

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

ПОЛИГРАФИЧЕСКИЕ МАШИНЫ, АВТОМАТЫ И ПОТОЧНЫЕ ЛИНИИ

**Программа, контрольные работы и методические
указания по одноименной дисциплине для студентов
заочной формы обучения специальности 1-47 02 01
«Технология полиграфических производств»**

Минск 2006

УДК 681.6 (075.8)
ББК 37.8я7
П 50

Рассмотрены и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

Составители:

А. И. Вирченко, И. И. Колонтай

Рецензент

кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой «Автоматизация
производственных процессов и электротехники» БГТУ

И. Ф. Кузьмицкий

По тематическому плану изданий учебно-методической литературы университета на 2006 год. Поз. 94.

Для студентов заочного факультета специальности 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств».

© УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2006

ПРЕДИСЛОВИЕ

Полиграфические машины, автоматы и поточные линии – прикладная учебная дисциплина, входящая в цикл дисциплин, изучаемых при подготовке инженеров-технологов по специальности «Технология полиграфических производств». Она рассматривает полиграфическое оборудование по допечатной подготовке, печатное оборудование и оборудование для брошюровочно-переплетного производства.

Целью изучения данной дисциплины является формирование у студентов профессиональных знаний по устройству технологических машин и оборудования, используемых в издательско-полиграфическом комплексе.

В результате изучения дисциплины студент должен:

– иметь представление об основных научно-технических проблемах и перспективах развития комплекса оборудования и машин для полиграфического производства.

– знать:

- назначение, устройство и принцип работы основных видов полиграфических машин, автоматов, агрегатов и поточных линий;

- теоретические основы построения и работы различных устройств машин и оборудования полиграфического производства;

- теоретические основы технологических процессов производства полиграфической продукции;

– уметь:

- ориентироваться в выборе оборудования для конкретных условий производства;

- составлять структурные, технологические и функциональные схемы устройств, машин и поточных линий;

- разбираться в принципах работы полиграфических машин, используя документацию и техническую литературу.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

– Высшая математика. Темы: Элементы линейной алгебры. Дифференцирование.

– Физика. Темы: Оптика. Основы светотехники. Лазеры. Электричество и магнетизм.

– Теория механизмов и машин. Темы: Структура и кинематика механизмов. Уравновешивание механизмов. Основные

виды механизмов. Движение механизмов под действием приложенных сил.

– Сопротивление материалов. Темы: Расчеты на прочность и жесткость при осевом напряжении. Кручение, изгиб.

– Теоретическая механика. Темы: Статика. Кинематика. Динамика.

– Материаловедение. Темы: Пластическая деформация и свойства металлов. Неметаллические пластические материалы.

– Гидравлика. Темы: Физические свойства жидкостей. Гидростатика. Насосы. Гидравлические приводы (общие понятия).

– ЭВМ и вычислительные системы. Темы: Структура и основные элементы ЭВМ. Устройства ввода-вывода информации. Обработка информации. Запоминающие устройства. Видеотерминальные устройства. Программное обеспечение ЭВМ. Периферийные устройства ЭВМ.

Пособие включает в себя программу дисциплины, задания для контрольных работ и порядок их выбора, рекомендации по выполнению работ, примеры контрольных работ.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. ФОРМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1.1. Оборудование для изготовления металлического набора

Краткие сведения по развитию формного оборудования.

Буквоотливное оборудование «Монотип» клавиатурный (МК), «Монотип» отливной (МО). Принцип работы.

Строкоотливной набор. Принцип работы строкоотливной машины типа «Линотип». Обработка отливной строки.

Стереотипы. Основные понятия. Классификация и назначение. Качество отлитых стереотипов.

Оборудование для изготовления матриц. Материалы, применяемые для изготовления матриц. Технологический процесс изготовления матриц. Увлажнение матричного картона, его сушка. Прессы матричные.

Отливка плоских и круглых стереотипов, их обработка по росту, снятие фасетов, обрезка приливов. Контроль качества стереотипов.

Параметры окружающей среды и требования охраны труда при изготовлении металлического набора и стереотипов.

Вопросы для самопроверки

1. Различие между буквенным и строчным металлическим набором.
2. Продукция, изготавливаемая на МК.
3. На каком этапе производится обработка отливной строки?
4. Для чего производится обработка стереотипов по росту?
5. Зачем увлажняют картон перед матрицированием?
6. Как работает матричный пресс?
7. Какие факторы негативно влияют на обслуживающий персонал при отливке и обработке стереотипов?

1.2. Фотомеханическое оборудование (фотоаппараты)

Основные операции процесса изготовления иллюстративных фотоформ. Виды фоторепродукционного оборудования. Оптические устройства: объективы, оборачивающие системы, зеркала, растры, светофильтры, их назначение. Репродукционные фотоаппараты. Структура и классификация аппаратов. Устройства для наводки на

резкость (механические). Осветительные установки. Их характеристики и особенности конструкции.

Контактно-копировальные станки. Конструкция и назначение. Принцип работы. Оборудование для обработки экспонированных фотоматериалов и их сушки. Системы термостатирования рабочих растворов. Монтажные столы.

Оборудование для изготовления офсетных форм. Формные материалы. Требования к качеству печатных форм. Копировальные рамы. Принцип построения и работы. Основные конструктивные элементы. Источники света, требования к ним. Проявочные машины.

Оборудование для изготовления фотополимерных печатных форм. Свойства фотополимерных материалов. Слои фотополимерных пластин и их назначение. Экспонирующие установки. Конструкция, принцип работы. Источники света. Вымывные машины. Устройство систем вымывания. Принцип работы. Основные технологические узлы.

Электронно-гравировальные автоматы. Назначение и классификация. Основные технологические узлы. Принцип работы. Масштабирование. Достоинства и недостатки электронно-гравировальных автоматов разных типов.

Оборудование для изготовления форм глубокой печати. Состав и назначение. Оборудование для подготовки и обработки формных цилиндров. Гальваноустановки. Станки для механической обработки поверхности формных цилиндров. Переводной станок. Изготовление форм глубокой печати методом электронного гравирования. Достоинства и недостатки разных способов изготовления форм глубокой печати.

Охрана труда при изготовлении форм всех способов печати. Вредные воздействия при изготовлении форм высокой, плоской и глубокой печати. Спецодежда. Правила личной гигиены. Погрузка-разгрузка и транспортировка форм глубокой печати. Охрана окружающей среды.

Вопросы для самопроверки

1. Классификация фотоаппаратов.
2. Основные узлы фотоаппаратов и их назначение.
3. Светофильтры для цветоделения и серый светофильтр.
4. Для чего служит оборачивающая система?
5. Назначение растров.
6. Какие свойства должны иметь осветители?

7. Какое назначение контактно-копировального оборудования?
8. Свойства пластин для изготовления фотополимерных форм.
9. Как работает экспонирующая установка?
10. Для чего служат вымывные машины?
11. Принцип работы электронно-гравировальных автоматов различных типов. Как проводится масштабирование на них?
12. Как проводится термостатирование растворов для обработки экспонированных материалов?
13. Назначение монтажных столов.
14. Как работает копировальная рама?
15. Требования к осветителям копировальных рам.
16. Какие слои имеет фотополимерная пластина?
17. Как происходит изготовление фотополимерных печатных форм?
18. Виды вымывного оборудования.
19. Способы изготовления форм глубокой печати.
20. В чем суть глубокой автотипии?
21. Какое оборудование необходимо для изготовления форм глубокой печати?
22. Какая спецодежда нужна для производства форм глубокой печати методом травления?

Учебно-методические материалы по разделу

Основная литература

1. Десятник Э. С., Самарин Ю. Н. Наборное оборудование: Учебник. М. : МГПА «Мир книги», 1995.
2. Грибков А. В. Формное оборудование: Учебник. М. : Книга, 1988. Часть 2.
3. Вирченко А. И., Сивогорлый А. А. Формное оборудование: Учебное пособие. Минск: БГТУ, 2003.

Дополнительная литература

Грибков А. В., Вдовин В. Г. Электронные установки для изготовления фотографических и печатных форм: Учебное пособие. М. : МПИ, 1992.

Раздел 2. ПЕЧАТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

2.1. Печатные машины, общие сведения

Введение. Назначение печатного оборудования и основные требования к нему. Обобщенная схема печатного процесса. Перспектива развития печатного оборудования.

Общие сведения о печатном процессе. Структурная схема печатной машины, описание и назначение основных узлов. Основные принципиальные схемы печатных машин. Классификация способов печати и печатного оборудования.

Механика печатного процесса. Печатный аппарат – основной узел печатной машины. Общие сведения о построении печатного аппарата и процесса печати. Сущность печатного процесса. Состав печатного аппарата. Разновидности печатных аппаратов.

Красочные и увлажняющие аппараты. Назначение, общая классификация и структура. Красочные аппараты машин высокой, плоской и глубокой печати. Краскоподающие группы. Рапельные устройства, назначение и применение. Дукторная группа и ее состав. Регулировка подачи краски. Раскатные и накатные группы. Раскатные валики и раскатные цилиндры. Увлажняющие аппараты. Область применения. Особенности процесса увлажнения. Требования к увлажняющим аппаратам. Принципиальные схемы увлажнения. Спиртовое увлажнение.

Вопросы для самопроверки

1. Требования к печатным машинам.
2. Основные схемы печатных аппаратов.
3. Назовите состав печатного аппарата.
4. В чем сущность печатного процесса?
5. Какие диаметры раскатных валиков Вы знаете?
6. Какая разница в работе раскатных валиков и раскатных цилиндров?
7. Какое назначение ракеля?
8. Для чего применяется спиртовое увлажнение?
9. Какие требования техники безопасности и пожарной безопасности при работе со спиртовым увлажнением ПДК спиртов.

2.2. Ролевые ротационные печатные машины

Принципиально-кинематические схемы рулонных машин. Технологический процесс печатания на рулонных ротационных машинах.

Лентопитающее устройство. Принципиальная схема и принцип работы. Стабилизирующее устройство. Регулирование натяжения бумажной ленты. Сушильные устройства, их назначение, применение и принципиальная схема построения, требование к ним.

