

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра полиграфического оборудования  
и систем обработки информации

# **ПОЛИГРАФИЧЕСКИЕ МАШИНЫ, АВТОМАТЫ И ПОТОЧНЫЕ ЛИНИИ**

**Программа, методические указания и контрольные задания  
для студентов специальностей 1-47 02 01 «Технология  
полиграфических производств», 1-40 01 02-03 «Информационные  
системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)»  
заочной формы обучения**

Минск 2013

УДК 681.6 (073)  
ББК 37.8Я7  
П50

Рассмотрены и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

Составитель  
*Д. А. Анкуда*

Рецензент  
кандидат технических наук, доцент кафедры полиграфических производств УО «Белорусский государственный технологический университет» *И. Г. Громыко*

По тематическому плану изданий учебно-методической литературы университета на 2013 год. Поз. 206.

Предназначены для студентов специальности 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств», 1-40 01 02-03 «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)» заочной формы обучения.

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2013

# ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Полиграфические машины, автоматы и поточные линии» является специальной дисциплиной, обеспечивающей подготовку инженеров-технологов по специальности 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств» специализации 1-47 02 01 01 «Общая технология полиграфического производства» и одной из основных, обеспечивающих подготовку инженеров-программистов системотехников по направлению специальности 1-40 01 02-03 «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)».

Освоение дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных ранее студентами при изучении дисциплин «Технология формных процессов», «Технология печатных процессов», «Электротехника и основы электроники», «Прикладная механика», а также отдельных разделов дисциплин «Высшая математика» и «Физика».

Целью изучения дисциплины является формирование базовых знаний, умений и профессиональных компетенций по построению и функционированию основных видов полиграфического оборудования.

Основными задачами дисциплины являются изучение конструкции и взаимодействия отдельных узлов и модулей полиграфического оборудования, а также схем построения поточных линий, современных методов их расчета и проектирования.

В процессе изучения дисциплины у студентов формируются следующие компетенции:

1) *академические:*

– умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических профессиональных задач, работать самостоятельно;

– владение сравнительным анализом;

– междисциплинарным подходом при решении задач;

– навыками работы на компьютере;

2) *социально-личностные:*

– обладать способностью к межличностным коммуникациям;

– уметь работать в коллективе;

3) *профессиональные:*

– владеть приемами и уметь проводить системный анализ производственных процессов и проблемных ситуаций;

– использовать современные компьютерные системы для проведения исследований;

- уметь выявлять причины неэффективной работы оборудования и низкого качества производимой продукции;
- разрабатывать техническую и технологическую документацию, принимать участие в создании стандартов и нормативов;
- контролировать соблюдение норм охраны труда, техники безопасности, пожарной и экологической безопасности при работах с полиграфическим оборудованием;
- обеспечивать обучение персонала правилам техники безопасности и осуществлять своевременную проверку знаний;
- владеть приемами и методами настройки и модернизации существующих видов полиграфического оборудования;
- уметь в составе группы специалистов и самостоятельно выполнять научные исследования и опытно-конструкторские разработки по актуальным направлениям развития полиграфического оборудования;
- анализировать перспективы и направления развития полиграфических технологий и оборудования;
- проводить производственные эксперименты;
- оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых технологий и оборудования;
- проводить опытно-технологические работы при освоении новых технологий и оборудования и их испытания;
- работать с научной, технической и патентной литературой.

В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- назначение и применение отдельных видов формного, печатного и брошюрочно-переплетного оборудования;
- функционирование изучаемого оборудования в цикле допечатного, печатного и послепечатного производства;
- основные узлы конструкции изучаемых машин;
- принцип формирования поточных линий;
- требования техники безопасности при работе на оборудовании;

**уметь:**

- определять различные типы оборудования и использовать особенности каждого из типов для получения требуемого результата;
- производить контроль за корректностью работы машин и агрегатов полиграфического производства;
- осуществлять первичную диагностику неисправностей различных типов оборудования;
- использовать программное обеспечение, применяемое в допечатных процессах.

Дисциплина предусматривает проведение лекционных, практических и лабораторных занятий. Методика обучения предусматривает закрепление излагаемого материала при выполнении лабораторных работ и заданий на практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы студентов в процессе выполнения индивидуальных заданий и контрольных работ.

Оценка учебных достижений студента на экзаменах производится по десятибалльной шкале. Для оценки учебных достижений студентов используются критерии, утвержденные Министерством образования Республики Беларусь.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам (проверяются профессиональные компетенции);
- защита лабораторных работ (проверяются профессиональные, академические и социально-личностные компетенции);
  - индивидуальных заданий, выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы (проверяются профессиональные и академические компетенции);
  - контрольных работ (проверяются профессиональные, академические и социально-личностные компетенции);
- сдача экзамена по дисциплине (проверяются профессиональные и академические компетенции).

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях;
- проектные технологии, реализация творческого подхода, используемые на практических занятиях и при самостоятельной работе.

# **ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Введение в дисциплину**

Цели дисциплины. Задачи. Теоретическая и практическая части курса. Краткие исторические сведения о создании и развитии полиграфического оборудования. Основные термины, определения и понятия. Формное оборудование. Печатное оборудование. Брошюровочное оборудование. Переплетное оборудование. Связь курса с другими дисциплинами.

## **Раздел 1. Конструкция и основные узлы формного оборудования**

Основные виды формного оборудования и этапы его развития.

Фотонаборные автоматы: назначение, классификация, формирование изображения на фотоматериале; структура и принцип работы; технические характеристики. Оборудование для обработки экспонированных фотоматериалов: назначение, основные узлы и системы, технические характеристики.

Контактно-копировальные и экспонирующие установки: основные узлы и технические характеристики; полуавтоматические установки; установки поточного типа; автоматические установки. Процессоры для обработки офсетных форм: общие сведения и технические характеристики; основные системы и узлы процессоров; процессоры со струйной раствороподающей системой; поточные линии для обработки офсетных форм. Процессоры для обработки фотополимерных форм: общие сведения и технические характеристики; процессоры для обработки предварительно изогнутых фотополимерных форм; процессоры для обработки плоских фотополимерных форм.

Оборудование Computer to Plate: общие сведения и технические характеристики; рекордеры для записи форм на внешней поверхности барабана; рекордеры для записи форм на внутренней поверхности барабана; рекордеры для плоскостной записи форм; рекордеры с УФ и ИК излучателем. Лазерная запись флексографских форм. Электронно-гравировальные автоматы: структура форм глубокой печати; оборудование для формирования печатающих элементов методом травления;

оборудование для формирования печатающих элементов методом электронно-механического гравирования; оборудование для формирования печатающих элементов методом лазерного гравирования.

