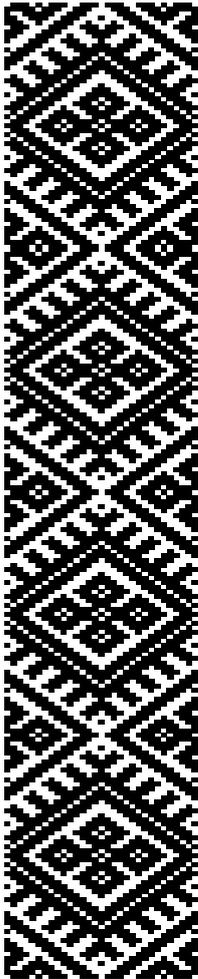


М. И. Кулак, И. Г. Громько



**ТЕХНОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПРОЦЕССОВ.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
КРАСКИ И ЗАПЕЧАТЫВАЕМОГО
МАТЕРИАЛА
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ**



Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

М. И. Кулак, И. Г. Громыко

**ТЕХНОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПРОЦЕССОВ.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
КРАСКИ И ЗАПЕЧАТЫВАЕМОГО
МАТЕРИАЛА**

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

*Рекомендовано
учебно-методическим объединением
по химико-технологическому образованию
в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальности 1-47 02 01 «Технология
полиграфических производств»*

Минск 2014

УДК 655.3.021.3(076.5)

ББК 37.8я73

К90

Рецензенты:

кафедра технологии печатных изданий и упаковки
Украинской академии печати

(доктор технических наук, профессор,
заведующая кафедрой *С. Ф. Гавенко*;

кандидат технических наук, доцент *И. И. Конюхова*);

кандидат химических наук, ведущий инженер-исследователь
РУП «Криптотех» Гознака *Т. А. Желдакова*

Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или ее части не может быть осуществлено без разрешения учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Кулак, М. И.

К90 Технология печатных процессов. Исследование взаимодействия краски и запечатываемого материала. Лабораторный практикум : учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств» / М. И. Кулак, И. Г. Громыко. – Минск : БГТУ, 2014. – 67 с.
ISBN 978-985-530-353-5.

Учебно-методическое пособие включает лабораторные работы, которые предусматривают изучение процесса подготовки печатного оборудования и оценку качества оттисков, полученных с помощью пробопечатного устройства. Это позволяет более детально изучить процесс переноса краски на запечатываемый материал, оценить влияние технологических и режимных параметров на результат печатного процесса и дать обобщенную оценку качества полученных оттисков.

УДК 655.3.021.3(076.5)

ББК 37.8я73

ISBN 978-985-530-353-5

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2014

© Кулак М. И., Громыко И. Г., 2014

ПРЕДИСЛОВИЕ



Дисциплина «Технология печатных процессов» занимает центральное место в подготовке инженеров-технологов полиграфического производства, и ее изучение способствует более эффективному освоению последующих специальных дисциплин и позволяет обеспечить непрерывность профессиональной подготовки студентов.

Теоретическая часть дисциплины излагается на лекциях, которые являются базой для последующего получения практических навыков по технологии печатных процессов, приобретаемых на лабораторных занятиях.

Одной из важных проблем современной полиграфии, которая особенно актуальна при производстве многокрасочной продукции, является контроль качества. К настоящему времени в этой области накоплен большой опыт и установлена тесная связь ее теоретических основ с применением в условиях производства. Автоматизация производства помогает унифицировать технологический процесс и повысить его экономическую эффективность. В полной мере эти тенденции проявляются в области контроля качества продукции, где все более широкое применение находят инструментальные методы оценки.

Проведение лабораторных работ по дисциплине «Технология печатных процессов» предусматривает изучение процесса подготовки печатного оборудования к печатанию тиража, а также вопросов, касающихся оценки качества печатного изображения на основе анализа полученных оттисков. При этом детальное изучение технологии печатных процессов возможно на основе моделирования процесса печатания с использованием пробопечатных устройств. Пробное изображение может служить эталоном при печатании, так как при его получении учитываются условия офсетной печати, свойства бумаги, рекомендуемая триада красок, что способствует сохранению идентичности пробного и тиражного оттисков.

Поэтому проведение лабораторных работ с использованием пробопечатного устройства позволит более детально изучить процесс переноса краски с формы на запечатываемый материал, оценить влияние режимных и технологических параметров на результат печатного процесса, а также провести комплексную оценку качества печатного оттиска.

Лабораторная работа № 1

ПЕЧАТАНИЕ «ПО-СЫРОМУ»



Цель работы: изучить методику определения интервала между нанесением красок при печати «по-сырому».