Секция печатная. Формный и печатный цилиндры. Охрана труда при работе на ролевых ротационных машинах. Секция офсетной печати. Принцип построения для двусторонней печати. 3-цилиндровая схема построения печатного аппарата. Секция глубокой печати. Формный и печатный цилиндры. Сушка бумажного полотна. Требования техники безопасности и пожарной безопасности.

Фальцевальная воронка: назначение, принципиальное построение. Фальцевальный аппарат. Устройства для продольной и поперечной резки бумажной ленты. Ножи к фальцаппарату: рубящие, биговальные и биговально-перфорирующие; назначение. Графейки: назначение и конструкция. Устройства для вывода тетрадей.

Вопросы для самопроверки

1. Принцип работы ролевых машин.
2. Листопроводящая система ролевых машин.
3. Как работает автопастер?
4. Какие регулировки печатания используются на машинах?
5. Как крепится стереотип на формном цилиндре?
6. В чем сущность работы секции машин глубокой печати?
7. Требования по охране труда и пожарной безопасности при работе на машинах глубокой печати.
8. В чем сущность использования сушильных устройств?
9. Изменение линейных размеров бумажной ленты на фальцеворонке и в фальцаппарате.
10. Назначение графеек.

Учебно-методические материалы по разделу

Литература

1. Митрофанов В. П. Печатное оборудование. М. : МГПУ, 1999.
2. Тюрин А. А. Печатные машины-автоматы. М. : Книга, 1980.

3. Тир. К. В. Механика полиграфических автоматов. М. : Книга, 1965.
4. Бирбраер Е. Т. Печатные машины. М. : Книга, 1987.
5. Вирченко А. И., Колонтай И. И. Печатное оборудование: Учебное пособие. Минск: БГТУ, 2004.

Раздел 3. ЛИСТОВЫЕ РОТАЦИОННЫЕ ПЕЧАТНЫЕ МАШИНЫ

Особенности листовых ротационных машин и область их применения. Краткая классификация. Принципиальная схема построения. Двусторонняя печать и печать с переворотом.

Листопитающие устройства. Самонаклад, его функция. Работа вакуумприсосов. Требования к самонакладам. Листотранспортирующие механизмы. Эксплуатация самонакладов и их наладка.

Форгрейферы и их назначение, классификация и принцип работы. Передача листа из захватов в захваты. Передний клапан на бумаге. Требования к форгрейферам.

Контроль двойного или перекошенного листа, неподача листа. Способы контроля.

Цилиндры печатного аппарата. Конструкция, устройства закрепления форм, разнотканевых покрытий, декеля. Техника безопасности при выполнении этих работ. Контрольные и контактные кольца. Механизмы приводки формных цилиндров. Механизм натиска.

Устройства для передачи листов между секциями. Требования к ним. Передаточные цилиндры. Листопереварачивающие устройства.

Приемно-выводные устройства листовых машин. Листоукладчики и замедляющие устройства.

Тигельные печатные машины, область применения, классификация, принцип работы. Расчет печатающего усилия давления. Требования охраны труда.

Двухоборотные, стопцилиндровые листовые печатные машины и область применения их.

Вопросы для самопроверки

1. Особенности листовых печатных машин.
2. Как классифицируются листовые машины?
3. Как подаются листы бумаги из самонаклада?
4. Как работают вакуум-присосы и что такое раздув?
5. Какие требования предъявляются к самонакладам?
6. Для чего служат механизмы выравнивания бумажного листа?
7. Назначение тесемочного транспортера.
8. Какие существуют листоускоряющие механизмы?
9. В чем суть работы качающего форгрейфера?

10. Как происходит передача листа из захвата в захваты?
11. Для чего служат и как работают контрольно-блокирующие устройства?
12. Особенности печатных устройств листовых ротационных машин.
13. Как устроены формный, офсетный и печатный цилиндры?
14. Как производится замена формы, резинотканевого полотна и смывка машины?
15. Какие регулировки цилиндров имеются в листовых машинах?
16. Для чего служит механизм натиска и принципы его работы?
17. Какие имеются контрольно-блокирующие устройства?
18. Какие имеются передаточные устройства между секциями и как они работают?
19. Листопереворачивающие устройства и их работа.
20. Для чего служат и как работают приемно-выводные устройства?
21. Как работают листоукладчики?

Учебно-методические материалы по разделу

Основная литература

1. Митрофанов В. П. Печатное оборудование. М. : МГПУ, 1999.
2. Тюрин А. А. Печатные машины-автоматы. М. : Книга, 1980.
3. Тир. К. В. Механика полиграфических автоматов. М. : Книга, 1965.
4. Бирбраер Е. Т. Печатные машины. М. : Книга, 1987.
5. Вирченко А. И., Колонтай И. И. Печатное оборудование: Учебное пособие. Минск: БГТУ, 2004.

Дополнительная литература

1. Тюрин А. А. Печатные машины. М. : Книга, 1966.
2. Захаров А. В. Офсетные машины и работа на них. М. : Книга, 1972.
3. Митрофанов В. П. Элементы теории и расчета рулонных печатных машин. М. : МПИС, 1984.

Раздел 4. БРОШЮРОВОЧНО-ПЕРЕПЛЕТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (БПО)

4.1. Введение

Специфические особенности брошюровочно-переплетного производства. Трудоемкость его по отношению к другим производствам полиграфии. Классификация БПО.

Характерные технологические комплекты машин с учетом специфики отдельных полиграфических предприятий. Основные тенденции и направления развития БПО.

4.2. Резальные машины

Классификация, основные требования, предъявляемые к машинам, полуфабрикатам и продукции. Механизм ножа, виды его движения. Способы резания в полиграфии.

Механизм прижима. Назначение, технологические требования, расчет усилия прижима. Механические и гидравлические прижимы. Достоинства и недостатки.

Механизм подавателя (затла). Назначение и разновидность построения. Программное управление работой подавателя и машины.

Одноножевая бумагорезальная машина. Принцип построения. Основное назначение и область применения. Технологическая схема. Основные технологические регулировки.

Трехножевая бумагорезальная машина. Особенности конструкции. Принцип подачи блоков в зону резания. Работа ножей. Классификация. Предварительный прижим.

Ножи. Конструкция, углы заточки, механика резания.

Блокирующие устройства и техника безопасности при работе на резальных машинах.

4.3. Фальцевальные машины

Назначение, классификация, применение. Требования, предъявляемые к фальцевальным машинам.

Кассетные машины. Конструкция и принцип работы. Устройство кассеты. Движение листа на первом транспортере. Блокирующие устройства. Механика образования фальца. Самонаклад, устройства и принцип работы.

4.4. Ножевые машины

Конструкция и принцип работы. Механика образования фальца. Механизм фальцевального ножа. Требования к скоростному режиму.

Сравнительные характеристики кассетных и фальцевальных машин.

Тетрадные самонаклады. Назначение, классификация. Основные требования, предъявляемые к самонакладам. Виды устройств выводных механизмов. Преимущество и недостатки самонакладов.

Самонаклады шлейфного типа. Назначение и принцип работы. Классификация и недостатки.

Самонаклады перелистывающего типа. Назначение и принцип работы. Способы раскрывания тетради.

4.5. Приклеечные автоматы

Назначение и принцип работы. Операции, выполняемые на автоматах. Приклейка, вклейка и окантовка на автоматах.

4.6. Подборочные машины

Назначение и область применения. Классификация. Основные требования к машине, полуфабрикатам и готовой продукции. Технологическая схема машины. Контроль качества подборки блока. Конструкция машин.

4.7. Ниткошвейные машины

Основные требования к машинам, полуфабрикатам и продукции. Принцип построения машины и работа на машине. Механизм качающего стола. Основные узлы. Работа шибера. Работа швейной головки. Требования охраны труда.

4.8. Обжимные прессы

Классификация, назначение и конструкция. Прессы паковально-обжимные, блокообжимные и переплетно-обжимные. Работа прессов. Регулировка усилий давления. Основные требования, предъявляемые к прессам.

4.9. Машины крышкоделательные

Основное назначение, классификация. Материалы, применяемые для изготовления переплетных крышек. Принцип работы листовых и ротационных машин. Сравнительные характеристики.

4.10. Прессы печатно-позолотные

Назначение, виды тиснения и печати. Деформация крышки под давлением. Тигельные прессы, принцип работы. Основные механизмы. Механизмы подачи крышек. Ротационные прессы. Принцип работы. Сравнительные характеристики прессов обоих типов. Требования охраны труда.

4.11. Машины книговставочные

Назначение, технологическая схема. Операции, выполняемые на машине (последовательность), основные требования к машинам. Недостатки. Типы машин.

4.12. Проволокошвейные машины

Назначение, классификация, область применения. Способы скрепления скобами. Принцип работы. Конструкция стола. Формирование проволоочной заготовки скобы. Расчет длины заготовки. Требования охраны труда при работе на машине.

4.13. Блокообработывающие машины, агрегаты, поточные линии

Назначение, классификация и применение. Основные механизмы: нанесения клея, кругления корешка, отгибки фальцев тетради.

Блокообработывающий агрегат БЗР. Назначение, операции, выполняемые на нем. Кинематический цикл. Вид конвейера. Секция резальной машины, вид резания. Технологическая схема.

Агрегат 2БТГ-270. Назначение, технологическая схема, основные технологические узлы, принцип работы. Установочный стол, прессующая секция, секция предварительного кругления, секция кругления, подъемный стол, приклейка корешкового материала, приклейка каптала.

Агрегат БКО. Назначение, технологическая схема, принцип работы. Унифицированные узлы с агрегата 2БТГ-270. Блокировки и сигнализация.

4.14. Автоматические поточные линии

Линия «Книга-270»: структурная схема, назначение, состав оборудования.

Линия «Колбус»: назначение, технологическая схема, работа линии.

Поточная линия VL-100: технологическая схема, комплект оборудования, принцип работы.

Штриховальная машина БШП-270: назначение, конструкция, технологическая схема.

Автомат «Колбус». Назначение, структурная схема. Отличие автомата от машины «БШП-270».

Организация производства с применением автоматических линий. Необходимые и достаточные условия.

