

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет»**

**Кафедра технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки
ПОЛИМЕРОВ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Егорова Л.Е.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
НА МАГИСТЕРСКУЮ ПРОГРАММУ
ПОДГОТОВКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
18.04.01 «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»**

**Профиль «Технология получения и переработки материалов на основе
природных и синтетических полимеров»**

Разработчик:
Руководитель магистерской
программы, д.т.н., профессор

Handwritten signature of A.V. Vurasco.

Вураско А.В.

Екатеринбург 2026

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Вступительные испытания для поступающих в магистратуру по направлению 18.04.01 «Химическая технология», профиль «Технология получения и переработки материалов на основе природных и синтетических полимеров» проводятся в тестовой форме по программе междисциплинарного экзамена для бакалавров данного направления.

2. Программа составлена на основе программ специальных учебных дисциплин подготовки бакалавров по направлению 18.03.01 «Химическая технология».

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Технология и оборудование для переработки полимеров и получения композитов

Технология и оборудование для переработки полимеров. Технология компрессионного прессования изделий из пресс-порошка в полуавтоматическом режиме работы гидравлического пресса. Технология компрессионного прессования изделий из предварительно пластифицированного волокнистого пресс-материала. Технология литьевого прессования изделий из пресс-материала. Технология трансфертного прессования изделий из пресс-материала. Конструкции и конструкционная характеристика однокорпусной литьевой машины термопластавтомата. Литье под давлением изделий из термопластов с использованием червячной пластикации. Технология литья под давлением реактопластов. Изменения давления и температуры в литьевой форме в процессе литья. Экструзионная технологическая линия производства пленки и листов из термопластов щелевым методом с охлаждением на валу. Экструзионный агрегат производства рукавной полимерной пленки с отводом рукава вверх. Экструзионная технологическая линия производства труб, шлангов и профильных изделий. Экструзионно-выдувное формование объемных изделий из термопластов.

Технология и оборудование для производства древесных плит Технология производства трехслойных древесностружечных плит при бесподдонном горячем прессовании в многоэтажных прессах периодического действия. Технология производства трехслойных древесностружечных плит при горячем прессовании в прессах непрерывного действия. Технология производства древесностружечных плит OSB. Технология производства твердых, сверхтвердых, мягких и полутвердых древесноволокнистых плит мокрым способом. Технология производства древесноволокнистых плит сухим способом с многоэтажным прессом периодического действия для горячего прессования. Технология производства древесноволокнистых плит сухим способом с каландровым прессом для горячего прессования. Технология производства древесноволокнистых плит MDF.

2.2. Технология и оборудование для переработки волокнистых полуфабрикатов

Технология и оборудование для производства волокнистых полуфабрикатов. Технология производства механической (древесной) массы из балансов. Технология производства белой механической (древесной) массы из балансов. Технология производства механической массы из щепы. Технология производства термомеханической массы из щепы. Технология производства химико-термомеханической массы из щепы. Технологии переработки макулатурной массы. Назначение и общие принципы сортирования и очистки волокнистых полуфабрикатов. Отбелка и облагораживание волокнистых полуфабрикатов. Химические реагенты для отбелки. Назначение и методы отбелки. Технология производства технической целлюлозы сульфитным периодическим способом. Технология производства технической целлюлозы сульфатным периодическим способом. Технология производства технической целлюлозы сульфатным непрерывным медленным способом. Технология производства технической целлюлозы сульфатным непрерывным быстрым способом. Требования к технической целлюлозе для химической переработки.

Химическая переработка технической целлюлозы. Простые эфиры целлюлозы. Виды простых эфиров целлюлозы. Получение алкилцеллюлозы. Сложные эфиры целлюлозы (нитраты, ксантогенаты, ацетаты). Способы получения сложных эфиров. Промышленное назначение. Получение нитратов целлюлозы. Свойства нитратов целлюлозы и их применение. Получение, свойства и применение ксантогенатов целлюлозы.

Технология и оборудование для производства бумаги. Технологические процессы и их назначение при подготовке бумажной массы для отлива на бумагоделательной машине (массный размол, проклейка, наполнение, крашение бумаги). Технологические процессы изготовления бумаги на бумагоделательной машине, их назначение и характеристика.

3. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Бортников В.Т. Производство изделий из пластических масс [Текст]: Учебное пособие для вузов в трех томах. Том 2, Технология переработки пластических масс /В.Т. Бортников, - Казань: Изд-во "Дом печати"; 2002.
2. Крыжановский. В.К. Производство изделий из полимерных материалов [Текст]: Учеб. пособие /В.К. Крыжановский, М.Л. Кербер. В.В. Вурлов, А.Д. Лашшатченко. - СПб.: Профессия, 2004.
3. Основы технологии переработки пластмасс [Текст]: Учебник для вузов /С.В. Власов, Э.Л. Кадинчев, Л.Б. Кандырин [и др.]. – М. Химия, 2004.
4. Технические свойства полимерных материалов [Текст]: Уч. справ, нос. /В.Ж. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, К.В. Крыжановская. - СПб.: Изд-во Профессия, 2003.

5. Ставров В.П. Формообразование изделий из композиционных материалов Учеб. пособие для студентов специальностей "Конструирование и производство изделий из композиционных материалов", "Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов" /В.П. Ставров. - Минск: БГТУ, 2006.

6. Леонов Д.А. Физико-химические основы образования древесных плит /А. А. Леонович. - СПбХИМИЗДАТ, 2003.

7. Волынский В.И. Технология стружечных и волокнистых древесных плит: Учеб. пособие для вузов / В.И. Волынский. -Таллин: Дезидерат, 2004.

8. Леонович А.А. Технология древесных плит: прогрессивные решения [Текст]: Учеб. пособие /А.А. Леонович. - СПбХИМИЗДАТ, 2005.

9. Технология целлюлозно-бумажного производства: Справочные материалы. В 3-х т. Т.2, часть 1. Технология производства и обработки бумаги и картона. - СПб.: Политехника, 2005. - 420 с.

10. Технология целлюлозно-бумажного производства: Справочные материалы. В 3-х т. Т. 1, часть 2. Производство полуфабрикатов. - СПб.: Политехника, 2006. - 320 с.

11. Технология целлюлозно-бумажного производства: Справочные материалы. В 3-х т. Т. 1, часть 3. Производство полуфабрикатов. - СПб.: Политехника, 2006. - 320 с.

12. Иванов С.Н. Технология бумаги. - М., Лесн, пром-сть, 2006.

13. Комплексная химическая переработка древесины: учебник для вузов / И.Н. Ковернинский, В.И. Комаров, и др. под. ред. проф. И.Н. Ковернинского. – 3-е изд., испр. и доп. – Архангельск: Изд-во Арханг. Гос. техн. ун-та, 2006. – 374 с.

14. Дьякова Е.В. Технология механической массы [Текст]: Учебное пособие для вузов // Е.В. Дьякова, В.И. Комаров. – Архангельск: АГТУ, 2006. – 203 с.

Дополнительная литература

1. Шварцман, Г.М. Производство древесностружечных плит /Г.М. Шварцман ДАЛЩедро. - М.: Лесная пром-сть, 1987.

2. Ребрин» С.П. Технология древесноволокнистых плит / С.П. Ребрин, К.Д. Мерсов., В.Г. Евдокимов, М.: Лесн. пром-сть, 1982.

3. Справочник по производств древесностружечных плит / Ц.Б. Штейнберг, Л.С. Отлева [и др.]. - М.: Лесн. пром-сть, 1990.

4. Справочник по древесноволокнистым плитам /В. И. Бирюков, М.С. Лацавер, Е.Д. Мерсов и др. [Текст], - М.: Лесная пром-сть, 1981.

5. Азаров В.М. Химия древесины и синтетических полимеров [Текст]: Учебник для вузов // В.И. Азаров. А.В. Оболенская, А.В. Буров. - СПб. СПбЛТА. 1999, 628 с.

6. Фляте Д.М. Технология бумаги: Учебник для вузов. – М.: Лесн. пром-сть, 1988, 440 с.

7. Азаров В.И. Химия древесины и синтетических полимеров [Текст]: Учебник для вузов // В.И. Азаров, А.В. Оболенская, А.В. Буров. - СПб.

СПБЛТА, 1999, 628 с.

8. Комплексная химическая переработка древесины [Текст]: Учебник для вузов /И.Н.Ковернинский [и др.]; под редакцией проф. И.Н.Ковернинского. - Архангельск: Изд-во Арханг. гос. тех. ун-та, 2002.

9. Пен Р.З. Технология целлюлозы. Т. 1. Подготовка древесины. Производство сульфатной целлюлозы: Учебное пособие для вузов. – Красноярск: СибГТУ, 2002. – 340 с.