Оборудование для изготовления форм трафаретной печати.

Охрана труда при изготовлении фотоформ и печатных форм.

## **Раздел 2. Особенности построения и основные узлы рулонных печатных машин**

Печатное оборудование: назначение, классификация, структурные схемы построения печатных машин.

Красочный аппарат: краскоподающая, раскатная и накатная группы. Требования к красочным аппаратам. Красочные аппараты для жидких красок. Красочные аппараты для вязких красок. Дукторная группа красочного аппарата с непрерывным питанием. Дукторная группа красочного аппарата с периодическим питанием. Схемы построения красочных аппаратов.

Увлажняющий аппарат: назначение, классификация, основные узлы. Особенности спиртового увлажнения. Схемы построения увлажняющих аппаратов. Использование увлажняющего аппарата для лакирования оттисков.

Ролевые ротационные печатные машины: бумагопитающие устройства, схема проводки бумаги. Рулонные установки. Амортизаторы колебаний бумажного полотна. Рулонные тормоза и приводы. Устройства для автоматической смены рулона на ходу машины.

Печатные секции рулонных машин высокой печати. Печатные секции рулонных машин офсетной печати. Печатные секции рулонных машин глубокой печати. Печатные секции рулонных машин флексографской печати. Печатные секции рулонных машин трафаретной печати.

Сушильные устройства: назначение, порядок эксплуатации. Конвекционные сушильные устройства. Газопламенные сушильные устройства. Радиационные сушильные устройства. Высокочастотные сушильные устройства. Комбинированные сушильные устройства.

Фальцевальные и приемно-выводные устройства рулонных печатных машин. Устройства для продольной и поперечной фальцовки. Устройства для разрезки ленты.

### **Раздел 3. Устройство и особенности построения листовых печатных машин**

Тигельные машины: механизм давления; привод машины. Плоскопечатные машины: красочный аппарат; привод машины.

Особенности печатных устройств листовых ротационных машин. Цилиндры и их опоры. Формный цилиндр. Офсетный цилиндр. Печатный цилиндр.

Листопитающие устройства. Самонаклады: назначение, классификация, основные узлы. Пневматическая система самонаклада. Способы подачи листа. Наклонный стол. Механизмы бокового и переднего равнения листа. Контроль двойного листа.

Листоускоряющие устройства. Форгрейфер: назначение и виды. Качающийся форгрейфер: схема и принцип работы. Форгрейфер вращающегося типа: конструкция и принцип работы. Момент передачи листа. Передаточные цилиндры. Печать с переворотом.

Листовыводящие и приемные устройства: выводные тележки; вакуумные устройства; боковые выравниватели листа.

Охрана труда при работе на печатных машинах.

### **Раздел 4. Устройство и конструктивные особенности брошюровочно-переплетного оборудования**

Машины одноножевые бумагорезальные: конструкция основных узлов; классификация; привод машин; регулировка; нож к бумагорезальным машинам, его конструкция и виды движений. Фальцевальные машины: классификация, назначение; машины кассетные, ножевые и комбинированные; механизм ножа; самонаклад; технологические регулировки. Тетрадные самонаклады: назначение, классификация, принцип работы. Приклеечные автоматы: назначение, конструкция.

Подборочные машины: назначение, основные узлы, технологический процесс. Ниткошвейные автоматы: конструкция, принцип работы, основные технологические узлы. Трехножевые резальные машины: назначение, основные узлы. Проволокошвейные машины: назначение, классификация, конструкция и принцип работы. Вкладочно-швейно-резальные агрегаты: назначение, принцип работы, основные технологические узлы. Оборудование для клеевого бесшвейного

скрепления блоков: назначение, принцип работы, основные технологические узлы.

Блокообработывающие машины и агрегаты: назначение, функциональные схемы. Прессы обжимные: назначение, классификация, принцип работы. Автоматические поточные линии по обработке книжных блоков: принцип построения линий, работа отдельных модулей. Поточные линии для бесшвейного скрепления блоков: принцип построения линий, работа отдельных модулей.

Крышкоделательные машины: назначение, классификация, конструкция, принцип работы. Прессы печатно-позолотные: назначение, классификация, конструкция, принцип работы. Машины книговставочные: назначение и технологический процесс; конструкция и последовательность работы основных технологических узлов.

Охрана труда и техника безопасности при работе на брошюровочно-переплетном оборудовании.

# ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

## Основная

1. Вирченко, А. И. Формное оборудование: учеб. пособие для студентов специальности «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации» / А. И. Вирченко, А. А. Сивогорлый. – Минск: БГТУ, 2004. – 224 с.

2. Самарин, Ю. Н. Допечатное оборудование: конструкции и расчет: учебник для вузов / Моск. гос. ун-т печати. – М.: МГУП, 2002. – 555 с: ил.

3. Вирченко, А. И. Печатное оборудование: учеб. пособие для студентов специальности 1-36 06 01 «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации» / А. И. Вирченко, И. И. Колонтай. – Минск: БГТУ, 2004. – 234 с.

4. Печатное оборудование: учебник для вузов / В. П. Митрофанов [и др.]. – М.: Изд-во МГУП, 1999. – 443 с.

5. Вирченко, А. И. Брошюровочно-переплетное оборудование: учеб. пособие для студентов специальности 1-36 06 01 «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации» / А. И. Вирченко, А. А. Сивогорлый. – Минск: БГТУ, 2003. – 218 с.

6. Хведчин, Ю. И. Послепечатное оборудование. Часть I: Брошюровочное оборудование: учеб. пособие / Ю. И. Хведчин; Моск. гос. ун-т печати. – М.: МГУП, 2003. – 466 с: ил.

7. Киппхан, Г. Энциклопедия по печатным средствам информации: технологии и способы производства: пер. с нем. / Г. Киппхан. – М.: МГУП, 2003. – 1280 с.

8. Пергамент, Д. А. Брошюровочно-переплетное оборудование: учебник. – М.: Изд-во МПИ, 1990. – 452 с.

## Дополнительная

1. Самарин, Ю. Н. Конструирование и расчет формного оборудования: учебник для вузов / Ю. Н. Самарин. – М.: Изд-во МГУП, 1999. – 382 с: ил.

