), мл	50
Вода до 1000 мл смеси	

4. Сушка ткани.

5. Запаривание при температуре 102 — 105 °С в течение 10 мин

6. Обработка щелочным раствором электролита при температуре 95—98 °С в течение 30 с.

Состав раствора, г/л:

Хлорид натрия	100
---------------	-----

Карбонат натрия	150
Карбонат калия	60
Гидроксид натрия	60
Силикат натрия	10
Вода до 100 г смеси	

7. Промывка горячей водой, обработка в растворе ПАВ (2 г/л) при температуре 80 °С в течение 3—5 мин и снова промывка горячей и холодной водой.

8. Сушка ткани.

**Задание 3.** Получить цветные узоры активными красителями по фону, окрашенному активными красителями, с использованием восстановителей, соблюдая следующую ниже последовательность технологических операций,

1. Печатание резервным составом, содержащим активный ди-, моноклортриазинный краситель.

Состав печатной краски, г/ кг:

Активный краситель (марки X или без марки)	50
Мочевина	50
Карбонат натрия	30
Сульфит натрия	30
Вода	X

Загустка альгинатная до 1000 г смеси

2. Сушка ткани.

3. Печатание грунтовым (без рисунка) шаблоном.

Состав печатной краски, г/кг:

Активный винилсульфоновый краситель (с маркой T)	50
Мочевина	30
Карбонат натрия	20
Вода	X

Загустка альгинатная до 1000 г смеси

4. Сушка ткани.

5. Запаривание при температуре 102—105 °С в течение 10 мин.

6. Промывка холодной водой, промывка горячей водой обработка в растворе ПАВ (2 г/л) при температуре 80 °С в течение 3—5 мин и снова промывка горячей и холодной водой.

9. Сушка ткани.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем заключается принцип резервного способа печати под активные красители?

2. Каково назначение каждого из компонентов печатных красок и плюсовочных растворов?

#### Работа 4. ПОЛУЧЕНИЕ УЗОРОВ НА ТКАНЯХ, ОКРАШЕННЫХ КУБОЗОЛЯМИ .

1. Хорошо резервируются следующие кубозоли: синий, ярко-оранжевый К, красно-коричневый Ж, ярко-розовый Ж. Совсем не резервируются кубозоль ярко-зеленый С, голубой К, золотисто-желтый ЖХ и др.

**Задание 1.** Получить белый или цветной резерв под кубозоли.

1. Отбеленную хлопчатобумажную ткань плюсуют раствором следующего состава, г:

Кубозоль	0,5—2,0
Загустка трагантная 6 %	5
Оксалат аммония или роданид аммония	1,5
Хлорат натрия	1,0—1,5
Раствор метаванадата аммония (1:1000), мл	5
Вода до 100 г смеси	

2. Сушка.

3. Печатание составом для белого или цветного резерва.

Рецепт состава для белого резерва, г:

Дитионит натрия	20
Ацетат натрия	20
Оксид цинка	15
Вода	5
Загустка крахмальная	40

Рецепт состава для цветного резерва с расцветкой кубовыми красителями, г:

Кубовый краситель в пасте	15—20
Глицерин	1,5
Загустка декстриновая	20
Загустка камедная	35—50
Дитионит натрия	5
Карбонат калия, 50 %	15
Ронгалит (1:2 с камедной или декстриновой загусткой 50 %)	10

4. После печатания ткань сушат, запаривают, обрабатывают раствором пероксида водорода концентрации 2—3 г/л при комнатной температуре в течение 1—2 мин, промывают водой, затем в течение 3—5 мин — в кипящем мыльном растворе, содержащем 5 г/л мыла и 2 г/л карбоната натрия, промывают водой и сушат.

**Задание 2.** Получить белые или цветные узоры по ткани, окрашенной кубозолями с использованием нитритного способа проявления окраски.

Рекомендуется применять кубозоли: ярко-оранжевый, красно-коричневый, ярко-розовый, броминдигозоль.

1. Плюсование ткани раствором кубозоля.

Состав раствора, г/л:

Кубозоль	10
Карбонат натрия	2
Нитрит натрия	15
Диспергатор НФ	1
Вода до 1000 мл смеси	

2. Сушка ткани при температуре 60—70 °С .

3. Печатание составом следующего состава, г/кг:

Ронгалит (1:1 с загусткой)	150
Лейкотроп В	50
Окись цинка (1:1 с глицерином)	100
Ацетат натрия	50
Вода	X
Загустка трагантная или индалка до 1000 г смеси	

4. Сушка ткани.