10. Пен Р.З. Технология целлюлозы. Т. 2. Сульфитные способы получения, очистка, отбелка, сушка целлюлозы: Учебное пособие для вузов. – Красноярск: СибГТУ, 2002. – 358 с.

11. Непенин Ю.Н. Технология целлюлозы. т. 2. Производство сульфатной целлюлозы: - М.: Лесная промышленность, 1990. – 600 с.

12. Непенин Н.Н. Технология целлюлозы: т. 1. Производство сульфитной целлюлозы.- М.: Лесная промышленность, 1976.

13. Технология целлюлозно-бумажного производства. В 3 т. Т. I. Сырье и производство полуфабрикатов. Ч. 2. Производство полуфабрикатов – СПб.: Политехника, 2003. – 633 с.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 1

1. Укажите два основных класса ненаполненных пластических масс в зависимости их отношения к нагреву это:

Выберите один или несколько ответов:

- A. Хромофоры
- B. Каучуки
- C. Термопласты
- D. Реактопласты

2. Скоп – это:

Выберите один ответ:

- a. тяжелый сор, удаляемый на центриклинерах
- b. сгущенный оборотный брак
- c. легкий сор, удаляемый на узлоуловителях
- d. скопление слизи в трубопроводах
- e. уловленное волокно и наполнитель из избыточной оборотной воды

3. Выбор способа полимеризации определяют такие факторы как:

Выберите один или несколько ответов:

- A. Механизм реакции
- B. Количество функциональных групп в составе мономера
- C. Природа мономера
- D. Скорость отвода низкомолекулярных продуктов реакции
- E. Физическое состояние образующегося полимера
- F. Возможность проведения в промышленных условиях

4. Бумажная масса жирного помола состоит:

Выберите один ответ:

- a. только из коротких нефибриллированных волокон
- b. только из длинных нефибриллированных волокон
- c. из длинных и коротких фибриллированных волокон
- d. из длинных или коротких нефибриллированных волокон

5. К сетчатым полимерам получаемым реакцией поликонденсации относятся

...

Выберите один ответ:

- a. алкидные смолы
- b. полиамиды
- c. полиолефины
- d. поликарбонаты

6. Укажите геометрический смысл коэффициента A при расчете минимального усилия прессования осесимметричных изделий

Выберите один ответ:

- A. площадь изделия
- B. площадь горизонтальной проекции изделия
- C. площадь поверхности пуансона

7. Плотность древесного вещества, г/см³

Выберите один или несколько ответов:

- a. величина переменная
- b. больше 1
- c. меньше 1
- d. величина постоянная

8. При выборе растительного сырья для производства целлюлозы учитывают:

Выберите один или несколько ответов:

- A. Содержание в нем целлюлозы
- B. Возможность применять к нему промышленные способы переработки
- C. Структурные особенности составляющих его волокон
- D. Влажность
- E. Содержание в нем крахмала

9. Укажите какими, наряду с химическими процессами, сопровождается смешение различных компонент при получении полимерных композиций

Выберите один ответ:

- A. Термодинамическими
- B. Ментальными
- C. Статическими
- D. Физическими

10. Какие функциональные группы встречаются в лигнине:

Выберите один или несколько ответов:

- a. гидроксильные
- b. метоксильные
- c. карбонильные
- d. карбоксильные
- e. ацетильные

11. В какой период XX века наиболее бурными темпами развивалось мировое производство синтетических полимерных материалов?

- A) 1930-1940
- B) 1945-1955
- C) 1955-1965
- D) 1970-1990

12. Разбавление бумажной массы перед отливом до концентрации 0,1...1,0 % необходимо для:

Выберите один или несколько ответов:

- A. Получения бумаги с равномерной структурой
- B. Для снижения флокуляции
- C. Ускорения обезвоживания
- D. Повышения качества очистки
- E. Снижения анизотропии свойств бумаги

13. Метод полимеризации в массе в промышленности применяется для получения ...

Выберите один ответ:

- A. Полиамида-66
- B. Эфиров целлюлозы
- C. Полиэтилена низкого давления
- D. Карбамидформальдегидных смол
- E. Полиэтилена высокого давления

14. Способы отбеливания подразделяют:

Выберите один или несколько ответов:

- A. Без использования хлора и его соединений (TCF)
- B. С использованием серосодержащих соединений
- C. С использованием хлора и его соединений
- D. Без использования молекулярного хлора (ECF)
- E. С использованием пероксидных соединений

15. Укажите от скорости какого процесса зависит время выдержки без давления формуемого изделия в литьевой форме.