Бесшвейное скрепление книжных блоков. Суть бесшвейного скрепления. Разновидности скрепления. Недостатки.

Поточная линия «671». Комплектация оборудования. Технологическая схема, принцип работы.

Линия «Темп». Комплектация оборудования, технологическая схема, принцип работы.

Вкладочно-швейнорезальный агрегат. Комплектация оборудования, принцип работы.

Вопросы для самопроверки

1. Каково назначение резальных машин?
2. Основные механизмы резальных машин.
3. Виды движения ножа.
4. Как работает 3-ножевая резальная машина?
5. Нож к резальным машинам.
6. Какие требования охраны труда предусмотрены на бумагорезальных машинах?
7. В чем суть фальцовки бумажного полотна?
8. Сравнительные характеристики фальцевальных машин.
9. В чем суть работы тетрадных самонакладов?
10. Как выполняется вклейка и окантовка на приклеечных автоматах?
11. Какой принцип положен в основу работы подборочных машин?
12. Как работает щипцовой самонаклад?
13. Как контролируется сшитый блок?
14. Как работает качающий стол?
15. Как работает швейная головка?
16. В чем суть работы механизма шибера?
17. Роль обжимных прессов.
18. Как регулируется усилие давления на обжимных прессах?

19. Сравнительная характеристика крышкоделательных машин.
20. Как рассчитывается давление на тигельных печатно-позолотных прессах?
21. Механизмы для подачи крышки в зону давления.
22. Последовательность выполнения технологических операций на книговставочной машине.
23. Классификация агрегатов, блокообработывающих автоматов и поточных линий.
24. Необходимые и достаточные условия организации производства на поточных линиях.
25. Назовите основные механизмы агрегатов.
26. Схемы механизмов для нанесения клея.
27. Что такое кругление корешка блока?
28. Для чего производится отгибка фальцев тетради?
29. Какие различия агрегатов БЗР и 2БТГ-2707 Вы знаете?
30. В чем сущность агрегата БКО?
31. Структурная схема автоматической поточной линии «Книга 2-270».
32. Комплектация оборудованием линии «Колбус».
33. Технологическая схема линии VL-100.
34. Назначение машины БШП-270.
35. Сущность бесшвейного скрепления блока. Основные разновидности скрепления.
36. Технологическая схема линии «671».
37. В чем суть работы линии «Темп»?

Учебно-методические материалы по разделу

Основная литература

1. Пергамент Д. А. Брошюровочно-переплетное оборудование. М. : МПИ, 1990.
2. Вирченко А. И., Сивогорлый А. А. Брошюровочно-переплетное оборудование. Минск: БГТУ, 2003.
3. Бобров В. М. Послепечатное оборудование. М. : МГУП, 2000.

Дополнительная литература

1. Акатьев Д. Ф. Брошюровочно-переплетные машины: Лабораторные работы. М. : МПИ, 1990.
2. Толстой Г. Д. Автоматизация полиграфических производственных процессов. М. : Книга, 1970.

Вопросы для самопроверки по всему курсу дисциплины

1. Блокообработывающие машины, агрегаты и поточные линии. Общая характеристика. Назначение и классификация.
2. Клеевые аппараты.
3. Кругление корешков книжных блоков.
4. Отгибка фальцев тетрадей.
5. Блокообработывающий агрегат БЗР.
6. Резальная секция агрегата БЗР.
7. Красочный аппарат агрегата БЗР.
8. Агрегат 2БТГ-270.
9. Агрегат БКО.
10. Автоматическая поточная линия «Книга 2-270».
11. Поточная линия фирмы «Колбус».
12. Поточная линия «Колбус-компакт 2000».
13. Поточная линия «Колбус-70» (технологическая схема).
14. Автоматическая поточная линия «Смайт-Фрессия» (Италия).
15. Поточная линия ВЛ--100. Особенности построения.
16. Штриховальная машина БШП-270.
17. Штриховально-обжимной автомат фирмы «Колбус».
18. Беспшвейное скрепление книжных блоков.
19. Поточная линия для обработки книжных блоков «671».
20. Поточная линия «ТЕМП».
21. Поточная линия «Колбус» (беспшвейное скрепление блоков типа «Систембиндер»).
22. Перспективы развития брошюровочно-переплетного оборудования.
23. Оборудование для изготовления металлического набора.
24. Буквоотливной автомат «Монотип» (наборно-программирующий комплекс и отливной автомат МО).
25. Наборная строкоотливная машина «Линотип».
26. Отливка плоского и круглого стереотипа.
27. Обработка плоских и круглых стереотипов.
28. Оборудование для матрицирования.
29. Требования охраны труда при работе на оборудовании для изготовления металлического набора.
30. Формы для офсетной печати.
31. Цветоделители и цветокорректоры.

32. Оборудование для копирования (копировальная рама типа ФКР).
33. Оборудование для обработки офсетных пластин.
34. Фотоаппараты, применяемые в полиграфии. Назначение и классификация.
35. Основные технологические узлы фотоаппарата.
36. Оригиналдержатель фотоаппаратов, светофильтры.
37. Оборудование для изготовления фотополимерных печатных форм.
38. Экспонирование фотополимерных печатных форм.
39. Оборудование для электронного гравирования. Назначение, классификация.
40. Электронный автомат типа «Вариоклимограф».
41. Электронный гравировальный автомат типа ЭГА.
42. Оборудование для изготовления форм глубокой печати. Назначение, классификация.
43. Оборудование для обработки формных цилиндров глубокой печати.
44. Электронно-гравировальный способ изготовления форм глубокой печати.
45. Охрана труда при изготовлении форм глубокой печати.
46. Печатные машины. Виды, классификация, назначение.
47. Тигельные печатные машины.
48. Бумагопитающие устройства листовых и ротационных ролевых машин.
49. Красочный аппарат машин высокой печати.
50. Принцип работы фальцевального аппарата.
51. Основные технологические узлы листовых офсетных печатных машин.
52. Красочный аппарат офсетных печатных машин.
53. Увлажняющий аппарат офсетных печатных машин.
54. Машины печатные офсетные листовые со спиртовым увлажнением.
55. Технологические регулировки листовых офсетных печатных машин.
56. Работа головки самонаклада листовых офсетных печатных машин.
57. Растирочный цилиндр красочного аппарата листовых офсетных печатных машин.

58. Бумагопроводящая система листовых офсетных печатных машин.
59. Принцип печати с оборотом на листовых офсетных печатных машинах.
60. Проверка офсетных печатных машин на технологическую точность.
61. Правила эксплуатации офсетных печатных машин.
62. Ролевые ротационные офсетные печатные машины. Назначение, технологическая схема печати, основные узлы.
63. Виды машинного брака при печати на ролевых ротационных офсетных печатных машинах.
64. Фальцевальная воронка и фальцаппарат ролевых ротационных офсетных печатных машин.
65. Сушильные устройства ролевых ротационных печатных машин.
66. Требования охраны труда при работе на офсетных печатных машинах.
67. Рубящие и перфорирующие фальцевальные ножи фальцаппаратов. Графейки.
68. Машины глубокой печати. Назначение, классификация, особенности эксплуатации.
69. Красочный аппарат машин глубокой печати.
70. Схема печатного аппарата машин глубокой печати.
71. Система автоматической приводки красок на машинах глубокой печати.
72. Требования пожарной безопасности при работе на машинах глубокой печати.
73. Охрана окружающей среды при выполнении технологических процессов формного производства.
74. Охрана труда при работе на машинах глубокой печати.
75. Оборудование для специальных видов печати.
76. Проволокошвейные машины. Назначение, виды скрепления скобой.
77. Регулировка подачи краски из красочного аппарата.
78. Автоматическая склейка рулонов при работе ролевых ротационных печатных машин.
79. Цифровые печатные машины. Принцип работы.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

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

Студенты выполняют две контрольные работы.

Задание на контрольную работу № 1 следует выбирать из приведенного ниже списка, номер варианта задания – согласно матрице 1 (см. 21).

Например. Номер зачетной книжки 09-15320. Для определения задания выбираются две последние цифры из шифра 15320, то есть 2 и 0. По предпоследней цифре 2 выбирается номер строки, по последней цифре 0 – номер столбца. На пересечении строки и столбца и будет вариант задания: в данном случае задание будет под номером 10 «Тигельная печатная машина».

Список заданий контрольной работы № 1:

1. Фотоаппарат горизонтальный.
2. Машина для экспонирования при изготовлении фотополимерных форм.
3. Машина для вымывания при изготовлении фотополимерных форм.
4. Рама копировальная.
5. Машина ролевая ротационная высокой печати.
6. Машина листовая ротационная высокой печати.
7. Машина ролевая ротационная плоской печати.
8. Машина листовая ротационная 4-красочная плоской печати.
9. Машина ролевая ротационная глубокой печати.
10. Тигельная печатная машина.

Задание для контрольной работы № 2 определяется аналогично, но для выбора варианта задания используется матрица 2: две последние цифры шифра (2 и 0) и вариант получаем из списка заданий № 2. В данном случае задание на контрольную работу № 2 будет под номером 7 «Приклеечный автомат».

Список заданий контрольной работы № 2:

1. Машина бумагорезальная одноножевая.
2. Машина бумагорезальная 3-ножевая.
3. Машина фальцевальная кассетная.

4. Машина фальцевальная ножевая.
5. Машина фальцевальная комбинированная.
6. Машина листоподборочная.
7. Приклеечный автомат.
8. Машина ниткошвейная.
9. Машина крышкоделательная листовая.
10. Пресс печатно-позолотный тигельный.
11. Машина вставочная.
12. Машина штриховальная БШП-270.
13. Автоматическая поточная линия «Колбус».
14. Агрегат БЗР.
15. Линия «671».