Теоретические сведения

Печатание «по-сырому» — многокрасочная печать, при которой каждая последующая краска наносится на оттиск сразу после наложения предыдущей без промежутка, необходимого для полного высыхания. Печать «по-сырому» проводят на многокрасочных высокоскоростных листовых и рулонных ротационных машинах. На этих машинах за один листопрогон последовательно с перерывом 0,1–0,3 с между печатанием смежных красок осуществляется перенос их с отдельных форм на запечатываемый материал. За такой непродолжительный промежуток времени краска, поступившая на оттиск в состоянии предельно разрушенной структуры, вступает в контакт со следующей краской при незначительном изменении своей вязкости. Поверхностные свойства и активность ее функциональных групп за это время также почти не меняются, поэтому в точках контакта первая краска практически мгновенно сливается с предыдущей. Граница раздела фаз в этих точках исчезает. А это приводит к диффузии молекул и макромолекул связующего, а с ними и частиц пигмента, из одной фазы в другую. Вместе с тем заметно изменяется характер перехода каждой последующей краски. Переход одной и той же краски при контакте с бумагой и с подвижно-жидким слоем ее не одинаков. В первом случае он будет больше, чем во втором.

При печатании на практически не впитывающем материале переход краски определяется толщиной ее слоя на форме и условиями проведения печатного процесса. При печатании в тех же условиях переход второй краски определяется не только толщиной ее слоя на форме, но и толщиной подвижного слоя краски на оттиске. После контакта двух слоев красок граница раздела между ними исчезает. Образуется единый слой, общая толщина которого в момент печатного контакта будет равна сумме толщин слоев красок на оттиске и

форме (или промежуточной красконесущей поверхности). В реальных условиях печатания переход зависит от гладкости запечатываемого материала, его впитывающей способности, вязкости красок и т. д. Поэтому фактически переход второй краски обычно на 6–8% ниже, чем переход этой же краски на бумагу. Примерно на столько же снижается переход и остальных красок.

В процессе переноса краски должны иметь необходимую липкость и вязкость. При многокрасочной печати «по-сырому» важно обеспечить переход красок таким образом, чтобы каждая следующая краска имела более низкую липкость по сравнению с предыдущей. В случае, если вязкость первой краски окажется меньше, чем второй, то линия разрыва при взаимодействии ее со стороны следующей краски будет проходить в объеме первой краски, т. е. вместо нормального перехода вторая краска будет снимать с оттиска часть первой. Это приведет не только к выщипыванию предыдущей краски с оттиска, но и к изменению цветового характера изображения.

Таким образом, в процессе многокрасочного печатания необходимо учитывать:

1) прочность прилипания, или адгезия красок, участвующих в печатном процессе, должна быть больше когезионной прочности любой из этих красок;

2) во время печатания когезионная прочность всех красок должна быть различной. Для этого в условиях практики изменяют вязкость красок, соблюдая следующее требование: каждая последующая краска должна иметь вязкость меньшую, чем предыдущая.

Системы измерения липкости и вязкости не учитывают впитывающие свойства бумаги. В условиях печатного процесса компоненты краски, имеющие низкую вязкость, быстро проникают в бумагу, в результате чего липкость и вязкость краски быстро увеличиваются. Чем дольше краска находится на бумаге, тем выше становится ее вязкость и липкость. Интервал между нанесением красок для различных типов печатного оборудования может быть различным и находится в пределах от 0,03 до 3 с. Результатом неверной установки интервала является неравномерность красочного оттиска. Интервал между нанесением красок при печати «по-сырому» может быть подобран при помощи пробопечатного устройства.

Пробопечатные устройства IGT предназначены для изготовления пробных оттисков, которые могут быть использованы для решения следующих задач:

- цветовые измерения с использованием систем измерения цвета;
- подбор краски по цвету;
- визуальная оценка;
- измерения оптической плотности, стойкости к истиранию, царапинам и химическим воздействиям, эластичности, адгезии, блеска, краскопереноса, светостойкости и т. д.;
- оценка качества печати, неравномерности при печати и закрепления краски.

Пробопечатные устройства IGT служат для изготовления пробных оттисков в виде полос с известной и воспроизводимой толщиной красочного слоя методом офсетной печати.

Пробопечатное устройство IGT состоит из интегрированного раскатного модуля и печатной секции со сменной печатной формой в виде диска. Раскатной модуль состоит из двух алюминиевых цилиндров различного диаметра, поверх которых устанавливается раскатной валик. Благодаря соотношению диаметров цилиндров и особенностям механической системы привода, обеспечивающей продольное возвратно-поступательное перемещение цилиндров при их вращении, время раската краски составляет приблизительно 30 с, а время наката краски на печатную форму — 15 с. Тип используемого раскатного валика зависит от типа краски. Накат краски на печатную форму осуществляется раскатным модулем. Печатная секция состоит из прижимного цилиндра и печатной формы (цилиндра).

Запечатываемый материал закрепляется на держателе образца и устанавливается на прижимной цилиндр под печатную форму. Под действием давления цилиндра к образцу происходит запечатывание. Затем диск поднимается, образец извлекается для последующей оценки, а печатный цилиндр снимается для очистки от краски. Усилие прижима задается в диапазоне от 100 до 800 Н. Скорость печати фиксирована на значении 0,3 м/с.

Несоблюдение технологических режимов подготовки машин к печатанию, применение материалов, не отвечающих технологическим требованиям, и неправильная их подготовка, недостаточный контроль за процессом печатания приводят к неполадкам и снижению качества продукции.