Выберите один ответ:

- A. впрыска расплава
- B. заполнения формы
- C. размыкания формы
- D. охлаждения

16. К упаковочным видам бумаги относят:

Выберите один или несколько ответов:

- a. пергамин
- b. подпергамент
- c. пергамент
- d. надпергамент
- e. флютинг

17. После сжигания серы содержащий SO₂ газ направляют:

Выберите один ответ:

- A. Охлаждение и очистку
- B. На нагревание
- C. На поглощение
- D. Укрепление сдвками
- E. На промывку

18. Типы фильтров, используемых для промывки целлюлозы

Выберите один или несколько ответов:

- a. фильтры нормального давления
- b. высоковакуумные
- c. пресс-фильтры
- d. низковакуумные
- e. фильтры давления

19. Укажите объемное содержание в дисперсно-упрочненных композиционных материалах, которых частицы наполнителя имеют размеры от 0,01 до 0,1 мкм.

Выберите один ответ:

- 1. 25-40
- 2. 1-5
- 3. 15-25
- 4. 1-15

20. Для определения белизны механической массы используют:

Выберите один или несколько ответов:

- A. Лейкометр
- B. Аппарат Клемма
- C. Аппарат Кобба
- D. Аппарат Иванова
- E. Спектрофотометр

21. Недостатки установок "пандия" по сравнению с установками "камюр":

Выберите один или несколько ответов:

- A. Механическое воздействие на щепу и волокно
- B. Использование в качестве сырья однолетних растений
- C. Низкая производительность
- D. Получение полуфабрикатов высокого выхода, в.т. Полуцеллюлозы
- E. Короткое время варки

22. Укажите, что является причиной дефекта литьевых изделий из термопластов, как матовые полосы на поверхности детали.

Выберите один ответ:

Перегрев расплава

Высокое давление литья

Попадание влаги в форму

23. Укажите какие температуры и давления формования литьевых изделий при переработке термопластов с низкой текучестью (низким ПТР)

Выберите один ответ:

A. не имеет значения

B. средние

C. высокие

D. низкие

24. Литьевое прессование - это метод { } пресс-материала в оформляющую полость пресс-формы в размягченном (пластицированном) состоянии из загрузочной камеры формы через литниковые каналы

Выберите один ответ:

A. расплавления

B. передавливания

C. впрыскивания

D. течения

25. Возможно ли получение термопластичных полимерных материалов с помощью реакции поликонденсации?

Выберите один ответ:

A. Затрудняюсь ответить

B. Нет

C. Да

26. В клеильном прессе осуществляют операции:

Выберите один или несколько ответов:

a. пластификации

b. крепирования

c. мелования

d. гуммирования

e. гофрирования

27. Выберите основные типы связей между фенилпропановыми структурами лигнина:

Выберите один или несколько ответов:

- a. алкиларильные
- b. сложные эфирные связи
- c. простые эфирные связи
- d. углерод-углеродные связи

28. При производстве сульфитной целлюлозы в циклонных печах сжигают
Выберите один ответ:

- A. Серу
- B. Перепускную жидкость
- C. Опилки
- D. Отработанный щелок
- E. Сучки и непровар

29. Основное назначение подготовительного производства: -улучшение перерабатываемости полимерных материалов; -модификация свойств полимеров в соответствии с требованиями к конечным продуктам; -обеспечение ***** выгодных процессов производства изделий с хорошими эксплуатационными характеристиками

Выберите один ответ:

- a. технически
- b. экономически
- c. технологически
- d. энергетически
- e. статистически

30. Укажите название второго компонента в композиционном материале, составляющий также самостоятельную фазу, который является армирующим элементом?