Матрица 1

→№ строки	↓№ столбца										
	–	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	7	1	5	10	4	7	2	3	8	8	
1	8	3	9	2	4	10	7	6	7	4	
2	10	6	2	5	8	4	10	5	5	7	
3	2	4	3	8	7	1	2	8	3	2	
4	8	9	8	9	1	2	9	5	2	10	
5	6	9	5	8	3	4	2	1	8	7	
6	9	7	2	6	4	8	7	10	4	9	
7	5	2	8	10	9	1	7	5	1	2	
8	10	8	6	1	8	10	9	7	6	1	
9	9	1	8	5	2	3	8	4	7	1	

Матрица 2

→№ строки	↓№ столбца										
	–	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	4	1	6	7	8	3	9	10	11	12	
1	2	15	3	10	13	4	15	14	5	8	
2	7	3	6	8	11	1	14	7	2	4	
3	6	9	12	14	7	6	3	12	15	1	
4	10	14	1	13	10	12	5	9	15	3	
5	9	11	2	15	3	10	8	1	14	13	
6	7	1	12	11	2	9	5	8	10	6	
7	11	6	1	8	4	12	7	3	15	6	
8	9	5	13	8	14	3	8	12	1	4	

9	10	6	1	5	10	11	5	3	15	7
---	----	---	---	---	----	----	---	---	----	---

При выполнении контрольных работ необходимо строго следовать поставленной задаче. Не допускать свободной трактовки понятий и выражений.

Использовать для изложения лексику, принятую в полиграфии, на основе ранее изучаемых дисциплин.

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 входящим в задание элементам, например, привода машин, механических устройств и т. п., а также технические характеристики данной машины (допускается указание основных данных). Избегать использования для ответа рекламных материалов как основную литературу.

Контрольные работы оформлять либо в текстовом редакторе на компьютере, либо в тетради. Небрежно выполненные работы не рассматриваются.

После рецензирования работы преподавателем при наличии замечаний доработать контрольную и вставить приложение с заголовком «Работа над ошибками».

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

Например. Рассматривая листовую 4-красочную ротационную машину плоской печати, необходимо описывать только ее. Следует опираться на ключевые узлы и моменты работы машины; описывая работу головки самонаклада листовых печатных машин, следует рассмотреть и работу вакуум-присосов, их назначение, работу раздува и щеток, а также возможности регулировки вакуума и сжатого воздуха.

При рассмотрении вопросов охраны труда не приводить инструкции по технике безопасности и охране труда для обслуживающего персонала.

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

Работы представлять на рецензию в установленные сроки.

Работы могут быть выполнены на белорусском или русском языке.

Рассмотрим в качестве примера указания по выполнению контрольной работы на тему «Проволокошвейная машина 2БШП-30».

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

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

3. Рассмотреть основные технологические механизмы машины (механизм подачи проволоки и механизм рабочего стола), привести необходимые схемы (рис. 2), указать регулировки.

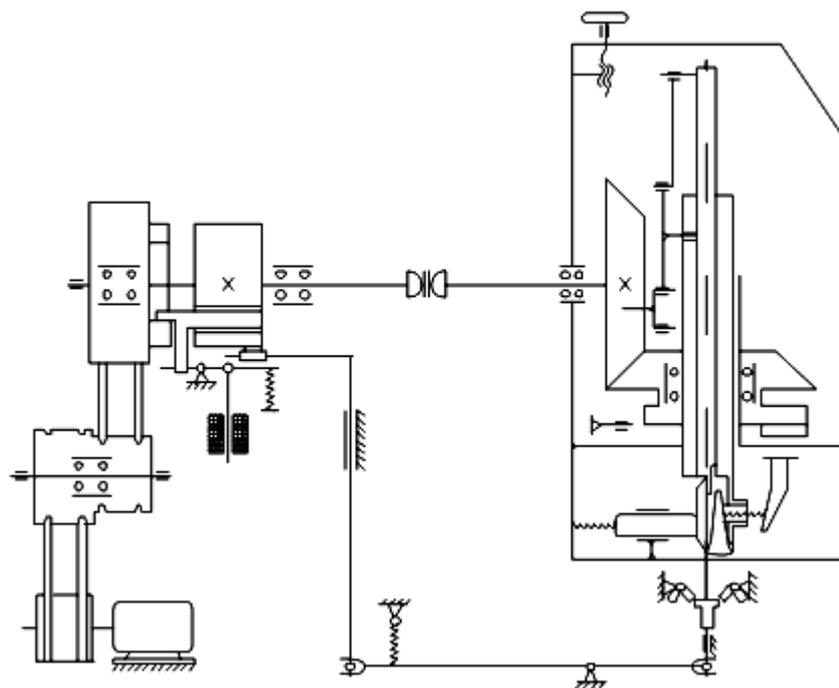


Рис. 1. Кинематическая схема швейного аппарата

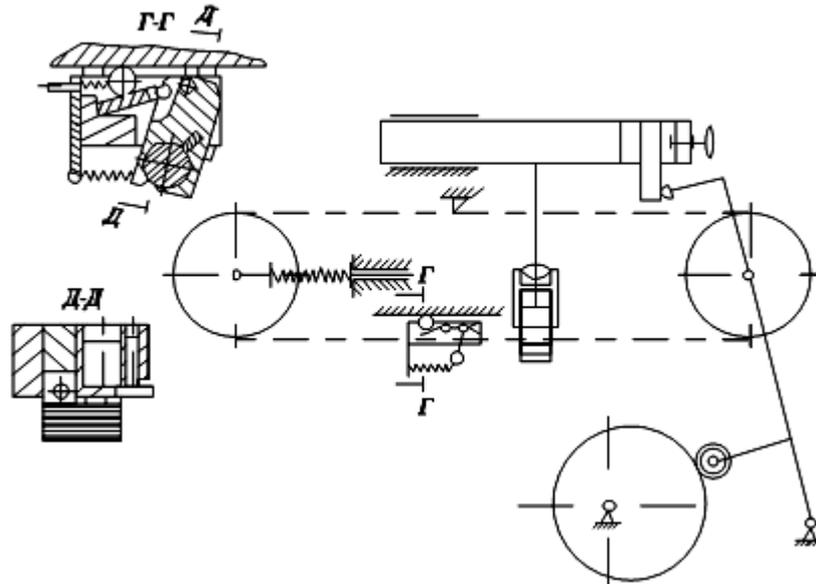


Рис. 2. Кинематическая схема механизма подачи проволоки машины 2БПШ-30

4. Указать требования охраны труда: класс опасности оборудования (машина относится к классу оборудования повышенной опасности), наиболее опасные зоны (зона шитья), характерные травмы, на этой машине (прошив пальцев рук, раздробление фаланг пальцев, порезы неправильно образованной скобой), тяжесть травм (травмы довольно тяжелые и опасные по последствиям).

5. Сделать заключение.

Пример выполнения контрольных работ приведен в приложениях: первая контрольная работа – приложение 1, вторая контрольная работа – приложение 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Контрольная работа № 1

ОДНОНОЖЕВАЯ БУМАГОРЕЗАЛЬНАЯ МАШИНА

Резальные машины применяются в брошюровочно-переплетном производстве для резки и обрезки листов бумаги в стопе, книжных блоков, брошюр и журналов, т. е. для изменения линейных размеров полуфабрикатов с целью получения продукции нужного формата. В качестве режущего инструмента в резальных машинах используется нож.

Классифицировать резальные машины целесообразно по их технологическому назначению, определяющему число ножей в машине. Машины могут быть:

- одноножевые;
- трехножевые.

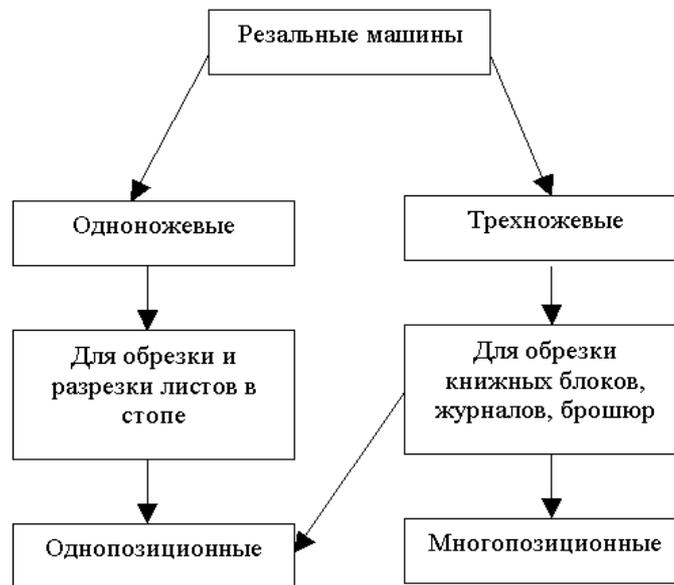


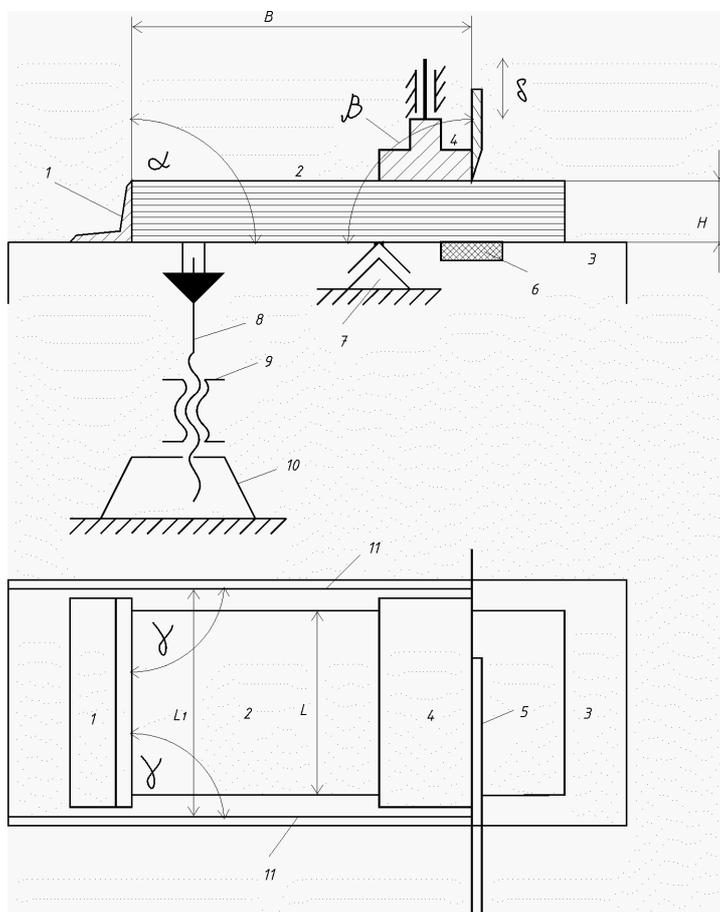
Рис. 1. Классификация резальных машин

Рассмотрим одноножевую бумагорезальную машину. Одноножевые бумагорезальные машины предназначены для обрезки и резки листов в стопе. Они бывают только однопозиционными.