Основные дефекты, возникающие при печатании на офсетных печатных машинах, их причины и способы устранения приведены в приложении.

Методика и порядок выполнения работы

1. Выполнить основные технологические регулировки по подготовке пробопечатного устройства к получению пробных оттисков.
2. Получить серию пробных оттисков при изменении интервала между нанесением печатных красок.
3. Оценить неравномерность красочного слоя при многокрасочном печатании «по-сырому».

Содержание отчета

1. Описание последовательности выполнения операций при подготовке пробопечатного устройства для получения пробных оттисков.
2. Оценка неравномерности красочного слоя и определение интервала между нанесением красок.

Оборудование, инструменты и материалы

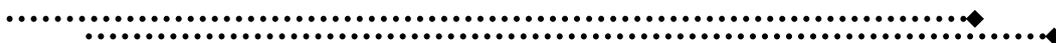
Пробопечатное устройство IGT, запечатываемый материал, краска, ветошь.

Вопросы для самопроверки

1. Что происходит с красочными слоями при последовательном нанесении в условиях многокрасочного печатания «по-сырому»?
2. Каковы основные условия проведения многокрасочного печатания «по-сырому»?
3. К каким дефектам приводит изменение значений вязкости последовательно наносимых печатных красок?
4. Как осуществляется определение необходимого интервала между нанесением красок при печатании «по-сырому»?
5. Какие испытания позволяют проводить пробопечатные устройства?
6. Из каких основных модулей состоит пробопечатное устройство IGT и в чем их основная функция?

Лабораторная работа № 2

НАЛОЖЕНИЕ КРАСОК (ТРЕППИНГ)



Цель работы: изучить методики оценки наложения печатных красок.

Теоретические сведения

Современный технологический печатный процесс зависит от множества технических параметров, которыми необходимо управлять, чтобы иметь возможность контролировать и стандартизировать результаты печати. Поскольку цветная печать «по-сырому» выполняется с помощью триадных красок, особую роль в этом процессе играет красковосприятие. На его основе определяется количество краски, перенесенной с офсетного полотна на бумагу, и степень взаимного наложения красок. Данный процесс очень важен с точки зрения управления значением цвета. При изменении восприятия краски меняется и значение цвета. Следовательно, если этот параметр не контролировать, будет сложно управлять интенсивностью цвета.

Необходимым условием синтеза новых цветов в процессе печатания многокрасочного изображения является наложение красок друг на друга (треппинг). Офсетная печать цветных изображений в режиме «по-сырому» характеризуется различными условиями переноса первой и последующих красок. Если слой первой краски наносится на сухой запечатываемый материал, то последующие красочные слои полностью или частично взаимодействуют с невысохшими нанесенными ранее слоями. В результате слои одной и той же краски, нанесенные на запечатываемый материал и на слой другой краски, имеют различную толщину (разница может достигать 50%), а при колориметрическом контроле двухкрасочных полей происходит сдвиг их цветовых координат в сторону цвета нижней краски.

При оценке величины треппинга важно не столько ее абсолютное значение, сколько тенденция к изменению в ту или иную сторону. Контроль наложения красок обязательно следует выполнять при изменении запечатываемого материала, красок, увлажняющего раствора, декеля, для регулирования давления печати.

Определение величины треппинга производится при помощи денситометра или спектроденситометра путем измерения оптических плотностей двухкрасочных (бинарных) полей контрольной шкалы. Для расчета оценки наложения красок также выполняются измерения оптических плотностей однокрасочных 100%-ных полей соответствующих красок. Денситометрические измерения обычно производятся через зональный светофильтр второй краски, что обуславливает значительное влияние его характеристик на величину оценки.

Для получения определенной оптической плотности на оттиске необходимо контролировать толщину красочной пленки на печатной форме. При изменении насыщенности цвета следует изменить количество подаваемой на форму краски для компенсации изменения насыщенности, при этом изменится и захват краски.

В процессе многокрасочной печати необходимо придерживаться одной и той же последовательности наложения красок. При этом каждая последующая краска должна иметь меньшую липкость, что, как правило, учитывается при изготовлении красок. Если при данном наборе красок их печатают в различных последовательностях, то нарушается однородность цветовоспроизведения. Разные последовательности можно использовать только с разными наборами красок.

Количество второй перешедшей краски на оттиск будет всегда меньше, чем при запечатывании того же объема с той же формы прямо на бумагу. Поэтому общее количество перенесенной краски будет зависеть от количества первой и краскопереноса второй краски.

При измерении оптической плотности предполагается, что сплошная красочная плашка имеет однородную плотность по всему изображению. Следовательно, и результаты измерений плотности любой краски должны быть одинаковы по всей поверхности запечатанной бумаги. Однако волокнистая структура бумаги приводит к тому, что ее плотность не является идеально однородной по всей площади.

Следовательно, измерения плотности на такой оптически неоднородной поверхности могут давать различные результаты. Поскольку триадные краски являются полупрозрачными, при измерении плотности запечатанных красок неоднородность поверхности бумаги будет оказывать влияние на результаты. Также необходимо учитывать, что толщина красочной пленки не всегда идеально однородна по всей запечатанной поверхности.