5. Проявление окраски кубозоля в растворе следующего состава, г/л:

Серная кислота ( $d=1,84$ г/см <sup>3</sup> )	40
Мочевину	5

Температура раствора 60 °С, продолжительность обработки 5—10 с.

6. Промывка холодной водой.

7. Обработка в растворе, содержащем ПАВ (2 г/л) и карбонат натрия (20 г/л) при температуре 70 °С в течение 5—10 мин.

8. Промывка горячей водой.

9. Сушка ткани.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем заключается принципы резервного способа печати под кубозоли?
2. Каково назначение каждого из компонентов печатных красок и плюсовых растворов?

### **Работа 5. ПОЛУЧЕНИЕ УЗОРОВ ПО ФОНУ ИЗ ЧЕРНОГО АНИЛИНА**

В начале хлопчатобумажную ткань пропитывают раствором, составленным из следующих трех растворов, г:

	I	II	III
Анилиновая соль	7	-	-
Хлорат натрия	-	2,8	-
Гексацианоферрат (III) калия	-	-	5
Вода горячая	50	25	25

Перед смешиванием раствор I фильтруют через бумажный фильтр.

**Задание 1.** Осуществить резервирование для получения белых узоров.

По ткани, оплюсованной черноанилиновым плюсом (имеющей после высушивания желтую окраску), печатают одним из следующих составов, г:

	I	II
Ацетат натрия кристаллический	15	12
Гидросульфит натрия, 38 %	15	-
Гидроксид натрия, 35 %	7,5	7
Карбонат натрия	-	2
Ронгалит (1:2 с крахмальной загусткой)	-	30
Цинковые белила	-	0,5
Загустка крахмальная	47,5	48,5
Вода, г	15	-

Ткань высушивают и помещают в зрельник до развития темно-зеленой окраски, затем ее обрабатывают раствором дихромата калия 5 г/л при температуре 40—50 °С в течение 5 мин, промывают и сушат.

**Задание 2.** Осуществить резервирование для получения цветных узоров кубовыми красителями.

По ткани, оплюсованной черноанилиновым плюсом (имеющей после высушивания желтую окраску), печатают следующим составом, г/100 г:

Кубовый краситель	4
Глицерин	6
Солюционная соль	2

Краситель замешивают в пасту, после чего добавляют, г/кг

Гидроксид натрия, 32,5 %	15
Карбонат натрия (1:1 с водой)	30
Дитионит натрия	2
Загустку декстриновую	23

После восстановления кубового красителя и охлаждения раствора добавляют 30 г ронгалита с декстриновой загусткой. Напечатанную ткань высушивают и запаривают, а после проявления окраски обрабатывают при температуре 50 °С раствором, содержащим 5 г/л дихромата калия и 3 г/л уксусной кислоты (30 %). Далее ткань промывают водой, теплым (60 °С) мыльным раствором, содержащим 5 г/л мыла, горячей и холодной водой, затем высушивают. Для получения расцветок по черному анилину рекомендуются кубовые

красители тиоиндиго красный С, тиоиндиго алый, броминдиго, кубовый золотисто-желтый КХ и кубовый ярко-зеленый С.

**Задание 3.** Осуществить резервирование для получения цветных узоров алциановыми красителями.

По ткани, оплюсованной черноанилиновым плюсом, печатают красителем следующего состава, г:

Алциановый краситель	3
Молочная кислота, 40 %	10
Ацетат натрия кристаллический	12
Загустка крахмально-трагантная	57
Вода горячая	18

После печатания ткань сушат, пропускают через зрельник, обрабатывают раствором, содержащим 2 г/л дихромата калия и 2 г/л уксусной кислоты, промывают водой, раствором мыла (2 г/л), снова водой, сушат.

**Задание 4.** Осуществить резервирование для получения цветных узоров активными красителями.

По ткани, оплюсованной раствором анилиновой соли, печатают следующего состава, г:

Активный краситель	3
Мочевина	10
Вода, мл	18
Альгинатная загустка 6 %	18
Гидрокарбонат натрия (растворяют в 10 г воды)	12

Мочевину растворяют при температуре 60 °С, краситель вводят также в виде раствора.

Напечатанную ткань сушат, запаривают, промывают горячей водой, раствором мыла концентрации 5 г/л, снова горячей и холодной водой, сушат.