Одноножевые бумагорезальные машины могут использоваться для резки не только бумаги, но и других листовых материалов – картона, целлофана, ледерина, коленкора, ткани, фанеры и т. п. При отсутствии 3-ножевых машин они могут

использоваться для 3-сторонней обрезки книг, брошюр, журналов и т. п.

Технологическая схема одноножевой бумагорезальной машины представлена на рис. 2.



$$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$$

Рис. 2. Технологическая схема одноножевой бумагорезальной машины:
 1 – затл (подаватель); 2 – стопа бумаги; 3 – рабочий стол; 4 – балка прижима;
 5 – нож; 6 – марзан; 7 – призмы; 8 – винт; 9 – гайка; 10 – опора; 11 – боковая планка

Резальные одноножевые машины включают в себя три главных механизма:

- нож для резки;
- прижим, удерживающий полуфабрикат при резке;
- подаватель для перемещения полуфабриката.

Двухпозиционные резальные машины позволяют лучше использовать все время цикла за счет одновременного выполнения смежных технологических операций, что значительно увеличивает

скорость работы по сравнению с однопозиционными, однако они по точности уступают однопозиционным, т. к. блоки в них выравняются дважды в разных позициях.

Допустимое отклонение при резке листов определяется по паспорту машины, но, как правило, составляет не более 1 мм по длине, а «косина» не более 1% от длины листов. Точность обрезки блоков определяется регулировкой заднего упора механизма подавателя. Он должен быть строго параллелен плоскости движения переднего ножа и перпендикулярен столу машины.

Чем выше усилие прижима, тем меньше высота пачки и удельное усилие резания и тем выше точность.

Ножи в резальных машинах перемещаются вместе с ножедержателями – массивными деталями, сообщающими лезвию ножа необходимую жесткость и кинематически связанными с приводом. Движение ножедержателей в машинах с марзанным принципом обрезки является сабельным, т. е. с поворотом ножа на определенный угол во время опускания и перемещения в стороны, в машинах с безмарзанным способом обрезки – наклонно-параллельным с сохранением постоянного угла врезания.

Кинематическое решение механизмов, осуществляющих сабельное движение, несколько сложнее, чем движущихся наклонно-параллельно.

Во всех резальных машинах механизм ножа представляет собой многозвенный рычажный механизм, приводимый от кривошипа (в одноножевых машинах).

В одноножевых машинах часто применяется двухкулисный механизм, в котором ножедержатель опирается наклонными пазами на сухари, закрепленные в станине машины и соединенные составной тягой с кривошипом. Сабельное движение при перемещении ножа получается за счет разных углов наклона пазов ножедержателя.

В верхнем положении лезвие ножа находится под углом ε по отношению к плоскости стола, а в нижнем – параллельно столу.

Механизм имеет регулировку для изменения нижнего крайнего положения лезвия ножа так, чтобы оно врезалось в марзан на 1,5–2 мм.

При резке продукцию необходимо удерживать в неподвижном положении. Для этих целей в резальных машинах применяют механизм прижима.

Механизмы прижима могут быть жесткими и упругими. В жестких механизмах прижим во время обрезки остается неподвижным и не опускается вместе со стопой, если она дополнительно сжимается ножом. В упругих механизмах прижим опускается вслед за деформируемой ножом стопой и удерживает ее в течение всего процесса резания с усилием, почти не изменяющимся по величине.

Упругие системы прижима должны работать так, чтобы наибольшее давление прижима создавалось до начала врезания ножа в стопу и в процессе резания сохранялось постоянным.

Наиболее перспективными являются гидравлические системы прижима, в которых достаточно просто и с высокой точностью регулируется движение в довольно широких диапазонах.

Механизм прижима должен плавно опускаться на стопу и зажимать ее, не сдвигая листы или блоки.

Механизмы подавателей в резальных машинах предназначены для перемещения продукции по столу машины и ее установки относительно плоскостей резания.

Основными требованиями, которым должны отвечать механизмы подавателей, являются:

- точная установка продукции;
- сокращение времени для установки стопы;
- уменьшение или полное исключение участия рабочего в установке продукции в зоне резания.

Подаватель одноножевых машин представляет собой угольник, прикрепленный к ползуну, движущемуся в продольном пазу стола машины.

Перемещение ползуна, а вместе с ним и подавателя со стопой может происходить с помощью ходового винта и гайки, соединенной с ползуном, или гибкого тягового органа – стальной ленты либо троса.

Подаватели могут быть с электрическим или гидравлическим приводом.

В машинах ножи движутся в плоскости резания, расположенной перпендикулярно плоскости стола, на котором лежит продукция.

Различают 4 основных вида движения ножей (рис. 3):

а) Вертикальный.

При вертикальном движении ножа угол между его плоскостью и мгновенным направлением движения какой-либо точки ножа

$\theta = 90^\circ$. Нож движется сверху вниз, оставаясь все время параллельным плоскости стола. Угол $\varepsilon = 0$. В результате происходит удар ножа о стопу, приводящий к смятию листов и их местному прогибу, сдвигу листов в стопе, что способствует неточной обрезке. Удар вызывает быстрый износ механизмов, лезвие ножа раздавливает листы, и для этого вида движения ножа требуются значительные усилия.

б) Наклонно-параллельный.

Нож, опускаясь, смещается в сторону под углом θ . При опускании нож сохраняет горизонтальное положение и ударяет о стопу. Недостатки те же, что и при вертикальном движении ножа. При смещении на угол θ за счет неровностей лезвия волокна распиливаются частично и усилия резания несколько уменьшаются. Угол $\varepsilon = 0^\circ$.

в) Криволинейно-параллельный.

Угол θ является величиной переменной и изменяется от максимального значения в верхнем положении ножа до минимального в конце резки стопы. Угол $\varepsilon = 0^\circ$. Недостатки те же, что и в первых двух видах движения ножа.

г) Сабельный.

В верхнем положении нож наклонен по отношению к стопе под углом ε , во время опускания он перемещается в сторону и постепенно поворачивается на угол ε против часовой стрелки. Угол ε для одноножевых машин равен 1° .

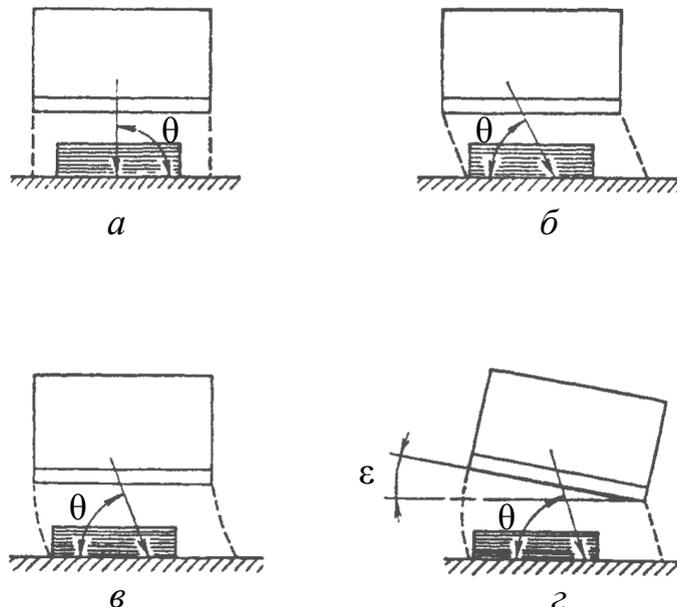


Рис. 3. Механика процесса резания клиновидным ножом

В момент касания лезвие ножа врезается в стопу не сразу по всей длине, а постепенно, начиная с правой стороны. Удара не происходит, нагрузки возрастают плавно, уменьшается сдвиг листов в стопе, повышается точность обрезки, уменьшаются усилия резания, а значит, машина изнашивается меньше. Угол ϵ по мере опускания ножа уменьшается и в нижнем крайнем положении становится равным 0° .

Безмарзаный, или ножничный, способ резания

При безмарзанном способе резания применяется клиновидный подвижный нож и неподвижный плоский нож с острой гранью, т. е. линия реза образуется пересечением двух плоскостей: опорной и подвижной. Угол наклона лезвия подвижного ножа по отношению к стопе не меняется в течение всего процесса резания.

При врезании подвижного ножа *1* в стопу (рис. 5), зажатую прижимом *2*, ее первоначальная жесткость будет достаточной, чтобы нож *1* перерезал верхние листы, не деформируя ту часть стопы, которая выступает за опорную поверхность неподвижного ножа *3*.

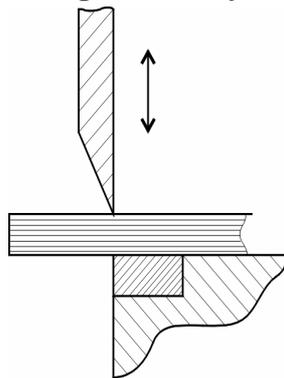
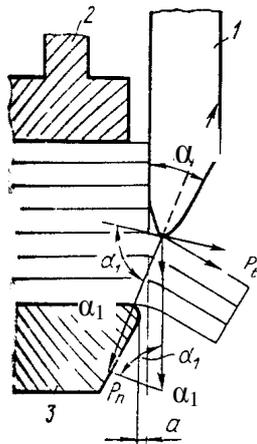


Рис. 4.

Безмарзаный
способ резания



ис. 5. Схема сил
в точке контакта

Между верхним *1* и нижним *3* ножами устанавливается зазор *a*, величина которого должна быть меньше толщины одного листа бумаги.

Этот зазор необходим для предотвращения возможного столкновения режущих лезвий подвижного *1* и неподвижного *3* ножей. Подвижный нож *1* совершает наклонно-параллельное перемещение сверху вниз, врезается в стопу под таким же углом, как и при марзанном способе обрезки. Поэтому листы в стопе разрезаются одновременно не по всей длине.