Единой методики оценки наложения красок пока не существует, но наибольшее распространение получили три метода: Пруссела, Ритца и Бруннера.

Метод Пруссела заключается в сравнении величин оптических плотностей краски при ее нанесении на слой предыдущей краски и на запечатываемый материал. Величина треппинга будет определяться по формуле

$$T_p = \frac{D_{12} - D_1}{D_2} \cdot 100, \quad (1)$$

где D_{12} — оптическая плотность двухкрасочного поля; D_1 — оптическая плотность поля первой (нижней) краски; D_2 — оптическая плотность поля второй (верхней) краски.

По формуле Пруссела вычисляется относительная величина толщины слоя верхней краски. Как видно из формулы, данный метод предполагает линейную зависимость между оптической плотностью бинарного поля и толщиной слоя верхней краски. Метод Пруссела не учитывает ни влияния на оптические параметры двухкрасочного поля, ни неравномерности наложения верхней краски, поэтому его целесообразно применять в случае, если верхняя краска образует ровный сплошной слой.

Пример оценки красковосприятия на основании измерений оптической плотности оттиска представлен на рис. 1.

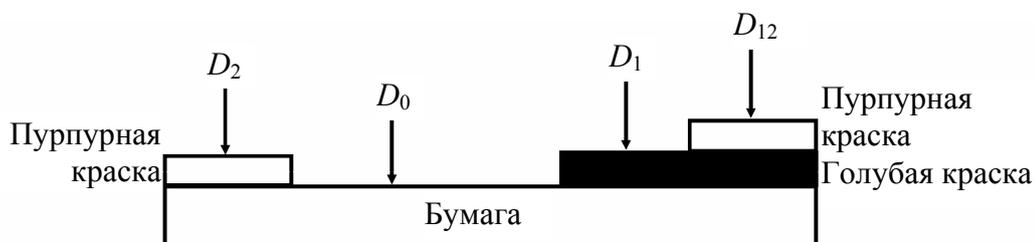


Рис. 1. Оценка красковосприятия на основании измерения оптической плотности: D_0 — оптическая плотность бумаги, принятая за 0; D_1 — оптическая плотность голубой краски; D_2 — оптическая плотность пурпурной краски; D_{12} — оптическая плотность пурпурной краски на голубой

Значения треппинга при работе на различном оборудовании, вычисленные по формуле Пруссела, приведены в табл. 1.

Метод Ритца основан на предположении, что преобладание цвета нижней краски связано не с меньшей толщиной верхнего слоя, а с неравномерностью наложения второй краски. При этом наблюдается

эффект разделения верхнего красочного слоя с образованием «пятнистой» структуры. Для расчета оценки наложения красок используется модифицированная формула Мюррея — Девиса:

$$T_p = \frac{1 - 10^{-(D_{12} - D_1)}}{1 - 10^{-D_2}} \cdot 100. \quad (2)$$

Метод Ритца позволяет вычислять оценку неравномерности наложения верхней краски, т. е. относительную площадь верхнего слоя. Практика показала, что благодаря методу Ритца можно достаточно точно оценить краскоперенос.

Таблица 1

Расчетные значения треппинга

Вид печати	Цвета красок		
	М+Y	С+Y	С+М
Печать на листовых машинах	70	80	75
Печать на рулонных машинах по технологии heatset	70	87	72
Печать на рулонных машинах по технологии coldset	50	89	50

Метод Бруннера, как и метод Ритца, основан на модифицированной формуле Мюррея — Девиса:

$$T_p = \frac{1 - 10^{-D_{12}}}{1 - 10^{-(D_1 + D_2)}} \cdot 100. \quad (3)$$

Использование формулы Бруннера при малой величине наложения верхней краски приводит к получению завышенных результатов.

Методика и порядок выполнения работы

1. Выполнить основные технологические регулировки по подготовке пробопечатного устройства к получению пробных оттисков.
2. Получить серию пробных оттисков при заданных режимных параметрах печатного процесса на различных видах бумаги.
3. Измерить значения оптических плотностей.
4. Рассчитать значения треппинга на основе методов Пруссела, Ритца и Бруннера.
5. Результаты измерений и расчетов свести в табл. 2.

Результаты выполнения лабораторной работы

D_1	D_2	D_{12}	T_p (метод Пруссела)	T_p (метод Ритца)	T_p (метод Бруннера)

Содержание отчета

1. Описание последовательности выполнения операций при подготовке пробопечатного устройства для получения пробных оттисков.
2. Оценка неравномерности красочного слоя и определение интервала между нанесением красок.

Оборудование, инструменты и материалы

Пробопечатное устройство IGT, запечатываемый материал, краска, денситометр, ветошь.