### ***Контрольные вопросы***

1. В чем заключается резервный способ печати по фону из черного анилина?
2. Каково назначение каждого из компонентов печатных красок?

## **Работа 6. ПЕЧАТАНИЕ МЕТОДОМ ВЫТРАВКИ ПО ШЕРСТЯНЫМ МАТЕРИАЛАМ**

**Задание 1.** Получить рисунок на ткани методом белой вытравки.



Для получения белого вытравного рисунка по окрашенным шерстяным тканям используют восстановительную печатную краску следующего состава, г/ кг:

Ронгалит (1:1 с загусткой)	3
Мочевина	10
ООВ	18
Загустка	18

В качестве загустителей используют трагант, альгинат натрия, ману-текс RS. Ткань окрашивают кислотными или активными красителями по режимам, описанным ранее. Лучшие результаты получают при использовании кислотных красителей (алого, фиолетового антрахинонового, вофалана черного БЛ) или активных (ярко-красного СШ, ярко-желтого КШ, ярко-оранжевого 2ЖШ, желтого 53Т, ярко-зеленого 4ЖШ, ланазоля алого 2Р). После печатания образцы сушат, запаривают в течение 15 мин в среде влажного насыщенного пара при температуре около 100 °С, промывают проточной холодной водой, раствором моющего препарата при температуре 40 °С, модуле ванны 50 в течение 1-2 мин, вновь холодной водой и высушивают. Качество вытравки оценивают по коэффициенту отражения  $R$  от белых участков рисунка при  $\lambda = 440$  нм в сравнении с отражением  $R$  от исходной ткани. Для высококачественной вытравки отношение  $R_{\text{вытр}} / R_{\text{исх}}$  должно быть близко к 1.

### ***Контрольные вопросы и задания***

1. Каким строением хромофорной системы должны обладать кислотные и активные красители, пригодные для вытравного печатания по шерстяным тканям? Напишите схемы химических реакций, протекающих при образовании белого рисунка.
2. Какова роль в составе печатных красок ронгалита? мочевины? оптически-отбеливающих веществ?
3. Почему при использовании ткани, окрашенной активными красителями, не всегда получают белую вытравку? Как следует изменить условия крашения и обработки ткани после печатания, чтобы гарантировать получение белого узора по тканям, окрашенным активными красителями?
4. Каковы достоинства и каковы недостатки вытравного способа узорчатого расцвечивания шерстяных материалов.

***Задание 2.*** Получить рисунок на ткани методом цветной вытравки.

Для получения цветного вытравного рисунка по окрашенным шерстяным тканям используют кислотные красители, устойчивые к действию ронгалита. Хорошие результаты получаются с введением в печатную краску кислотного желтого светопрочного, кислотного ярко-красного антрахи-

нонового Н8С, кислотного темно-голубого. Эти красители мало меняют интенсивность и оттенок окраски в присутствии ронгалита.

Образец чистощерстяной ткани, окрашенной кислотным или активным красителем, список которых приведен в предшествующей работе, подвергают печатанию красителем следующего состава, г/кг:

Краситель	10
Ронгалит 1:1 с загусткой	200
Мочевина	50
Загустка трагантная до 1000 г смеси	

После печатания и сушки образец запаривают в среде насыщенного влажного пара при температуре около 100 °С, промывают проточной холодной водой, раствором моющего препарата концентрации 0,5 г/л при температуре 40 °С и модуле 100, в течение 1—2 мин прополаскивают холодной проточной водой.

### ***Контрольные вопросы и задания***

1. Каковы достоинства и каковы недостатки печатания по окрашенным шерстяным материалам методом цветной вытравки?

2. Какие химические реакции протекают при запаривании окрашенного образца с нанесенным печатным составом для белой вытравки и для цветной вытравки? Приведите схемы химических реакций.

### **Работа 7. ПОЛУЧЕНИЕ УЗОРОВ НА АЦЕТАТНЫХ ТКАНЯХ, ОКРАШЕННЫХ ДИСПЕРСНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ**

Белая вытравка по тканям, окрашенным дисперсными красителями бордо С, бордо 2С, алым, красно-коричневым, желтым прочным 2К (3—4 % красителя от массы волокнистого материала), получается при печатании следующего состава, г:

Ронгалит	30
Карбонат калия	3
Антрахинон с глицерином (1:2)	9
Загустка из КМЦ	58

После печатания образец сушат при температуре 50—60 °С, запаривают в течение 20—30 мин и промывают горячей водой. Для получения цветной вытравки по тканям, окрашенным дисперсными красителями бордо С, алым, зеленым, синим К, фиолетовым, готовят печатную краску следующего состава, г:

Кубовый краситель (в порошке)	4
-------------------------------	---

Глицерин	8
Гидроксид натрия, 32,5 %	7,4
Дитионит натрия	2
Загустка декстриновая	15—30

Краситель восстанавливают при температуре, указанной в справочнике, охлаждают, постепенно добавляют 30 % уксусную кислоту до изменения цвета восстановленного красителя (около 8 мл). Затем к полученной лейкокислоте красителя добавляют следующие компоненты, г:

Загустку	
Ронгалит (в зависимости от окраски фона)	30
Карбонат калия	3
Мочевину	
Антрахинон с глицерином (1:2)	9

После печатания ткань сушат при температуре, не превышающей 50—60 °С, запаривают в лабораторном запарном аппарате в течение 20—30 мин и обрабатывают в окислительной ванне, содержащей 2—3 мл пероксида водорода и 3 г/л гидрокарбоната натрия при температуре 45—50 °С до проявления окраски. Затем ткань промывают горячим раствором моющего средства (ТМС) и снова водой.

### *Контрольные вопросы*

1. На чем основан принцип вытравного способа печати по тканям, окрашенным дисперсными красителями?
2. Каковы функции компонентов печатных красок?

## **Тема 11. ПОЛУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭФФЕКТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПЕЧАТАНИЯ**

### **Работа 1. АКВАРЕЛЬНАЯ ПЕЧАТЬ**

Эффект акварельной печати заключается в том, что на ткани печатные краски не образуют четкого контура, а имеют расплывчатую форму. При наложении цветов создается множество сложных тонов и полутонов, подобно акварельному рисунку на бумаге.

**Задание 1.** Получить эффект акварельной печати при печати дисперсными красителями на тканях из ацетатных и полиамидных нитей.

Состав печатной краски, г/кг:

Дисперсный краситель	100
Вода (60 °С)	100

Мочевина	20
Эмульсионная загустка	780

Состав эмульсионной загустки, г:

Эмульгатор	15
Уайт-спирит	40
Вода	945

После печатания образец сушат, запаривают при температуре 100 °С в течение 15—30 мин, промывают в теплой и в холодной воде.

**Задание 2.** Получить акварельный эффект при печати активными красителями по мокроотжатой хлопчатобумажной ткани.

Состав печатной краски, г/кг:

Активный краситель	30
Мочевина	200
Гидрокарбонат натрия	20
Лудигол 1:1 с водой	20
Загустка альгинатная до 1000 г смеси	

После печатания по мокроотжатой ткани проводят сушку, запаривание при температуре 102—105 °С в течение 10 мин, промывку холодной и теплой водой, обработку в растворе ПАВ (2 г/л) при температуре 80 °С, затем снова промывку горячей и холодной водой.

Интересный эффект может быть получен при использовании нескольких печатных красок с наложением цветов.

## Работа 2. ПОЛУЧЕНИЕ МАТОВОЙ БЕЛИ

По окрашенной ткани печатают красителем следующего состава, г:

Оксид титана	250
Дибутилфталат	100
Загустка КМЦ	250
Метазин	200
Мочевина	10
Аммиак	25
Поливиниловый спирт	100
Вода	65

После печатания проводят сушку, запаривание при температуре 100 °С в течение 15 мин и промывку.

## Работа 3. ПЕЧАТАНИЕ С ВЫСВЕТЛЕНИЕМ

По белой ткани печатают альгинатной загусткой (в соотношении 1:1 с водой) с добавлением ультрамарина и 2 г/кг печатной краски. После печата-

ния образец сушат, затем печатают со смещением рисунка печатной краской, содержащей активный краситель.

Состав печатной краски, г/кг:

Активный краситель	50
Мочевина	100
Гидрокарбонат натрия	20
Лудигол (1:1 с водой)	20
Загустка альгинатная до 1000 г смеси	

После печатания и высушивания образец запаривают при температуре 102—105 °С в течение 10—15 мин, промывка холодной и горячей водой, обрабатывают в растворе ПАВ (2 г/л) при температуре 80 °С, затем снова промывают горячей и холодной водой.