2. Грибков, А. В. Допечатное оборудование: учеб. пособие / А. В. Грибков, Ю. Н. Ткачук. – М.: МГУП, 2008. – 270 с.

3. Чехман, Я. И. Печатные машины: учебник для вузов / Я. И. Чехман, В. Т. Сенкус, Е. Г. Бирбраер. – М.: Книга, 1987. – 304 с.
4. Листовые офсетные машины КБА: учеб. пособие / А. А. Перова [и др.]. – М.: МГУП, 2007. – 140 с.
5. Барташевич, С. А. Оборудование для обработки текстовой и изобразительной информации: учеб. пособие / С. А. Барташевич, И. И. Колонтай. – Минск: БГТУ, 2008. – 234 с.
6. Послепечатное оборудование: учеб. пособие для вузов / Бобров В. И. [и др.]. – М.: Изд.-во МГУП, 2000. – 132 с: ил. – (Печатные системы Heidelberg)
7. Вилсон, Д. Дж. Рулонная офсетная печатная машина: механизмы, эксплуатация, обслуживание / Д. Дж. Вилсон; пер. с англ. Н. Герценштейн. – М.: ЦАПТ, 2007. – 424 с.
8. Техника флексографской печати: учеб. пособие: в 2 ч.: пер. с нем. / под ред. В. П. Митрофанова, Б. Л. Сорокина. – М.: Изд-во МГУП. Ч. 1. – 2000. – 192 с.; Ч. 2. – 2001. – 208 с.

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ ПО ВСЕМУ КУРСУ**

1. Фотонаборные автоматы: назначение, основные технические характеристики, схемы построения.
2. Формирование изображения на фотоматериале.
3. Структура и принцип работы лазерных ФНА.
4. Управляющее устройство лазерного ФНА: основные узлы и выполняемые функции.
5. Лазерное сканирующее устройство лазерного ФНА: основные узлы и выполняемые функции.
6. Оборудование для обработки экспонированных фотоматериалов: основные операции, технические характеристики.
7. Система транспортирования проявочных машин.
8. Система термостатирования рабочих растворов проявочных машин.
9. Система циркуляции растворов проявочных машин.
10. Системы корректировки рабочих свойств растворов проявочных машин.
11. Системы сушки и управления проявочных машин.
12. Контактно-копировальные установки: назначение, основные элементы конструкции.
13. Вакуумная система контактно-копировальных установок.
14. Осветители контактно-копировальных установок.
15. Полуавтоматические контактно-копировальные установки.
16. Сравнительная характеристика контактно-копировальных установок с верхним и нижним расположением облучателя.
17. Контактно-копировальная установка поточного типа.
18. Копировально-множительная установка.
19. Устройство для прокопировки краев пленок. Конструкция, принцип работы.
20. Полуавтоматические контактно-копировальные установки с динамическим экспонированием.
21. Процессоры для обработки офсетных форм: общие сведения, выполняемые операции и технические характеристики.
22. Конструкция и основные узлы процессора для обработки офсетных форм.
23. Транспортирующая система процессора для обработки офсетных форм.

24. Системы регенерации и рециркуляции проявителя процессора для обработки офсетных форм.
25. Секция проявления процессора для обработки офсетных форм.
26. Секция промывки процессора для обработки офсетных форм.
27. Секция гуммирования процессора для обработки офсетных форм.
28. Процессоры со струйной раствороподающей системой для обработки офсетных форм.
29. Поточные линии для обработки офсетных форм.
30. Экспонирующие установки: назначение, основные узлы, предъявляемые требования.
31. Процессоры для обработки фотополимерных форм: общие сведения и техническая характеристика.
32. Процессоры для обработки предварительно изогнутых ФПФ.
33. Процессоры для обработки плоских ФПФ.
34. Процессор для обработки ФПФ флексографской печати.
35. Раствороподающие устройства процессоров для обработки фотополимерных форм.
36. Транспортирующие устройства процессоров для обработки фотополимерных форм.
37. Поточная линия для обработки ФПФ.
38. Электронно-механический гравировальный автомат для изготовления форм глубокой печати: конструкция, принцип действия.
39. Лазерный гравировальный автомат для изготовления форм глубокой печати: конструкция, принцип действия.
40. Схема работы режущей головки электронно-механического гравировального автомата.
41. Оборудование для изготовления форм трафаретной печати.
42. Оборудование для изготовления форм трафаретной печати цифровым методом.
43. Рекордеры для лазерной записи печатных форм: схемы построения, типы лазерных источников света.
44. Оптико-механическая система рекордера для лазерной записи печатных форм.
45. Рекордеры для записи форм на внешней поверхности барабана.
46. Рекордеры для записи форм на внутренней поверхности барабана.
47. Рекордеры для плоскостной записи форм.
48. Оптическая система рекордеров. Способы развертки.
49. Лазерная запись флексографских форм с использованием маскированных ФПФ.

50. Прямое лазерное гравирование флексографских форм.
51. Назначение печатного оборудования, классификация печатных машин.
52. Структурная схема печатной машины. Коэффициенты использования цикла и окружности печатного цилиндра.
53. Принципиальные схемы построения рулонных печатных машин.
54. Печатная секция машины офсетной печати.
55. Печатная секция машины глубокой печати.
56. Печатная секция машины флексографской печати.
57. Бумагопитающие устройства ролевых ротационных машин.
58. Рулонные установки.
59. Рулонные тормоза и приводы.
60. Амортизационные валики бумагопроводящей системы рулонной печатной машины.
61. Автоматическое устройство для склейки ленты.
62. Автоматическое устройство для склейки ленты с накопителем.
63. Красочные аппараты: назначение, структурная схема, классификация.
64. Красочный аппарат для жидких красок.
65. Краскоподающая группа красочного аппарата машины глубокой печати.
66. Ракельная группа красочного аппарата машины глубокой печати.
67. Красочный аппарат для вязких красок. Дукторная группа красочного аппарата с непрерывной подачей краски.
68. Красочный аппарат для вязких красок. Дукторная группа красочного аппарата с прерывистой подачей краски.
69. Накатная и раскатная группы красочных аппаратов.
70. Увлажняющий аппарат: назначение, структурная схема, классификация, требования.
71. Типовые принципиальные схемы увлажняющих аппаратов.
72. Назначение и виды сушильных устройств, требования к ним.
73. Воздуходувные и газопламенные сушильные устройства печатных машин.
74. Радиационные и комбинированные сушильные устройства печатных машин.
75. Фальцевальная воронка рулонной печатной машины.
76. Особенности листовых ротационных машин и область их применения; классификация.
77. Самонаклады листовых ротационных машин. Конструкция, выполняемые операции, требования к самонакладам.