Вопросы для самопроверки

1. Почему при многокрасочном печатании липкость последующей краски должна быть меньше предыдущей?
2. Какое влияние оказывает структура печатной бумаги на величину оптической плотности оттиска?
3. Как изменяется краскоперенос каждой последующей краски при печатании многокрасочной продукции?
4. Какие методы определения величины треппинга различают? На основании чего осуществляется их выбор?
5. За каким светофильтром необходимо проводить измерение оптической плотности пурпурной краски на желтой?
6. Чем отличаются условия переноса краски при печатании «по-сырому» и «по-сухому»?

Лабораторная работа № 3

ПРОСВЕЧИВАНИЕ И ПРОБИВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ОБОРОТНУЮ СТОРОНУ ОТТИСКА

.....◆.....◆

Цель работы: изучить метод оценки просвечивания и пробивания изображения на оборотную сторону оттиска.

Теоретические сведения

Пробивание краски — проникновение печатной краски через бумагу на ее оборотную сторону. При этом качество оттиска снижается по мере впитывания краски. Это явление чаще всего наблюдается для тонкой или просвечивающей бумаги из-за недостатка наполнителя. Устранение данного дефекта не всегда возможно. Можно уменьшить пробивание, снижая подачу краски. Для двусторонней печати необходимо по возможности выбирать бумагу с большим содержанием наполнителя.

Пробивание оттисков краской следует отличать от просвечивания краски из-за прозрачности бумаги. Пробивание является следствием чрезмерно глубокого впитывания краски в бумагу. Пробивание наблюдается при печатании невысыхающими, впитывающимися красками, подкрашенными малорастворимыми подцветками. Краска на быстроскрепляющихся связующих не пробивает бумагу, так как вместе с высыханием связующего прекращается и впитывание краски в бумагу.

Данный дефект наблюдается при использовании сортов бумаги с недостаточной проклейкой, с повышенной впитывающей способностью, при печатании жидкими красками. Причина возникновения состоит в том, что при пробивании оттисков составные части печатной краски проникают сквозь бумагу на оборотную сторону. Это часто встречается у красок, которые закрепляются в результате впитывания. Для устранения дефекта необходимо печатать более густыми красками либо уменьшить подачу краски.

Пробивание оттисков возникает не сразу, и по мере впитывания в бумагу окрашенного связующего качество оттиска снижается. Пробивание усиливается в следующих случаях:

- 1) при чрезмерно толстом слое краски на оттиске;
- 2) слишком сильном давлении в печатной паре;
- 3) печатании на тонкой пористой бумаге, сильно впитывающей краску;
- 4) применении сильно разбавленных красок.

Просвечивание — визуально заметные полосы страниц оттиска с оборотной стороны запечатываемого материала. Причина возникновения заключается в прозрачности бумаги.

Просвечивание и пробивание изображения характеризуется уменьшением коэффициента отражения оборотной стороны оттиска после запечатывания образца бумаги. Количественной характеристикой просвечивания и пробивания служит значение оптической плотности оборотной стороны оттиска $D_{об}$ при $D_{отт} = 1,7$ — для мелованной бумаги, $D_{отт} = 1,4$ — для каландрированной и высококаландрированной бумаги, $D_{отт} = 1,3$ — для офсетной бумаги № 1, $D_{отт} = 1,2$ — для офсетной бумаги № 2.

Испытанию подвергают по пять образцов бумаги. На раскатные валики пробопечатного станка наносят черную краску в количестве, обеспечивающем толщину слоя краски на форме, равную:

- (2,5 ± 0,1) мкм — для мелованной бумаги;
- (4,0 ± 0,1) мкм — для каландрированной и высококаландрированной бумаги № 1;
- (4,5 ± 0,1) мкм — для каландрированной бумаги № 2, 3;
- (5,5 ± 0,2) мкм — для бумаги машинной гладкости;
- (6,5 ± 0,2) мкм — для офсетной бумаги.

Краску раскатывают 3–5 мин и накатывают в течение 1 мин на печатную форму. Количество краски на печатной форме определяется весовым методом.

Толщину слоя краски на форме в микрометрах вычисляют на основании следующего соотношения:

$$s_{\phi} = \frac{m \cdot 10^4}{S \cdot \rho}, \quad (4)$$

где m — масса краски на форме (разность между массой формы с краской и чистой формой), г; S — площадь формы, см²; ρ — плотность краски, г/см³.

Методика и порядок выполнения работы

1. Выполнить основные технологические регулировки по подготовке пробопечатного устройства к получению пробных оттисков.
2. Получить серию пробных оттисков на различных видах бумаги.
3. Измерить значения оптической плотности оборотной стороны оттисков через сутки после печати.
4. За результат испытания при оценке показателя просвечивания и пробивания изображения принять среднеарифметическое пяти параллельных определений оптической плотности оборотной стороны оттиска, округленное до 0,01.

Содержание отчета

1. Описание технологических регулировок при подготовке пробопечатного устройства для получения пробных оттисков.
2. Определение значений оптических плотностей оборотной стороны оттисков.
3. Оценка просвечивания и пробивания изображения на оборотную сторону оттиска.