По мере опускания ножа *1* и увеличения полностью отрезанной части стопы увеличиваются силы отжима ножа *1*. Нижние листы при резке начинают изгибаться относительно неподвижного ножа *3*.

Следовательно, безмарзаный способ обрезки отличается от способа обрезки с марзаном только на последнем участке дорезания стопы.

На рис. 5 показана схема сил, действующих в точке контакта вершины закругления лезвия с

недорезанной частью стопы. При этом направление движения ножа и направление действия вертикальной силы резания не совпадают с центром кривизны непрорезанной части стопы, что приводит к появлению тангенциальной составляющей P_t вертикальной силы P_b .

$$P_t = P_b \cdot \cos \alpha_1,$$

где α_1 – угол между направлением перемещения ножа I и направлением общей касательной, проведенной к закруглению лезвия ножа I и непрорезанной части стопы в точке их взаимодействия. Сила P_t возрастает при увеличении угла заточки ножа I , зазора a , степени затупления подвижного I и неподвижного 3 ножей, а также при уменьшении неотрезанной части стопы.

Достоинства безмарзанной обрезки:

- отсутствие марзанов;
- упрощение кинематики привода ножа;
- замедленное затупление ножей.

Недостатки: увеличение усилия резания в связи с увеличением угла заточки α .

Конструкция ножа

В качестве рабочего инструмента в резальных машинах применяются ножи – прямоугольные пластины, заточенные в виде одностороннего клина, который имеет две рабочие грани – вертикальную и наклонную. Линия их пересечения образует лезвие. Наиболее изнашивающейся частью ножа является его режущая часть – лезвие.

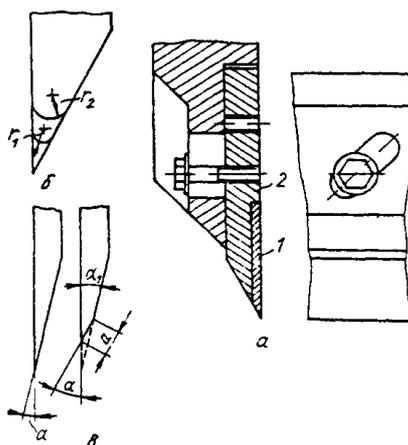


Рис. 6. Устройство ножа: 1 – лезвие ножа; 2 – корпус ножа

Корпус ножа 2 делают из недорогой, мягкой и вязкой стали, а лезвие 1 – из очень твердой легированной стали ШХ-15, ШХ-10, хорошо работающей на истирание.

Острота ножа определяется величиной радиуса закругления режущей кромки лезвия r . Чем меньше r , тем острее нож. В процессе работы лезвие ножа истирается и тупится. При этом радиус r увеличивается.

Для крепления ножа к ножедержателю в корпусе ножа делают два ряда резьбовых отверстий.

Сначала используют нижний ряд отверстий, а при достаточном износе – 60–75 мм используют верхний ряд. Заточка ножа производится на станках торцом чашечного круга.

При смене ножа, как правило, меняют и марзан.

Техника безопасности при работе на резальных машинах

Работа на резальных машинах требует особого внимания и безукоризненного выполнения правил техники безопасности и охраны труда, т. к. травмы на этом виде оборудования могут быть весьма тяжелыми.

В конструкциях машин необходимо предусматривать средства активной защиты рабочего от производственного травматизма.

Основные требования к устройству резальных машин:

- должна быть исключена возможность самопроизвольного включения машины и самопроизвольного опускания ножа под действием силы тяжести;

- лезвие ножа должно находиться выше рабочей поверхности балки прижима все время, кроме периода разрезки стопы, зажатой балкой прижима;

- машина должна автоматически выключаться при возврате ножа в крайнее верхнее положение (для одноножевых машин и для трехножевых, работающих в полуавтоматическом режиме);

- должна быть предусмотрена возможность легкой и весьма быстрой остановки машины в любой момент;

- привод ножа должен быть связан с системой защиты, выключающей машину;

- во время работы одноножевой машины обе руки рабочего должны быть заняты кнопочными или рычажными пусковыми устройствами, а при снятии любой из рук с этих устройств машина должна автоматически останавливаться;

– муфта включения и тормоз должны быть исправны и хорошо отрегулированы.

Резальные одноножевые машины наиболее опасны, т. к. рабочий вынужден перемещать продукцию непосредственно под ножом, устанавливая стопу перед резкой или убирая отрезанные части стопы. В этих машинах в зоне переднего стола предусматривается фоторелейная защита, которая одновременно включается с пуском муфты привода, т. е. создается световой барьер. Если во время работы световые лучи будут перекрыты руками или другими предметами, то фотореле, воздействуя на привод, остановит машину. Все предохранительные, блокирующие и тормозные устройства всегда должны быть полностью исправны. Регулировка машины, смена марзанов, установка и съем ножей должны производиться только при полностью отключенной машине (электродвигателе).

Смена ножей должна производиться при опущенных в нижнее положение ножедержателях.

Перевозить ножи можно только в деревянных футлярах с предохранительными зажимами.

Литература

1. Пергамент Д. А. Брошюровочно-переплетное оборудование. М. : МПИ, 1990.

2. Вирченко А. И., Сивогорлый А. А. Брошюровочно-переплетное оборудование. Минск: БГТУ, 2003.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Контрольная работа № 2

ЛИСТОВАЯ ОФСЕТНАЯ ПЕЧАТНАЯ МАШИНА

Листовая офсетная печатная машина (на примере Планета Супер-Вариант Р-24) состоит из двух красочных секций. Каждая ее секция выполнена как однокрасочная печатная секция, что позволяет за один прогон точно и качественно получать совмещенный многокрасочный оттиск. Машина отличается простым и удобным обслуживанием и уходом. Все элементы обслуживания наглядно расположены, удобно доступны и объяснены символами. Соответствующие значения установки и регулировки можно отсчитывать по шкалам. После нажатия кнопочного выключателя машина автоматически выполняет все дальнейшие функции для пуска в ход, автоматически разгоняется до предварительно выбранной рабочей скорости и подключает печатные секции.

Печатный аппарат построен по 3-цилиндровой схеме, причем диаметр печатного цилиндра в 2 раза больше формного и офсетного. Благодаря введению передаточных (листопередающих) цилиндров, диаметр которых равен диаметру печатного, возможно переворачивание бумажного листа и печатание с лицевой и оборотной его сторон (рис. 1).

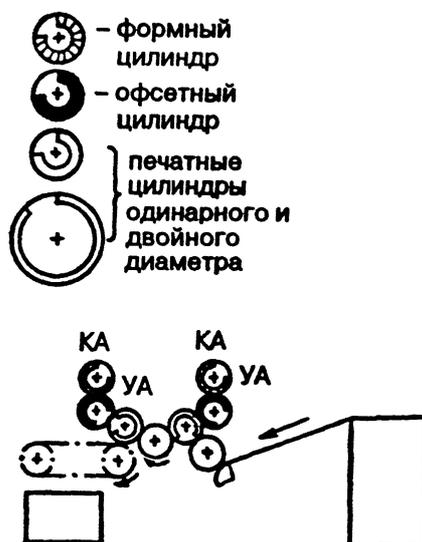


Рис. 1. Схема прохождения листов в печатной машине:
КА – красочный аппарат; УА – увлажняющий аппарат

Листопередающий цилиндр имеет воздушные присосы и двойную систему захватов, работающих поочередно. Применение печатных и передаточных цилиндров большого диаметра способствует сокращению количества передач листов при их прохождении из одной секции в другую и повышению точности работы машины. Поверхность листопередающих цилиндров состоит из сегментов с отверстиями, в которые вставляются капсулы, изготовленные из эластичной пластмассы. Это позволило уменьшить площадь касания бумажного листа с поверхностью листопередающих цилиндров и, следовательно, уменьшить отматывание.

Самонаклад машины имеет воздушное устройство для отделения и приподнимания листа. На переднем столе имеется устройство для поддува воздуха под лист, создающее разрежение, позволяющее надежно завести лист под приклоны. Под листами создается вакуум, и они одновременно с помощью сжатого воздуха прижимаются и досылаются до передних упоров. Это способствует более точному регистру. Машина снабжена развитыми красочными аппаратами с 4-мя накатными валиками разного диаметра, что обеспечивает хороший накат краски на печатную форму.

Основные технические данные

Схема построения печатного аппарата	трехцилиндровая
Красочность	2
Формат бумаги, мм:	
– максимальный	710 × 1 020
– минимальный	420 × 500
Максимальная площадь печати, мм	400 × 1 010
Производительность л. отт./ч	11 000
Формат пластины, мм	820 × 1 020
Общая потребляемая мощность, кВт	25
Масса бумаги, г/м ²	40–350
Максимальная толщина бумаги (картона), мм	0,7
Диаметр цилиндров, мм:	
– формного и офсетного	300
– печатного	600

В структурную схему Р-24 входят следующие технологические узлы, установленные на станине машины:

- бумагоподающее устройство;
- бумагопроводящая система;
- печатный аппарат;

- красочный аппарат;
- увлажняющий аппарат;
- устройство для вывода из машины и приема отпечатанных оттисков (приемно-выводное устройство), а также общий электромеханический привод и органы управления.

Технологический процесс подготовки листовых машин Р-24 к печатанию состоит из следующих операций:

- 1) подготовка бумагопроводящей системы:
 - зарядка бумаги в самонаклад;
 - установка:
 - а) присосов, ограничителей, отделительных щеток, раздувателей;
 - б) приемных роликов;
 - в) механизма электрощупа;
 - г) роликов транспортера самонаклада;
 - д) передних и боковых упоров;
 - е) приклонов;
 - ж) направляющих перьев;
 - з) переднего стола машины;
 - и) опорных плоскостей захвата;
 - к) приемки по формату бумаги;
- 2) подготовка печатного аппарата:
 - установка и приладка печатной формы;
 - установка декеля;
 - регулировка давления;
- 3) подготовка красочного аппарата:
 - установка дукторного и передаточного цилиндров, раскатных и накатных валиков;
 - установка ножа красочного аппарата;
 - зарядка красочного ящика;
 - регулировка подачи краски;
- 4) подготовка увлажняющего аппарата:
 - установка валиков;
 - наполнение резервуара увлажняющего аппарата раствором;
 - регулировка подачи влаги;
- 5) подготовка листовыводного и приемного устройств.