78. Принципиальные схемы самонакладов (электростатические, фрикционные, пневматические самонаклады).
79. Устройство самонаклада для ступенчатой подачи листов.
80. Схема и способы выравнивания листов в листовых ротационных машинах.
81. Механизмы переднего выравнивания листа выстойного типа.
82. Механизмы бокового выравнивания листа выстойного типа.
83. Переднее и боковое выравнивание листа безвыстойного типа.
84. Листоускоряющие механизмы. Основные типы.
85. Верхний качающийся форгрейфер.
86. Нижний качающийся форгрейфер.
87. Вращающиеся (ротационные) форгрейферы.
88. Бесфоргрейферные листоускоряющие устройства.
89. Устройства для передачи листов между секциями. Характеристика, типы устройств.
90. Передаточные цилиндры.
91. Передаточные и листопроводящие транспортеры.
92. Листопереворачивающие устройства.
93. Приемно-выводные устройства листовых ротационных машин. Общая характеристика, типы устройств.
94. Цепной листовыводной транспортер.
95. Разглаживающие и прижимные устройства.
96. Противоотмарочные и сушильные устройства.
97. Листоукладчики и вакуумные замедляющие устройства.
98. Сталкиватели и передние упоры приемного стола.
99. Приемные столы. Устройства для съема контрольных оттисков.
100. Контрольно-блокирующие устройства листопитающей системы.
101. Устройства для контроля толщины листов.
102. Устройства для контроля положения листов.
103. Тигельные машины. Назначение, классификация, схема печатного аппарата.
104. Тигельная машина легкого типа.
105. Плоскопечатные машины.
106. Бумагорезальные машины. Классификация, назначение, основные механизмы.
107. Способы резания в полиграфии. Конструкция ножа к бумагорезальным машинам.
108. Виды движения ножа бумагорезальных машин.
109. Устройство одноножевой бумагорезальной машины.
110. Устройство трехножевой бумагорезальной машины.

111. Механизм ножа одноножевой бумагорезальной машины.
112. Механизм ножа трехножевой бумагорезальной машины.
113. Механизм прижима бумагорезальных машин.
114. Механизм подавателя (затла) одноножевой бумагорезальной машины.
115. Механизм подавателя (затла) трехножевой бумагорезальной машины.
116. Фальцевальные машины. Назначение, классификация, сравнительная характеристика.
117. Кассетные фальцевальные машины: устройство, принцип работы, особенности эксплуатации.
118. Движение листа на транспортерах кассетных фальцевальных машин.
119. Фальцевальные валики: назначение, конструкция, регулирование зазора между валиками.
120. Ножевые фальцевальные машины: устройство, принцип работы.
121. Механизм ножа ножевых фальцевальных машин.
122. Комбинированные фальцевальные машины: устройство, принцип работы.
123. Самонаклады фальцевальных машин: назначение, классификация, принцип действия.
124. Тетрадные самонаклады: классификация, область применения, требования к самонакладам.
125. Основные узлы самонакладов. Магазины, устройства поштучного отделения тетрадей.
126. Основные узлы самонакладов. Листовыводное устройство.
127. Самонаклады для вывода тетрадей.
128. Самонаклады перелистывающего типа.
129. Самонаклады шлейфного типа.
130. Приклеечные автоматы: назначение, конструкция.
131. Подборочные машины: устройство, основные узлы, принцип работы.
132. Приемное устройство подборочной машины.
133. Ниткошвейные машины: назначение, классификация, требования к машинам.
134. Ниткошвейные автоматы. Устройство и принцип работы.
135. Технологическая линия вывода и раскрытия тетрадей ниткошвейной машины.
136. Технологическая линия транспортировки тетрадей ниткошвейной машины.

137. Технологическая линия шитья и вывода сшитых блоков ниткошвейной машины.
138. Прессы обжимные: назначение, классификация.
139. Паковально-обжимные прессы: устройство, принцип работы.
140. Прессы блокообжимные: принцип работы, область применения.
141. Прессы переплетно-обжимные: устройство, принцип работы.
142. Крышкоделательные машины: классификация, устройство, принцип работы.
143. Листовые крышкоделательные машины.
144. Рулонные крышкоделательные машины.
145. Прессы печатно-позолотные: назначение, классификация, основные характеристики.
146. Тигельные печатно-позолотные прессы.
147. Ротационные печатно-позолотные прессы.
148. Механизмы подачи крышек в тигельных печатно-позолотных прессах.
149. Машины книговставочные: назначение, классификация, технологические операции, требования к машинам.
150. Машины книговставочные: конструкция и принцип работы.
151. Проволокошвейные машины: назначение, классификация, швейный аппарат.
152. Проволокошвейные машины: конструкция и принцип работы.
153. Назначение и конструкция ВШРА.
154. Вкладочно-швейная линия ВШРА.
155. Фальцевальный самонаклад обложек ВШРА.
156. Резально-приемная линия ВШРА.
157. Технологическая схема и структура машины бесшвейного скрепления.
158. Устройство ввода блока и выравнивающее устройство машины бесшвейного скрепления.
159. Фрезерная и торшонирующая секции машины бесшвейного скрепления.
160. Клеевой аппарат машины бесшвейного скрепления.
161. Транспортные устройства машин бесшвейного скрепления.
162. Блокообрабатывающие машины, агрегаты и поточные линии. Назначение, классификация, основные понятия и определения.
163. Блокообрабатывающий агрегат БКО.
164. Автоматическая поточная линия «Книга 2-270».
165. Автоматическая поточная линия 671 для бесшвейного клеевого скрепления блоков.

## ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

Контрольные работы предназначены для контроля самостоятельного изучения материала дисциплины «Полиграфические машины, автоматы и поточные линии» студентами заочной формы обучения.

Студенты выполняют две контрольные работы. Задание на контрольную работу выбирается из приведенных ниже списков, номер варианта – согласно матрице заданий в соответствии с шифром.

Пример. Номер зачетной книжки 09-12345. Для определения задания выбираются две последние цифры из шифра 12345, то есть 4 и 5. По предпоследней цифре 4 выбирается номер строки, по последней цифре 5 – номер столбца. На пересечении строки и столбца и будет вариант задания. В данном случае для контрольной работы № 1 задание будет под номером 15 «Машина ролевая ротационная глубокой печати», а для контрольной работы № 2 под номером 13 «Пресс печатно-позолотный тигельный».