Оборудование, инструменты и материалы

Пробопечатное устройство IGT, запечатываемый материал, краска, денситометр, ветошь.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы основные причины появления дефекта пробивания краски на оттиске?
2. Какие факторы оказывают влияние на степень проявления пробивания краски на оттиске?
3. Чем характеризуется явление просвечивания изображения на оборотную сторону оттиска?
4. Как устранить дефект просвечивания изображения на оборотную сторону оттиска?
5. Какова методика определения просвечивания и пробивания краски на оттиске?

Лабораторная работа № 4

АДГЕЗИЯ КРАСКИ К ЗАПЕЧАТЫВАЕМОЙ ПОВЕРХНОСТИ (СКОТЧ-ТЕСТ)

.....◆.....◆

Цель работы: изучить метод оценки адгезии краски к запечатываемой поверхности.

Теоретические сведения

Важнейшими свойствами печатных красок являются адгезионно-когезионные свойства. *Адгезия* — прилипание, т. е. сцепление краски и поверхности, с которой она приведена в контакт, а *когезия* — сцепление частиц краски между собой. У печатных красок адгезионные свойства всегда значительно превышают когезионные, благодаря чему возможен раскат краски тонкими слоями красочными валиками и переход краски с формы на поверхность бумаги. Если между двумя любыми телами существует контакт, то для их разделения необходимо преодолеть некоторое сопротивление, зависящее от природы обоих тел, состояния и формы их поверхности, условий контакта, а также природы внешней среды. Поэтому адгезионно-когезионные свойства красок количественно характеризуются работой, совершаемой при отрыве поверхности краски от поверхности запечатываемого материала, в соприкосновении с которым она находится, или работой, совершаемой внутри слоя краски при разрыве.

Электрическая теория прилипания (адгезии) дает объяснение, почему в печатных красках адгезия значительно выше когезии. Сущность этой теории заключается в том, что при разделении слоев двух разнородных тел, например краски и бумаги, образуется электрическое силовое поле, т. е. разъединяемые поверхности оказываются наэлектризованными противоположными электрическими зарядами. Поэтому адгезия получается настолько высокой, что всегда превышает когезию, величину которой определяют только силы обычного молекулярного взаимодействия. К тому же адгезия существенно увеличивается благодаря шероховатости по-

верхности бумаги и ее пористости. При этом работа при разделении двух слоев в значительной степени зависит от многих факторов, которые нужно учитывать при выборе краски с оптимальным значением адгезионно-когезионных свойств для данных условий ее применения.

Адгезионно-когезионные свойства краски не являются величиной постоянной, так как зависят от площади и скорости отрыва, толщины слоя краски, температуры при отрыве.

При увеличении площади контакта разрыва наблюдается пропорциональный рост работы разрыва вследствие увеличения массы материала, участвующей в разрыве.

Работа отрыва возрастает по мере увеличения скорости отрыва. Так, например, краска, не выщипывающая бумагу при ограниченных скоростях печатания, начинает сильно выщипывать ее при повышенных скоростях и оказывается непригодной для печатания.

При достаточно высокой скорости отрыва работа отрыва приближается к максимуму, и дальнейшее повышение скорости не приводит к заметному увеличению работы отрыва. Такое явление находится в соответствии с теорией об электрической природе адгезионно-когезионных свойств красок и красочных пленок, а также с теорией изменения структурно-механических свойств коллоидных систем.

Работа отрыва растет по мере увеличения толщины слоя краски: сначала пропорционально увеличению площади контакта, а затем пропорционально повышению массы краски, участвующей в деформации, связанной с разрывом. При этом возрастают суммарные силы, действующие между разрываемыми поверхностями. Влияние температуры на величину работы отрыва краски объясняется понижением адгезионно-когезионных и вязко-пластичных свойств связующих веществ, входящих в состав краски. В интервале температур 20–30°C липкость краски понижается в среднем на 3,3% при повышении температуры краски на 1°C.

Скотч-тест (адгезия краски к запечатываемой поверхности) дает возможность определить стойкость оттиска при отрыве клеящей ленты от его поверхности. Данный метод позволяет быстро оценить степень прилипания типографской краски или лака к запечатываемому материалу. Используется для определения прилипания типографской краски или лака, нанесенных на материал и высушенных в печатной машине. Также данный метод может быть применен

для тестирования пригодности краски и соответствия запечатываемому материалу.

Прилипание оценивается количеством краски, которое отделяется вместе с клеящей лентой (лента наклеивается на красочный слой и отделяется). Поскольку каждый тип ленты и скорость ее отрыва приводят к разным результатам, метод является оценочным.

На поверхность отпечатанного материала наклеивают липкую ленту таким образом, чтобы под лентой не было воздушных пузырей. При этом образец помещается на гладкую, плоскую, твердую поверхность. Затем половину ленты снимают плавным усилием, вторую часть — рывком. Лента должна быть без красочного слоя, на красочном слое не должно быть повреждений.

Качество адгезии оценивается процентом перешедшей краски на скотч с запечатанной поверхности.

Оценка проводится по пятибалльной системе:

1 балл — 0% перешедшей краски (краска не отслаивается);

2 балла — менее 10% (небольшое количество краски);

3 балла — от 10 до 30% (умеренное количество краски);

4 балла — от 30 до 60% (большое количество краски);

5 баллов — более 60% (практически вся краска переходит на клейкую ленту).