- A) наполнитель
- B) добавка
- C) смазка
- D) отвердитель

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ 2

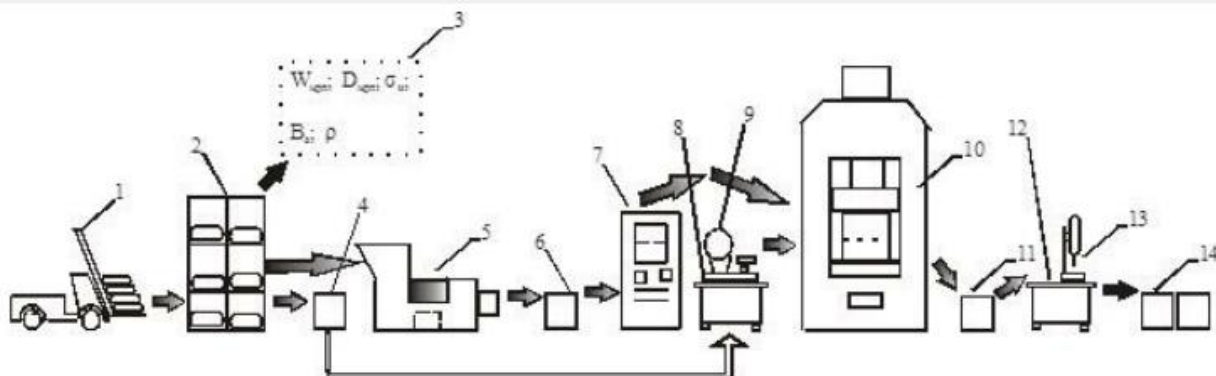
1. Укажите объемное содержание в дисперсно-упрочненных композиционных материалах, которых частицы наполнителя имеют размеры от 0,01 до 0,1 мкм.

- A) 1-15
- B) 1-5
- C) 25-40
- D) 15-25

2. Выберите основную химическую реакцию, протекающую при отбелке гипохлоритом, приводящую к повышению белизны технической целлюлозы?

- A) окисление;
- B) восстановление
- C) хлорирование
- D) сольватоллиз
- E) гидролитическая деструкция

3. На схеме производства пресс-изделий в полуавтоматическом режиме под номером 10 представлен следующий вид оборудования ...



- A) гидравлический пресс
- B) таблет-машина
- C) весы
- D) генератор ТВЧ
- E) контейнер для весового дозирования

4. При отбелке технической целлюлозы комплексоны применяются для:
Выберите один или несколько ответов:

- a. снижению концентрации токсичных веществ в оборотных водах отбельных цехов целлюлозно-бумажного производства
- b. улучшения свойств белёных полуфабрикатов
- c. повышения эффективности отбели
- d. облегчения промывки технической целлюлозы после отбели
- e. снижения содержания металлов переменной валентности перед отбелкой волокнистых полуфабрикатов пероксидом водорода, озоном, пероксиуксусной кислотой и дитионитом;

5. Укажите какие требуются температуры и давления формования литьевых изделий при переработке термопластов с низкой текучестью (низким ПТР)

Выберите один ответ:

- A. низкие
- B. высокие
- C. средние
- D. не имеет значения

6. Плотность древесного вещества, г/см³

Выберите один или несколько ответов:

- a. величина переменная
- b. больше 1
- c. величина постоянная
- d. меньше 1

7. Укажите, где при литье под давлением снижается качество при переработке термопластов с низкой текучестью ?

Выберите один ответ:

- A. в центре сечения
- B. затрудняюсь ответить
- C. по всему объему
- D. на поверхности

8. При производстве сульфитной целлюлозы в циклонных печах сжигают

- A) отработанный щелок
- B) опилки
- C) серу
- D) сучки и непровар
- E) перепускную жидкость

9. Укажите содержание какого компонента пресс-материалов определяют методом прокаливания материала в муфельной печи?

- A) древесной муки
- B) минерального наполнителя
- C) модифицирующей добавки
- D) отвердителя

10. Основные химические реакции лигнина при сульфитной варке - это:

- A) окисление
- B) конденсация и полимеризация
- C) растворение сульфированного лигнина
- D) восстановление
- E) сульфирование

11. Укажите от скорости какого процесса зависит время выдержки без давления формуемого изделия в литевой форме.

Выберите один ответ:

- A. заполнения формы
- B. впрыска расплава
- C. охлаждения
- D. размыкания формы

12. К щелочным способам варки относят:

Выберите один или несколько ответов:

- a. натронный
- b. полисульфидный
- c. бисульфитный
- d. сульфитный
- e. сульфатный

13. Укажите геометрический смысл коэффициента A при расчете минимальное усилие прессования осесимметричных изделий

- A) площадь изделия
- B) площадь горизонтальной проекции изделия
- C) площадь поверхности пуансона

14. Типы фильтров, используемых для промывки целлюлозы

Выберите один или несколько ответов:

- a. фильтры нормального давления
- b. фильтры давления
- c. высоковакуумные
- d. пресс-фильтры
- e. низковакуумные

15. Укажите величину коэффициента K , показывающего во сколько раз площадь загрузочной камеры S з.к. должна быть больше, чем площадь изделий и литников в пресс-формах литевого прессования для предотвращения раскрытия формующей полости при поступлении в нее расплава

- A) в 1,1 раза
- B) в 1,25 раза
- C) в 1,5 раза
- D) в 1,05 раза

16. Сырое сульфатное мыло снимают с поверхности черного щелока для того, чтобы:

Выберите один или несколько ответов:

- a. охладить щелок
- b. получить цимол
- c. предотвратить пенообразование при выпарке
- d. усилить испарение
- e. удалить мелкое волокно

17. В инжекционных цилиндрах литьевых машин применяется сопло с самозапирающимся игольчатым клапаном при переработке термопластов с резко выраженной точкой плавления и { } вязкостью.

- A) высокой
- B) низкой
- C) ньютоновской
- D) средней

18. В смесительном насосе происходит:

Выберите один или несколько ответов:

- a. разбавление бумажной массы оборотной водой
- b. составление композиции
- c. смешение бумажной массы свежей водой
- d. перемешивание бумажной массы
- e. смешение бумажной массы с химикатами

19. Укажите какие модификаторы (Additive-Masterbatch) применяются для улучшения внешнего вида литьевых изделий из полипропилена и увеличения его прозрачности

- A) фунгицидные
- B) нуклеирующие
- C) дезактиваторы
- D) индикаторы

20. Максимально возможная температура сушильных цилиндров для сушки технических и высокосортных видов бумаг, °С

Выберите один или несколько ответов:

- a. 115...120
- b. зависит от массы 1 м² бумаги
- c. 90...110
- d. 120...125
- e. 80...90

21. Укажите, какое требование предъявляется к вязкости расплава полимера при горячеканальной технологии литья под давлением термопластов

- A) высоковязким
- B) маловязким
- C) не имеет значения

22. Бумажная масса жирного помола состоит:

- A) только из коротких нефибриллированных волокон
- B) только из длинных нефибриллированных волокон
- C) из длинных и коротких фибриллированных волокон
- D) из длинных или коротких нефибриллированных волокон

23. Укажите к какому типу относятся формующие головки по образующемуся в них давлению, если в них давление создается до 4 МПа

- A) пониженного давления
- B) низкого давления
- C) среднего давления
- D) высокого давления

24. Укажите существенный недостаток вытяжки рукава в горизонтальном направлении при производстве рукавных пленок, который приводит к снижению качества пленки.

- A) неравномерность охлаждения рукава
- B) деформация рукава
- C) анизотропия свойств

25. Разбавление бумажной массы перед отливом до концентрации 0,1...1,0 % необходимо для:

Выберите один или несколько ответов:

- a. снижения анизотропии свойств бумаги
- b. получения бумаги с равномерной структурой
- c. для снижения флокуляции
- d. ускорения обезвоживания
- e. повышения качества очистки

26. Укажите какие дробилки применяются для предварительного дробления (измельчения) кусковых отходов перед гранулированием отходов термопластов (прутков, лент, литников, пленки или кусков различной формы).

- A) ножевые
- B) вибрационные
- C) молотковые

27. В клеильном прессе осуществляют операции:

Выберите один или несколько ответов:

- a. крепирования
- b. гофрирования
- c. гуммирования
- d. пластификации
- e. мелования

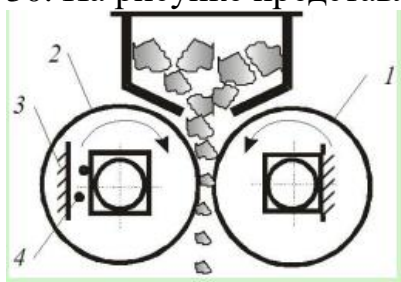
28. Укажите какое количество раз при каландровании расплав проходит через каждый зазор между валками четырехвалкового Г-образного каландра

- A) один
- B) два
- C) три
- D) четыре

29. Для очистки бумажной массы от тяжелых включений применяют:

- A) центрискрины
- B) центриклинеры
- C) декулаторы
- D) селективайеры

30. На рисунке представлена схема ...



- A) щековой дробилки
- B) вибрационной мельницы
- C) конусной дробилки
- D) валковой дробилки
- E) молотковой дробилки