### Матрица вариантов заданий для контрольной работы №1

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	4	11	10	7	8	13	20	4	15	16
1	13	14	12	11	6	10	14	13	16	20
2	13	12	11	10	19	6	15	13	13	12
3	9	20	12	4	7	13	9	14	10	16
4	1	8	17	18	13	15	19	8	18	10
5	18	2	19	4	3	3	12	15	14	16
6	20	5	8	12	19	8	3	2	15	1
7	9	10	15	12	19	17	10	15	6	16
8	12	11	14	15	18	16	9	2	1	15
9	4	14	8	16	20	7	18	3	4	7

### Список заданий контрольной работы № 1

1. Фотонаборный автомат.
2. Проявочная машина для обработки проэкспонированных фотоматериалов.
3. Контактнo-копировальная установка для экспонирования офсетных пластин.
4. Экспонирующая установка для фотополимерных печатных форм.

5. Проявочный процессор для обработки офсетных пластин.
6. Вымывная машина для обработки фотополимерных форм.
7. Лазерный гравировальный автомат для изготовления форм глубокой печати.
8. Электронно-механический гравировальный автомат для изготовления форм глубокой печати.
9. Рекордер для лазерной записи офсетных печатных форм.
10. Рекордер для лазерной записи форм флексографской печати с использованием маскированных фотополимеров.
11. Машина ролевая ротационная плоской печати секционного (линейного) построения.
12. Машина ролевая ротационная плоской печати башенного построения.
13. Машина листовая ротационная двухкрасочная плоской печати.
14. Машина листовая ротационная четырехкрасочная плоской печати.
15. Машина ролевая ротационная глубокой печати.
16. Машина ролевая ротационная флексографской печати.
17. Машина листовая трафаретной печати.
18. Тигельная печатная машина.
19. Плоскопечатная машина.
20. Малоформатная ротационная листовая офсетная печатная машина.

### **Матрица вариантов заданий для контрольной работы №2**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	14	6	20	8	6	9	11	5	9	2
1	20	8	11	11	12	9	2	7	14	13
2	17	16	20	4	19	6	5	5	9	17
3	6	5	5	16	11	17	2	16	6	2
4	17	10	15	7	17	13	7	4	3	11
5	17	10	17	3	13	7	7	6	6	9
6	11	18	2	8	5	19	15	9	13	17
7	9	15	20	19	10	8	12	1	12	3
8	8	2	6	12	5	17	14	2	18	7
9	15	4	11	5	3	15	17	11	8	19

### **Список заданий контрольной работы №2**

1. Машина бумагорезальная одноножевая.
2. Машина бумагорезальная трехножевая.

3. Машина фальцевальная кассетная.
4. Машина фальцевальная ножевая.
5. Машина фальцевальная комбинированная.
6. Машина листоподборочная.
7. Приклеечный автомат.
8. Машина ниткошвейная.
9. Машина проволокошвейная.
10. Машина для клеевого бесшвейного скрепления книжных блоков.
11. Машина крышкоделательная листовая.
12. Машина крышкоделательная рулонная.
13. Пресс печатно-позолотный тигельный.
14. Пресс печатно-позолотный ротационный.
15. Пресс обжимной.
16. Машина вставочная.
17. Машина штриховальная БШП-270.
18. Вкладочно-швейно-резальный агрегат (ВШРА).
19. Блокообработывающий агрегат 2БТГ-270.
20. Автоматическая поточная линия «Kolbus».

Контрольные работы могут быть выполнены на белорусском или русском языке и оформлены либо в текстовом редакторе на компьютере, либо в тетради.

В контрольной работе излагать материалы только по одной выбранной модели машин.

При выполнении контрольных работ необходимо строго следовать поставленной задаче. Не допускать свободной трактовки понятий и выражений. Использовать для изложения лексику, принятую в полиграфии.

В контрольных работах необходимо использовать и приводить схемы, графики, отдельные механизмы и узлы оборудования, которые имеют непосредственное отношение к описываемому объекту.

Не включать в контрольную работу материал по не входящему в задание оборудованию, избегать использования для ответа рекламных материалов в качестве основной информации.

При выполнении контрольных работ указывать виды машинного брака и необходимые регулировки.

Работы представлять на рецензию в установленные сроки.

Рассмотрим в качестве примера указания по выполнению контрольной работы на тему «Проволокошвейная машина БШП-4».

1. Описать назначение, область применения данной модели, указать ее технологические возможности.

2. Привести технологическую схему машины (рис. 1), на ее основании описать работу машины.

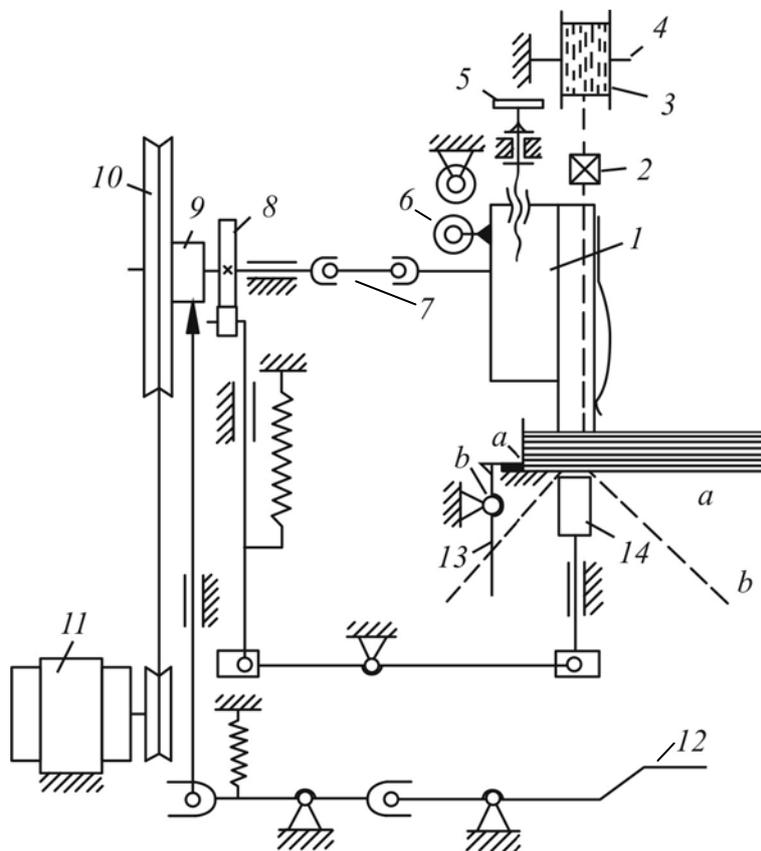


Рис. 1. Технологическая схема проволокошвейной машины БШП-4

3. Рассмотреть основные технологические механизмы машины (механизм подачи проволоки и механизм рабочего стола), привести необходимые схемы, указать регулировки.