Присутствие восков и силиконов в некоторых красках и лаках может привести к слабому контакту между клейкой лентой и красочным слоем, и, следовательно, лента не сможет отделить краску от материала, даже при условии слабой адгезии к запечатываемому материалу, приводя к недостоверным результатам.

Разные партии одной клеящей ленты могут иметь различные силы прилипания (сверх указанного минимума) и поэтому могут также приводить к недостоверным результатам (продемонстрировать слабую адгезию).

Для работ, в которых адгезия краски является критическим показателем, рекомендуется калибровка новой ленты (проверка на контрольных печатных образцах перед испытанием новых образцов).

Если требуется числовое значение испытания скотч-тестом, то процент адгезии можно вычислить. Для этого необходимо соскрести штрихами слой краски (ширина штрихов 2 мм) перед тестом, а после теста сосчитать количество оставшихся полосок. Скребок должен полностью удалять слой краски, не царапая материал.

Методика и порядок выполнения работы

1. Выполнить основные технологические регулировки по подготовке пробопечатного устройства к получению пробных оттисков.
2. Получить серию пробных оттисков на различных видах бумаги.
3. На запечатанную поверхность под давлением приклеить 10 полосок клеящей ленты.
4. Первые 5 лент отрывают одним усилием, оставшиеся ленты — постепенно.
5. По пятибалльной системе оценить адгезию краски к запечатываемой поверхности. Оценка выставляется как для медленно, так и для быстро отрываемых полосок.

Содержание отчета

1. Описание технологических регулировок при подготовке пробопечатного устройства для получения пробных оттисков.
2. Оценка адгезии краски к запечатываемой поверхности для различных видов бумаги.

Оборудование, инструменты и материалы

Пробопечатное устройство IGT, запечатываемый материал, краска, прозрачная клеящая лента шириной 15 мм, ветошь.

Вопросы для самопроверки

1. В чем заключается метод оценки адгезии краски к запечатываемому материалу?
2. Почему при проведении скотч-теста необходимо использовать один вид клеящей ленты и один метод отрыва?
3. Каким образом можно вычислить процент адгезии краски к запечатываемой поверхности?
4. С какой целью проводится калибровка новой клеящей ленты?
5. Как адгезия краски к запечатываемой поверхности оказывает влияние на качество печатной продукции?

Лабораторная работа № 5

СТОЙКОСТЬ ОТТИСКОВ К ЦАРАПАНИЮ



Цель работы: изучить методы оценки стойкости печатных оттисков к царапанию.

Теоретические сведения

Стойкость оттисков к царапанию характеризует механическую стойкость красочной пленки к соскребанию. Поскольку проверка субъективная, то метод является оценочным. Использование сравнительных образцов значительно повышает достоверность оценки.

Сущность метода заключается в нанесении царапины на испытуемое покрытие с последующей визуальной оценкой стойкости покрытия к механическому воздействию.

Для проведения эксперимента печатный оттиск кладется на жесткую опору и многократно царапается легким нажатием на иголку в направлении от испытателя. При контроле прочности на мокрое сцарапывание оценка стойкости проводится после 15 мин пребывания оттиска в воде.

Одной из причин появления царапин может быть хранение красок при низких температурах (вымораживается воск). В случае появления царапин необходимо увеличить количество стандартного лака в смеси, либо ввести в краску 0,5–1,0% восковой добавки. Оценку царапины осуществляют невооруженным глазом или с применением лупы.

Для выполнения эксперимента также можно использовать механический прибор, снабженный иглой диаметром 1 мм (при испытаниях длина царапины должна быть не менее 60 мм, скорость нанесения — 3–4 см/с).

Панели для испытаний должны иметь прямоугольную форму с размерами 125×50 мм. Испытания должны проводиться в стандартных условиях при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(50 \pm 5)\%$.

Существуют два варианта проведения испытаний. При первом варианте панель с оттиском закрепляют в приборе так, чтобы царапина

наносилась параллельно длинной стороне панели. Затем нагружают деталь над иглой грузиками, запускают двигатель и наносят царапину. Снимают оттиск и проводят оценку царапины невооруженным глазом или с применением лупы. Для испытаний при втором варианте начинают с нагрузки меньшей, чем та, которая вызывает царапанье покрытия, постепенно ее увеличивая (на 50 г) до тех пор, пока не произойдет вдавливание. При этом фиксируют минимальную нагрузку, при которой игла начинает царапать покрытие. Для этого проводят два параллельных опыта.

Оценка стойкости оттисков к царапанью осуществляется по следующим критериям:

«Да» (устойчив) — на оттиске вообще отсутствуют либо есть небольшие поверхностные повреждения красочной пленки.

«Нет» (неустойчив) — отчетливые следы от царапанья, полностью или частично открывающие запечатанную поверхность.