#### Работа 4. ОТТЕНОЧНАЯ ПЕЧАТЬ

По белой хлопчатобумажной ткани или шелковой ткани печатают активными красителями (состав печатной краски представлен в работе 3). После высушивания образца на отдельные напечатанные участки ткани наносят следующий осветляющий состав, г/кг:

Солянокислый гидроксиламин	120—150
Вода (70 °С)	X
Загустка КМЦ или индалка до 1000 г смеси	

Последующая обработка: сушка, запаривание при температуре 102—105 °С в течение 10 мин, промывка в холодной и в горячей воде, обработка в растворе ПАВ (2 г/л) при температуре 80 °С в течение 2 мин и снова промывка горячей и холодной водой.

#### Работа 5. ПОЛУТОНОВАЯ ПЕЧАТЬ

1. Печатание загусткой на основе хитозана следующего состава, г/кг:

Хитозан	15—30
Уксусная кислота, 98,5 %	20
Вода до 1000 г смеси	

2. Сушка.

3. Крашение активными красителями по способу плюсование — сушка — запаривание — промывка.

#### Работа 6. ЛОКАЛЬНОЕ БЕЛЕНИЕ ЛЬНА

1. Печатание по суровому и полубелому (серому) льну.

Состав печатной краски, г/кг:

	I	II
Пероксид водорода, 30 %-ный	80—10	-
Силикат натрия ( $d=1,42 \text{ г/ см}^3$ )	80—100	-
Хлорамин б	-	50—100
Уксусная кислота		до рН 5,5

2. Сушка.

3. Запаривание при температуре 102—105 °С в течение 10—15 мин.

4. Промывка в горячей и в холодной воде.

5. Сушка.

## Работа 7. ПОЛУЧЕНИЕ РЕЛЬЕФНЫХ УЗОРОВ

**Задание 1.** Получить жатый эффект на хлопчатобумажной ткани.

1. Печатание на хлопчатобумажной немерсеризованной ткани составом, содержащим загущенный раствор гидроксида натрия.

Состав печатной краски, г/ кг:

Гидроксид натрия, 32,5 %	95
Сольвитоза	20

2. Вылеживание в течение 30—60 мин.

3. Промывка без натяжения холодной и горячей водой, затем раствором уксусной кислоты (5—10 г/л) и снова водой.

4. Сушка.

Лучшие результаты могут быть получены при печатании по основе широких полосок, находящихся на близком расстоянии.

**Задание 2.** Получить жатый эффект на полиамидной ткани.

1. Печатание. Состав печатной краски, г/кг:

Резорцин или фенол	100—150
Диспергатор НФ	2
Загустка трагантовая до 1000 г смеси	

2. Сушка.

3. Запаривание при температуре 102—105 °С в течение 15 мин.

4. Промывка горячей водой, раствором карбоната натрия (2 г/л), затем снова горячей и холодной водой.

5. Сушка.

Для получения цветного рельефного узора в печатную краску вводят дисперсный краситель (15 г/кг).

**Задание 3.** Получить рельефный эффект при печати вспенивающимися составами.

1. Печатание готовыми композициями, содержащими газовыделяющие вещества.

Возможный состав печатной краски, г/кг:

Тубискрин SXT	600
Тубвинил 235SL	240
Тубвинил фиксер	30
Мочевина	30

2. Сушка.

3. Термообработка при температуре 102—170 °С в течение 1—5 мин.

### Работа 8. ПОЛУЧЕНИЕ АЖУРНЫХ ЭФФЕКТОВ МЕТОДОМ ПЕЧАТАНИЯ

На ткань или трикотажное полотно, изготовленные сочетанием комплексных нитей различной природы, с помощью сетчатых шаблонов наносят рисунок красителем различной композицией. Состав таких композиций указан в таблице:

Таблица

Сочетание нитей	Состав печатной композиции	Количество, г
Полиэфирные – вискозные Вискозные – полиамидные	Серная кислота, 96 % Загустка трагантовая, 8 %	20—25 до 1000 г смеси
Полиамидные – ацетатные (триацетатное) Полиэфирные – ацетатные или триацетатные	Пероксид водорода Бензацетат Загустка, устойчивая к действию щелочей	200 200 до 1000 г смеси

После печатания образцы подвергают термической обработке при температуре 110—120 °С в течение 5—10 мин или при 140 °С в течение 1,5—2,0 мин.

Далее образцы промывают водой и обрабатывают в растворе карбоната натрия (0,5—1,0 г/л) для нейтрализации кислоты и еще раз промывают.

### ***Контрольные вопросы***

1. Как зависит получение различных эффектов от способа печати?
2. Каково назначение каждого из компонентов печатных составов?