4. Указать требования охраны труда: класс опасности оборудования, наиболее опасные зоны.

5. Сделать заключение.

# ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

## Плоскопечатная машина

По принципу построения печатного аппарата различают три вида печатных машин: ротационные, плоскопечатные и тигельные.

По структурному построению плоскопечатные машины имеют много общего с листовыми ротационными машинами и отличаются лишь конструкцией печатного аппарата и спецификой привода красочного аппарата. Оригинальность построения и трудность конструирования привода печатного аппарата плоскопечатных машин заключается в организации синхронного взаимодействия во время печатания вращающегося печатного цилиндра, несущего лист, и перемещающегося возвратно-поступательно массивного стола-талера с установленной на нем формой.

Плоскопечатные машины подразделяются на однооборотные, двухоборотные (в которых цилиндр совершает два оборота за цикл), стоп-цилиндровые (с останавливающимся цилиндром) и реверсивные.

На рис. 2 схематично показаны основные узлы и механизмы однооборотной плоскопечатной машины, устройство и работу которых рассмотрим по ходу перемещения бумаги.

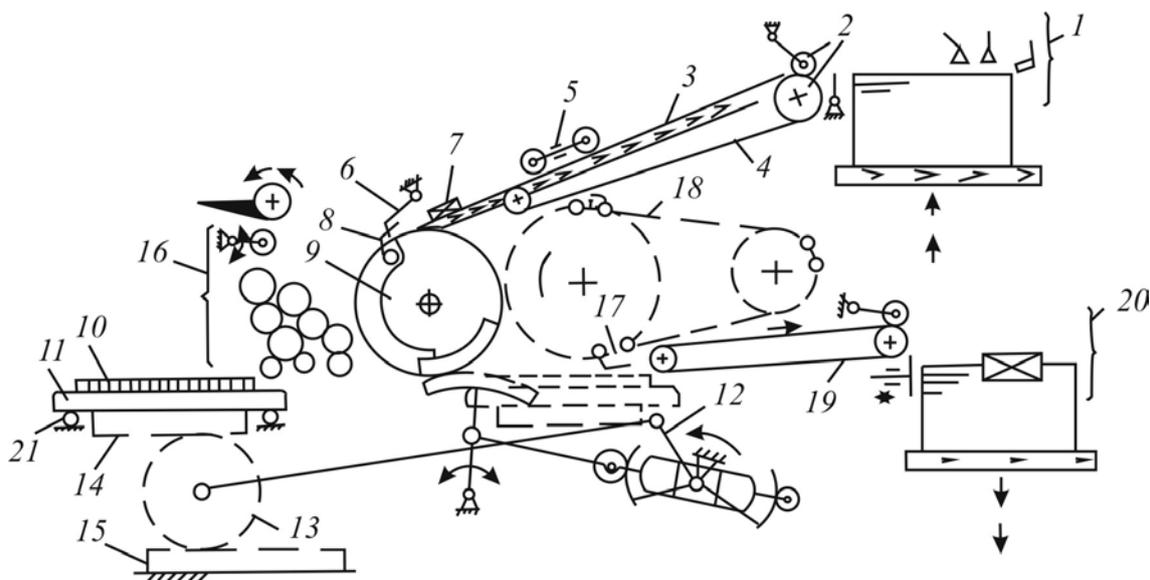


Рис. 2. Принципиальная схема однооборотной плоскопечатной машины

Низкостапельное листопитающее устройство *1* осуществляет ступенчатую подачу листов в приемные ролики *2* наклонного стола *3*, откуда с помощью тесемочного транспортера *4* и грузовых роликов *5* они поступают в зону равнения к передним *6* и боковому *7* упорам. После равнения листа захваты *8* печатного цилиндра *9* по ходу его вращения берут лист и проводят его в зону взаимодействия с формой *10*, установленной на талере *11*, который совершает возвратно-поступательное движение в горизонтальной плоскости.

Талер перемещается под действием кривошипно-ползунного механизма *12* с шестеренчатым скатом *13*, который взаимодействует с зубчатыми рейками *14*, *15*. По ходу движения талера в сторону печатного цилиндра (рабочий ход) на форму наносится краска накатными валиками красочного аппарата *16*, а при его реверсе (холостой ход) накат краски повторяется.

Особенность привода красочного аппарата заключается в том, что раскатно-накатная группа приводится от зубчатой рейки талера и вращается реверсивно. Подобный двукратный накат краски за рабочий цикл создает благоприятные условия для качественной печати. После запечатывания листа он передается в захваты *17* цепного листовыводного транспортера *18*, который выкладывает его изображением вверх на тесемочный транспортер *19*, выводящий оттиск на приемное устройство *20*, где формируется стапель оттисков.

Печатный цилиндр *9* отливается из высокопрочного серого чугуна, имеет ребра жесткости и запрессованную стальную ось для установки его в эксцентричных опорах. Рабочая часть печатного цилиндра обтянута декелем и служит опорной поверхностью для запечатываемого листа в момент его контакта с формой, а в нерабочей части (выемке) расположены захваты *8* и механизмы крепления и затяжки декеля.

Талер *11* представляет собой ребристую чугунную плиту, хорошо обработанную по плоскости и установленную на роликовых подвижных опорах *21*.

Расхождение печатного цилиндра и талера в момент его встречного движения (холостой ход) производится за счет поворота цилиндра в этот период цикла своей нерабочей поверхностью.

Вывод оттиска осуществляется цепным транспортером и дополнительно к нему тесемочным транспортером. Синхронизация скоростей талера и печатного цилиндра выполняется путем их совместного привода во время печатания: талер и цилиндр связаны с помощью зубчато-реечного механизма.

Несмотря на кажущуюся простоту построения печатного аппарата плоскочечатных машин и невысокую производительность, их применение остается актуальным и полезным сегодня.