Принцип работы

На стапельный стол пневматического самонаклада кладут стопу бумаги, предварительно выровненную. Лист бумаги отделяется

от стапеля с помощью пневматической головки самонаклада с присосками, подается выводными роликами на накладной стол и перемещается по нему цепным транспортером к передним упорам, по которым устанавливается (выравнивается) передняя кромка листа. Механизм бокового выравнивания подтягивает лист за боковую кромку к боковому упору. Выровненный таким образом по трем пачкам лист захватывается качающимся форгрейфером, разгоняется им до окружной скорости передаточного цилиндра и передается в его захваты. Передаточный цилиндр служит для точной, без разброса, транспортировки листа от форгрейфера до печатного цилиндра. Лист из передаточного цилиндра передается в захват печатного цилиндра. Печатный цилиндр проводит лист через зону контакта с офсетным цилиндром, на который перенесена краска с печатной формы, укрепленной на формном цилиндре, осуществляя печатание, и выводит оттиск через передаточный цилиндр в следующую печатную секцию. Лист, пройдя 2 печатные секции (печатание во второй секции производится аналогичным способом), выводится передаточным цилиндром в захваты бумаговыводящего транспортера. К цепям транспортера прикреплены каретки с захватами, которые принимают лист за переднюю кромку и ведут его к приемному стапелю. Не доведя кромку листа до передних упоров стапеля, захваты кареток транспортера освобождают ее, и лист, притормаживаемый вакуумными вращающимися роликами, плавно доводится до упоров, после чего боковые и задние сталкиватели выравнивают его в стапеле.

Красочный аппарат непрерывно при вращении формного цилиндра наносит краску на печатную форму, а затем на офсетный цилиндр с эластичной резинотканевой пластиной и с последнего на бумагу. Цикл повторяется с каждым оборотом цилиндров печатного аппарата.

Красочный аппарат

Основное назначение красочного аппарата – раскат и нанесение краски на форму равномерным по толщине слоем (от 4 до 10 мм).

Красочные аппараты состоят из питающей, раскатной и накатной групп.

Все рабочие элементы аппаратов – чередующиеся между собой жесткие цилиндры и эластичные валики.

В состав дукторной питающей группы с прерывистой подачей краски входят:

красочный ящик, в который загружается краска; красочный нож, который ограничивает снизу щель для выхода краски; дукторный цилиндр, непрерывно или периодически медленно вращающийся и ограничивающий сверху щель для выхода краски; винтовые механизмы, расположенные вдоль красочного ящика с шагом ~30 мм; передаточный валик, установленный на качающихся рычагах и передающий порции краски первому цилиндру; механизм для привода и общей регулировки подачи краски. При вращении дукторного цилиндра красочный слой доходит до передаточного валика, который периодически прижимается то к дукторному, то к раскатному цилиндру.

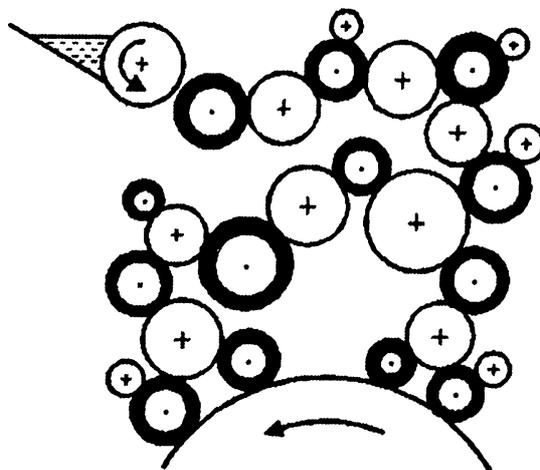


Рис. 2. Схема красочного аппарата для вязких красок в листовой ротационной печатной машине

Необходимый угол поворота дукторного цилиндра за цикл можно найти из уравнения красочного баланса:

$$\varphi r l \delta' = \alpha_c S \delta''$$

где φ – угол поворота дукторного цилиндра за период контакта с передаточным валиком;

r – радиус дукторного цилиндра;

l – рабочая длина линии контакта;

δ' – толщина полоски краски, передаваемой дукторным цилиндром;

α_c – средний коэффициент заполнения формы печатными элементами;

S – площадь формы;

δ'' – средняя толщина слоя краски на оттисках.

Из формулы следует, что общее количество краски, подаваемой на оттиск, можно регулировать или изменением зазора, от величины которой зависит толщина слоя, или изменением угла. Зазор меняют путем перемещения всего красочного ящика относительно дукторного цилиндра с помощью двух винтовых механизмов, установленных по краям машины. Угол поворота дукторного цилиндра при постоянном угле качания рычага с собачкой меняют поворотом горки, закрывающей от собачки часть зубьев храповика, жестко связанного с дукторным цилиндром.

Назначение раскатных групп – уменьшить толщину красочного слоя до нужной величины и выровнять слой до такой степени, чтобы разность толщины слоя, получающаяся на оттиске, была незаметной для глаза.

Раскатная группа

Состоит из эластичных раскатных валиков и жестких раскатных цилиндров и механизмов привода вращения и осевого перемещения раскатных цилиндров. Имеются механизмы регулировки прижима валиков к цилиндрам. И валики и цилиндры должны иметь гладкие омофильные поверхности. Процесс передачи краски основан на взаимном контакте вращающихся с одинаковой окружной скоростью валика и цилиндра. Слои краски, находящиеся на валиках и цилиндрах перед зоной контакта, складываются, а при выходе из зоны контакта делятся пополам. Диаметры соседних валиков и цилиндров неравны и не кратны между собой, поэтому и происходит перераспределение узкой полоски краски по их окружности по всей раскатной системе.

Краска поступает в раскатную систему в виде концентрированных порций или потоков. Это приводит к неравномерности красочного слоя, которая уничтожается с помощью осевого раската между соседними валиком и цилиндром.

Накатные группы служат для нанесения краски на форму. В их состав входят резиновые накатные валики различных диаметров, устройства для регулирования прижима валиков к раскатным цилиндрам и к форме и устройства для отставки накатных валиков от

формы. Отставка валиков от формы выполняется на период остановки машины для предупреждения их деформации. Эластичные валики вращаются под действием сил трения от соседних жестких поверхностей. Центры валиков можно смещать для регулирования их прижима к соседним цилиндрам или к форме. Прижим валиков к раскатным цилиндрам и к форме должен контролироваться, т. к. недостаточная сила прижима приводит к неполному контакту между ними, а чрезмерная – к выдавливанию краски из зоны контакта и образованию полос. Нагрузку прижима определяют с помощью пружинного динамометра со стрелочным индикатором.

В процесс подготовки красочного аппарата входят следующие операции: установка красочных валиков (накатных, раскатных и передаточного), загрузка краски и раскатывание ее на валиках, регулировка подачи краски на форму дукторным цилиндром и изменением прижима ножа. По окончании печатания тиража красочный аппарат смывают.

Все красочные валики проверяют на цилиндричность. На их поверхности не должно быть вмятин, глубоких царапин. Они должны иметь точные размеры, соответствующую твердость, хорошо воспринимать краску. Для покрытия красочных валиков используется синтетическая резина, полиуретан, поливинилхлорид. Стальные раскатные цилиндры покрывают слоем меди или пластмассы для улучшения смачивания их краской.

Стальные цилиндры получают вращение с помощью шестерен от привода, а резиновые вращаются за счет сил трения о раскатные цилиндры или печатную форму. Накатные валики лежат в печатной форме и вращаются с окружной скоростью, равной скорости формного цилиндра. При включении и выключении давления накатные и раскатные валики автоматически включаются и выключаются. Накатные валики можно включать и выключать также с помощью рукоятки.

Увлажняющий аппарат

Назначение увлажняющего аппарата – предохранение пробельных элементов от взаимодействия с краской. Главным требованием к увлажняющим аппаратам является подача минимально необходимого количества раствора на форму, поэтому в состав всех аппаратов вводятся регулировочные механизмы.

Увлажняющий аппарат состоит из влагоподающей, распределяющей и наносящей влагу на печатную форму системы. На рис. 3 показан увлажняющий аппарат, состоящий из корыта, дукторного цилиндра, передаточного качающегося валика, раскатного цилиндра и двух накатных валиков, наносящих увлажняющий раствор на печатную форму (ФЦ – формный цилиндр). Передаточный и накатные валики имеют эластичную оболочку и поверх нее фланелевые или специальные чехлы.

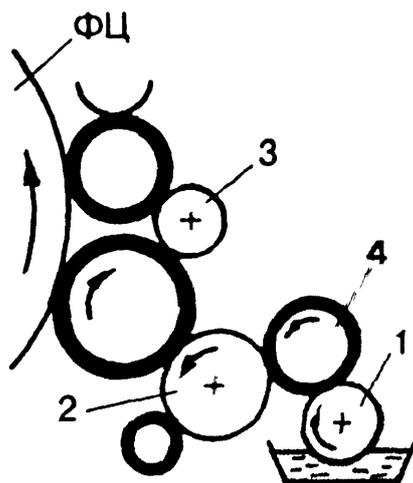


Рис. 3. Схема увлажняющего аппарата:

- 1 – дукторный цилиндр; 2 – обрезиненный накатный валик без оболочки;
3 – раскатный цилиндр; 4 – дозирующий обрезиненный валик

Дукторный и раскатный цилиндры – стальные, с целью гидрофилизации их поверхности покрыты слоем меди и никеля или хрома. Дукторный цилиндр, кроме того, обшивается сукном. Раскатный цилиндр вращается принудительно и получает осевое перемещение на 30–40 мм. Дукторный цилиндр имеет либо периодическое вращение с остановками от главного вала машины, либо непрерывное – от индивидуального электродвигателя. Количество раствора, подаваемое на печатную форму, регулируется изменением угла поворота дукторного цилиндра за цикл или скорости вращения электродвигателя. Местная регулировка достигается прижимом резиновых роликов к дукторному цилиндру. Уровень увлажняющего раствора в ванне поддерживается путем централизованной подачи насосами. Во время печатания периодически следует контролировать величину рН увлажняющего раствора с помощью рН-метров (6,0–6,6 – при печатании с

монометаллических форм на *Al*). После окончания печатания тиража данной краской необходимо очистить увлажняющий аппарат. Для этого его разбирают, краску с раскатных цилиндров смывают керосином. Все валики с тканевой обтяжкой смывают скипидаром, горячей водой, остатки краски счищают тупым ножом.