Плоскочечатные машины сегодня широко используются для выполнения вспомогательных операций: тиснения, перфорирования, нумерации, высечки. Для этих операций часто используют конструктивную основу старых машин высокой печати. В основном это немецкие цилиндры (Heidelberg, Victoria), переоборудованные специально для операции тиснения, высечки и т. д. Такие печатные машины имеют надежную конструкцию, тяжелые литые плиты, тигли и шатуны. На специализированных фирмах они оснащаются блоком микропроцессорного управления, системами протяжки фольги, устройствами для привода голограмм и регулировки скорости и т. д., то есть получается практически новая машина.

Примером такой машины является автомат позолотный VICTORIA TBM-74 на базе стоп-цилиндровой плоскочечатной машины VICTORIA 820 (Германия). Плоскочечатная машина VICTORIA TBM-74 предназначена для горячего тиснения фольгой высококачественной этикеточной, рекламной и другой полиграфической продукции, в том числе картонной упаковки. Может быть также использована для конгревного тиснения и надсечки самоклеющихся бумаг.

Технические характеристики плоскочечатной машины для тиснения фольгой VICTORIA TBM-74 сведены в таблицу.

Таблица

Основные технические характеристики плоскочечатной машины  
VICTORIA TBM-74

Максимальный формат листа, мм	540×740
Минимальный формат листа, мм	300×450
Максимальный формат тиснения, мм	500×700
Максимальная механическая скорость, циклов/час	3000
Линейная неточность привода при работе на максимальной скорости, мм	±0,2
Плотность обрабатываемого материала, г/м <sup>2</sup>	60–350
Ширина рулона фольги, мм	
– максимальная	720
– минимальная	30
Количество подающих фольгу валов	2
Количество контрольных зон нагрева плиты	3
Максимальная температура нагрева, °С	200
Максимальная высота металлического клише, мм	7

Средняя потребляемая мощность, кВт	17
Напряжение питания	3×380 В, 50 Гц
Габариты, мм	4000×2300×1985

Конфигурация машины включает самонаклад, собственно пресс для тиснения с фольговым аппаратом и приемное устройство. В плоскочечатной машине для тиснения фольгой VICTORIA TBM-74 используются следующие основные рабочие элементы: плита-галер, на которой крепятся нагревательная плита и рама со штампами, цилиндр, несущий материал для тиснения, и фольговый аппарат. На рис. 3 схематично показаны основные узлы и механизмы стоп-цилиндровой машины VICTORIA TBM-74.

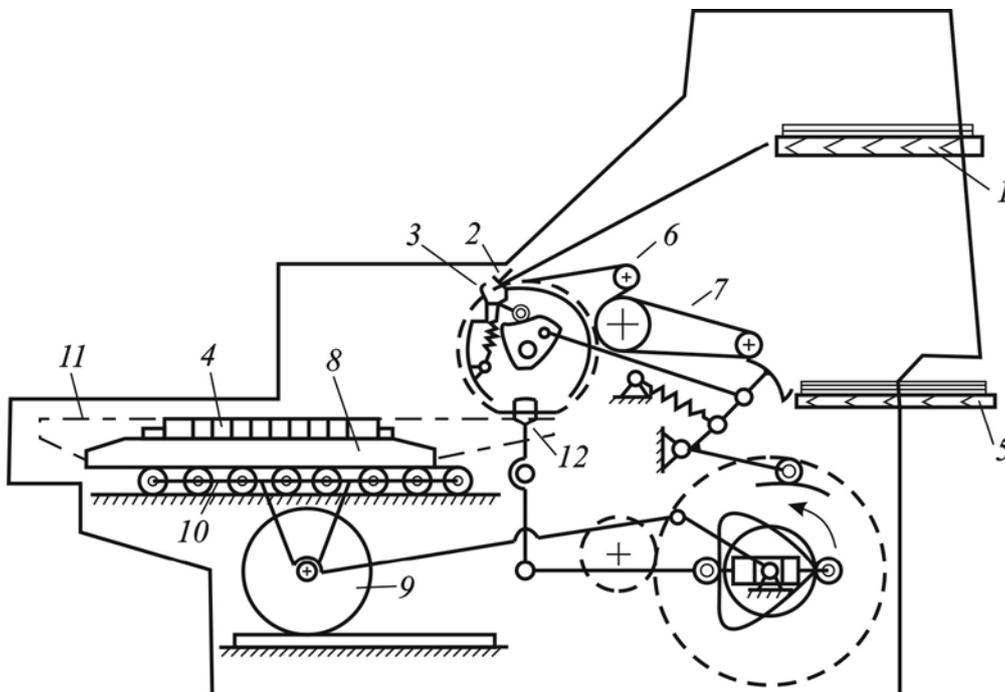


Рис. 3. Схема стоп-цилиндровой машины VICTORIA TBM-74

Низкостапельное листопитающее устройство 1 осуществляет ступенчатую подачу материала в приемные ролики наклонного стола, откуда с помощью тесемочного транспортера и грузовых роликов поступает в зону равнения к передним 2 и боковому упорам. После этого материал берется захватами 3 печатного цилиндра и вводится в контакт со штампом 4.

После нанесения тиснения материал выводится на приемный стол 5 листовыводным устройством, состоящим из системы ниточного 6 и

тесемочного 7 транспортеров. На приемном столе производится трехстороннее сталкивание листов материала. Талер 8, опираясь на две роликовые обоймы, приводится в движение со скатом 9. С осью ската непосредственно связана роликовая каретка 10. Печатный цилиндр во время тиснения приводится в действие от реек 11 талера, а его разгон и остановка производятся механизмом ловящей вилки 12.

При тиснении контакт штампа и цилиндра происходит по узкой полосе, что исключает образование воздушных полостей. Короткий период контакта запечатываемого материала с цилиндром обеспечивает небольшую тепловую деформацию, что обеспечивает точную приводку. Нагревательная плита имеет три зоны нагрева с автономным управлением от индивидуальных датчиков температуры. Каждый из двух приводов подачи фольги может быть запрограммирован по нескольким параметрам.

Принципиальная схема фольгоподающего аппарата плоскочечатного прессы представлена на рис. 4.

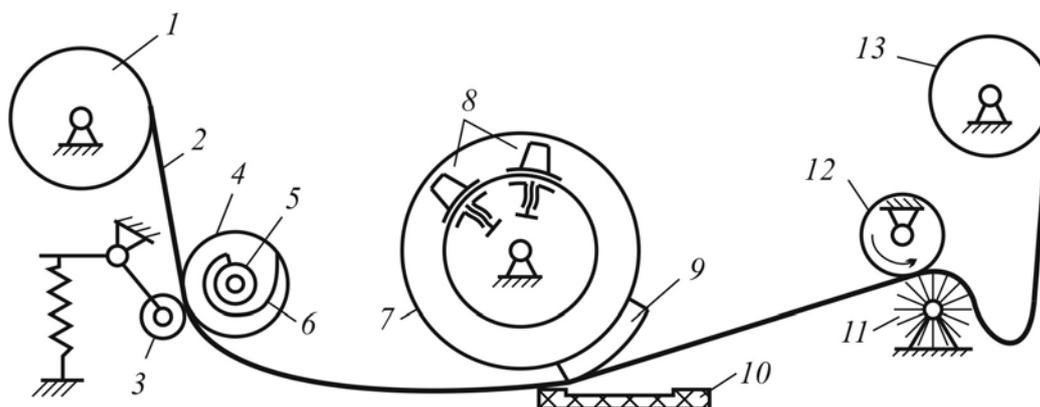


Рис. 4. Принципиальная схема фольгоподающего аппарата

Лента фольги 2 от рулона 1 проходит между периодически поворачивающимися валиками 3 и 4, которые разматывают рулон в каждом цикле на величину, определяемую двойной шириной изображения. Валики 3 и 4 начинают вращаться до входа штампа 10 в контакт с заготовкой 9, а заканчивают в момент выхода штампа из контакта с заготовкой. Начало и окончание вращения разматывающих валиков 3 и 4 обеспечивается передвижными упорами 8, устанавливаемыми на цилиндре 7. Эти упоры включают и выключают муфту привода валика 5.

Во время тиснения лента фольги 2 перемещается в результате того, что она зажата между штампом 10 и заготовкой 9. Отработанная часть ленты 2, после тиснения выходящая с противоположной сторо-

ны контакта, натягивается постоянно вращающимся валиком 12 и цилиндрической щеткой 11, которая прижимает ленту 2 к валику 12. При этом возникает свободно висящий участок ленты между цилиндрической щеткой 11 и рулоном 13, на который наматывается отработанная фольга. В валике 4, кроме муфты включения 5, находится спиральная пружина 6, которая взводится во время принудительного вращения валика 4 и размотки рулона 1. После выключения вращения пружина 6 поворачивает валик 4 в обратном направлении на определенный угол, который обеспечивает перемотку ленты фольги на расстояние, равное ширине изображения. Таким образом, следующий рабочий участок тиснения будет располагаться рядом с предыдущим.

Технология тиснения фольгой все чаще применяется сегодня для отделки полиграфической продукции. Следует отметить, что тиснение – это экологически чистый процесс, не предполагающий использования летучих органических веществ.

Согласно инструкции по охране труда ИС–24–78, при работе на автомате с устройством для горячего тиснения золотом и красочной фольгой требуется:

- 1) устанавливать штамп, заменять вышедшие из строя сигнальные лампы, выполнять приправку и все вспомогательные работы (наладку, чистку, смазку и т. п.) при отключенной машине;
- 2) перед пуском машины на рабочий ход проверить, не находится ли кто-либо из обслуживающего или ремонтного персонала в опасной зоне;
- 3) перед пуском машины дать предупредительный сигнал, а затем сделать несколько оборотов, убедиться в нормальной работе автомата;
- 4) запрещается:
  - работать на неисправном оборудовании;
  - производить тиснение на сырых материалах;
  - работать без достаточного освещения рабочего места;
  - оставлять без надзора машину, включенную на рабочий ход;
  - работать на оборудовании со снятыми ограждениями и неисправными блокировками;
- 5) во время работы автомата запрещается:
  - поправлять неправильно положенный лист, картон и т. п.;
  - снимать с печатной формы (штампа) приставший к ней лист, открытку, картон и т. п.;
  - устанавливать рулоны фольги на держателях и регулировать величину подачи фольги;
  - подхватывать упавшие в машину и под нее листы бумаги, открытки, картон и т. п.;

- регулировать, смазывать, чистить машину и устранять неполадки в ней;
- проверять крепление штампов;
- протирать штампы (печатную форму);
- вставать вплотную к ограждениям машины и опираться на них;
- прикасаться к движущимся частям машины, просовывать руки в опасную зону, т. е. за ограждающую штангу.

Тенденция к сокращению тиражей полиграфической продукции требует от производственных линий повышенной гибкости и быстрой переналадки агрегатов под новый заказ. С этой целью специалисты рекомендуют выбирать прессы с возможностью ускоренного процесса переналадки, что очень важно при повторяющихся работах и частой смене заказов, а также с легкоъемной системой крепления штампов для тиснения и высечки.

Развитие полиграфического оборудования происходит в направлении преимущественного развития плоскочечатных и цилиндрических прессов с подачей бумаги рулонами или отдельными листами, на которых тиснение фольги сочетается с другими процессами: вырубкой, конгревом или штанцеванием. Такие машины более универсальны и наилучшим образом подходят для тех компаний – производителей упаковки, которые стремятся сэкономить средства, не теряя в качестве продукции.

### **Список использованной литературы**

1. Печатное оборудование: учебник для вузов / В. П. Митрофанов [и др.]. – Москва: МГУП, 1999. – 443 с.
2. Вирченко, А. И. Печатное оборудование: учебное пособие / А. И. Вирченко, И. И. Колонтай. – Минск: БГТУ, 2004. – 234 с.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
Введение в дисциплину .....	6
Раздел 1. Конструкция и основные узлы формного оборудования	6
Раздел 2. Особенности построения и основные узлы рулонных печатных машин .....	7
Раздел 3. Устройство и особенности построения листовых печатных машин .....	8
Раздел 4. Устройство и конструктивные особенности брошюровочно- переплетного оборудования .....	8
ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	10
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ ПО ВСЕМУ КУРСУ .....	12
ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ .....	18
ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	22

**ПОЛИГРАФИЧЕСКИЕ МАШИНЫ, АВТОМАТЫ  
И ПОТОЧНЫЕ ЛИНИИ**

Составитель

**Анкуда** Денис Анатольевич

Редактор *М. Д. Панкевич*

Компьютерная верстка *Я. Ч. Болбот*

Корректор *М. Д. Панкевич*

Издатель:

УО «Белорусский государственный технологический университет».

ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.

Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.