Технологическая регулировка

На всем пути движения листа от стапеля самонаклада до приемного стапеля, а также в печатном и красочном аппаратах имеются устройства, при помощи которых можно настраивать (регулировать) механизмы, обеспечивая нормальное течение технологического процесса печатания. Такие регулировки называются технологическими и выполняются печатником в процессе подготовки машины к печати и при печатании тиража.

К основным технологическим регулировкам относятся:

1. Установки форматные, т. е. настройка механизмов самонаклада, накладного и приемного столов на требуемый формат листов бумаги и ее толщину. Эти установки производятся в процессе подготовки машины к печатанию тиража.

2. Установки, изменяющие режимы работы отдельных механизмов и устройств в различные периоды работы машины. Так, установку вакуума и раздува, а также уровня стапеля для нормального отделения листов в самонакладе целесообразно осуществлять в начале печатания тиража; установка красочных валиков производится при первоначальной наладке машины один раз и повторяется лишь при замене валиков, а также при изменении их диаметров вследствие набухания или высыхания эластичной оболочки; подача краски обычно регулируется в начале печатания тиража, величина осевого перемещения раскатных цилиндров регулируется сравнительно редко и только во время работы машин. Очень важной регулировкой является установка натиска, однако, несмотря на наличие в механизмах натиска соответствующих регулирующих устройств, печатник никогда не должен ими пользоваться, т. к. цилиндры печатных аппаратов снабжены контактными или опорными кольцами. Эту регулировку может выполнять только механик. Поэтому печатник регулировку натиска может выполнять только при помощи изменения толщины декеля и стереотипа. В зависимости от массы и формата листов регулируют начало открывания захватов листовыводного

транспортера над приемным столом, скорость вращения тормозных роликов, величину опускания приемного стола. После регулирования всех механизмов пускают на рабочую скорость машину без включения натиска с подачей листов бумаги и проверяют правильность работы всех устройств, подачи и транспортирования листов. В период работы машину периодически очищают от пыли, особенно тесемочные транспортеры и присосы на самонакладе и тормозные ролики на приемке. При правильной подготовке узлов и механизмов весь тираж печатают без остановки машины. Перерывы в печатании тиража возможны при смене стапеля самонаклада, выгрузке стапеля приемки, смывке декеля и формы.

Методы устранения машинного брака

Несоблюдение технических режимов подготовки машины к печатанию, применение материалов, не отвечающих технологическим требованиям, и неправильная их подготовка, недостаточный контроль за процессом печатания приводят к неполадкам при печатании продукции и к снижению ее качества.

В таблице приведены основные дефекты, возникающие при печатании, их причины и способы устранения.

Таблица

Характер дефекта печати	Причины появления	Способы устранения
1. Неподача листа самонакладом	а) малое разрешение воздуха в присосах; б) засорение фильтров в воздушном насосе и в головке самонаклада; в) низок уровень стопы	а) отрегулировать величину разрешения; б) прочистить фильтры в воздушном насосе и в головке самонаклада; в) отрегулировать уровень стопы
2. Подача самонакладом нескольких листов	а) велико разрешение воздуха в присосах; б) слаб роздув стопы; в) неправильно установлены щетки у торца стопы	а) уменьшить разрешение воздуха в присосах; б) увеличить роздув стопы; в) отрегулировать положение щеток
3. Лист не доходит до передних упоров	неправильно установлены передние прижимные ролики, прижимные шарики	отрегулировать положение передних прижимных роликов, прижимные шарики
4. Перескакивание листа	неправильно	отрегулировать

через передние упоры	установлены приклоны	положение приклонов
5. Смятие боковой краски листа	а) неправильно установлена стопа на столе самонаклада; б) велика сила прижима механизма бокового равнения	а) правильно установить боковой упор стопы; б) отрегулировать усилие пружины прижимного ролика
6. Надрывы и смятие передней кромки листа	неправильно отрегулированы захваты бумагопроводящей системы	отрегулировать захваты системы
7. Несовмещение красок	а) неправильно установлен боковой и передние упоры; б) неправильно подводится лист к упорам	а) отрегулировать боковой и передние упоры; б) отрегулировать выводные и прижимные ролики транспортера самонаклада

окончание таблицы

8. Отмарывание печатной краски, т. е. перетискивание свежепечатанной краски на оборотную сторону листа, лежащего сверху	а) плохое впитывание связующего красок; б) плохо отрегулировано прижимное устройство; в) большая подача краски и наложение красок одна на другую; г) скручивание бумаги, что вызывает отмарывание задней кромки листа	а) использовать быстро закрепленные краски; б) отрегулировать сталкиватели на приемке; в) использовать печатную краску интенсивную неразбавленную, чтобы можно было уменьшить подачу краски; г) предусмотреть на бумаге у задней кромки незапечатанное поле шириной 2 см
9. Некачественный выклад листов в стопу на приемном столе	а) неправильная регулировка момента открывания захватов листовыводного транспортера; б) плохо работают тормозные ролики; в) неправильно установлены боковые и задние сталкиватели	а) отрегулировать положение кулачка открывания захватов; б) очистить от пыли тормозные ролики; в) проверить установку боковых и задних сталкивателей

Техника безопасности при работе на листовых машинах

1. При работе на листовых офсетных машинах должны соблюдаться требования, предусмотренные в:

– ГОСТ 12.2.061–81. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

– ГОСТ 12.3.002–75. Процессы производства. Общие требования безопасности.

– ГОСТ 12.4.011–89. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

– Правила по технике безопасности и производственной санитарии для полиграфических предприятий.

2. Каждый рабочий, согласно трудовому кодексу РБ, обязан соблюдать требования технологических инструкций, трудовую дисциплину, все правила по технике безопасности и производственной санитарии, пожарную безопасность.

3. Производственные помещения цеха и рабочих мест должны быть правильно освещены светом, чтобы зрительное утомление было минимальным.

4. Ограждение рабочих зон машины должны быть надежным и легко снимающимся и устанавливаемым. Кожухи и ограждения, установленные на машинах, должны быть плотно прижаты к плоскостям во избежание вибрации и шума.

5. В печатной зоне взаимодействия двух офсетных цилиндров должны быть установлены предохранительные планки, исключающие попадание рабочего в эту зону.

6. Запрещается работать на машине с отключенными блокировками, сигнализацией, а также со снятыми кожухами.

7. Перед пуском машины необходимо проверить, не находится ли кто-либо в опасной зоне.

8. Во время работы машины запрещается протирать форму, декель, поправлять косо положенный лист, выталкивать из-под валиков попавшую в них бумагу.

9. В случае возникновения пожара на машине или в цехе следует немедленно вызвать пожарную охрану, выключить машину, общую и местную вентиляцию, подачу растворителей и краски в цех и приступить к ликвидации пожара.

Литература

1. Чехман Я. И., Сенкусь В. Т. Печатные машины. М., 1987.
2. Чиканчикова Е. А. Технология офсетного производства. Печатные процессы. Ч. II М., 1980.
3. Куликов Б. В. Типографские ротационные печатные машины. Иркутск, 1967.
4. Инструкции по эксплуатации и обслуживанию печатных машин «Планета Супер-Вариант Р-24».

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	3
Программа дисциплины	5
Раздел 1. ФОРМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.....	5
1.1. Оборудование для изготовления металлического набора	5
Вопросы для самопроверки.....	5
1.2. Фотомеханическое оборудование (фотоаппараты)	5
Вопросы для самопроверки.....	6
Учебно-методические материалы по разделу	7
Раздел 2. ПЕЧАТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	8
2.1. Печатные машины, общие сведения	8
Вопросы для самопроверки.....	8
2.2. Ролевые ротационные печатные машины	9
Вопросы для самопроверки.....	9
Учебно-методические материалы по разделу	9
Раздел 3. ЛИСТОВЫЕ РОТАЦИОННЫЕ ПЕЧАТНЫЕ МАШИНЫ	11
Вопросы для самопроверки.....	11
Учебно-методические материалы по разделу	12
Раздел 4. БРОШЮРОВОЧНО-ПЕРЕПЛЕТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (БПО)	13
4.1. Введение.....	13
4.2. Резальные машины.....	13
4.3. Фальцевальные машины.....	13
4.4. Ножевые машины.....	13
4.5. Приклеечные автоматы	14
4.6. Подборочные машины.....	14
4.7. Ниткошвейные машины	14
4.8. Обжимные прессы.....	14
4.9. Машины крышкоделательные	14
4.10. Прессы печатно-позолотные.....	15
4.11. Машины книговставочные.....	15
4.12. Проволокошвейные машины	15
4.13. Блокообработывающие машины, агрегаты, поточные линии .	15
4.14. Автоматические поточные линии	15
Вопросы для самопроверки.....	16
Учебно-методические материалы по разделу	17
Вопросы для самопроверки по всему курсу дисциплины:	18
Контрольные работы.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	35

ПОЛИГРАФИЧЕСКИЕ МАШИНЫ, АВТОМАТЫ И ПОТОЧНЫЕ ЛИНИИ

Составители: **Вирченко** Алексей Иосифович
Колонтай Иван Иванович

Редактор М. Ф. Мурашко

Подписано в печать 18.12.2006. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 2,7. Уч.-изд. л. 2,8.
Тираж 100 экз. Заказ

Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220050. Минск, Свердлова, 13а.
ЛИ № 02330/0133255 от 30.04.2004.

Отпечатано в лаборатории полиграфии учреждения образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220050. Минск, Свердлова, 13.
ЛП № 02330/0056739 от 22.01.2004.