Методика и порядок выполнения работы

1. Выполнить основные технологические регулировки по подготовке пробопечатного устройства к получению пробных оттисков.
2. Получить серию пробных оттисков на различных видах бумаги.
3. Для каждого оттиска нанести по 5 царапин с нажимом под углом 45° в направлении от себя. Царапины наносятся иглой диаметром 1 мм. Длина царапины должна быть не менее 60 мм.
4. Провести оценку стойкости оттисков к царапанью.

Содержание отчета

1. Описание технологических регулировок при подготовке пробопечатного устройства для получения пробных оттисков.
2. Оценка стойкости оттисков к царапанью для различных видов бумаги.

Оборудование, инструменты и материалы

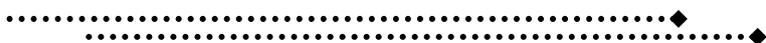
Пробопечатное устройство IGT, запечатываемый материал, краска, игла диаметром 1 мм, ветошь.

Вопросы для самопроверки

1. В чем заключается метод оценки стойкости оттисков к царапанью?
2. При каких условиях проводят оценку стойкости оттисков к царапанью с помощью механического прибора?
3. По каким критериям выполняется оценка стойкости оттисков к царапанью?
4. При каких условиях осуществляется контроль прочности оттисков на мокрое сцарапывание?
5. Какое влияние оказывают условия хранения печатных красок на стойкость оттисков к царапанью?
6. При каких климатических условиях должны проводиться испытания на стойкость оттисков к царапанью?
7. Как определяют величину минимальной нагрузки, при которой появляются царапины?

Лабораторная работа № 6

СТОЙКОСТЬ ОТТИСКОВ НА ИЗЛОМ



Цель работы: изучить метод оценки стойкости оттисков на излом.

Теоретические сведения

Стойкость на излом (прочность на сминание) характеризует устойчивость оттисков к изгибающим механическим воздействиям, приводящим к появлению трещин.

Красочный слой на оттиске должен обладать достаточной степенью эластичности, что обеспечит длительный срок его эксплуатации без потери качества печатного изображения. Данная методика позволяет выявить остаточные растворители в толстом красочном слое (в том числе и при положительном результате скотч-теста), а также плохую адгезию красочного слоя или его излишнюю толщину.

В процессе испытания образцов оттиски испытывают деформации растяжения (по внешней стороне бумаги), сжатия (по внутренней стороне) и уплотнения ее структуры в зоне изгиба. При этом изгибы большой интенсивности (малого радиуса кривизны) сопровождаются разрушением элементов структуры, приводящей к образованию остаточной деформации или к разрушению красочного слоя.

Тест проводится путем зажима тестируемого образца большим и указательным пальцами каждой руки с двух сторон и после соединения рук — энергичным и быстрым движением поворачивают их несколько раз. Данный тест является субъективным, однако позволяет своевременно обнаружить дефекты красочного слоя. Для проверки прочности на мокрое сминание оттиск предварительно помещают на 15 мин в воду комнатной температуры.

При отрицательном результате теста (осыпание части красочного слоя) в состав печатной краски вводится адгезионная добавка, а также улучшаются условия сушки (нормируется температура на поверхности запечатываемого материала).

Оценка стойкости оттисков на излом осуществляется по следующим критериям:

«Да» (устойчив) — отсутствие изломов и повреждений красочного слоя по краям или по всей поверхности.

«Нет» (неустойчив) — в некоторых местах или по всей поверхности оттиска есть изломы и трещины красочного слоя.

Методика и порядок выполнения работы

1. Выполнить основные технологические регулировки по подготовке пробопечатного устройства к получению пробных оттисков.
2. Получить серию пробных оттисков на различных видах бумаги.
3. Для каждого оттиска выполнить до 10 изгибов.
4. Провести оценку стойкости оттисков на излом.

Содержание отчета

1. Описание технологических регулировок при подготовке пробопечатного устройства для получения пробных оттисков.
2. Оценка стойкости оттисков на излом.

Оборудование, инструменты и материалы

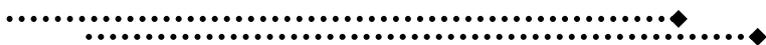
Пробопечатное устройство IGT, запечатываемый материал, краска, ветошь.

Вопросы для самопроверки

1. Что характеризует стойкость оттисков на излом?
2. Какие мероприятия проводятся при возникновении осыпания красочного слоя с оттиска?
3. Какие деформации испытывает оттиск в процессе проведения оценки стойкости на излом?
4. При каких условиях осуществляется контроль прочности на мокрое сминание?
5. Какова методика определения стойкости оттисков на излом?

Лабораторная работа № 7

СТОЙКОСТЬ ОТТИСКОВ К ИСТИРАНИЮ



Цель работы: изучить метод оценки стойкости оттисков к истиранию.

Теоретические сведения

Стойкость оттисков к истиранию зависит от различных факторов, начиная от степени диспергирования краски, атмосферного влияния и заканчивая свойствами запечатываемого материала. При этом не существует абсолютно стойкого к истиранию печатного оттиска. Прочность на истирание определяется сравнением степени истирания по специальной шкале с опытными данными.

Для того чтобы провести эксперимент, используется прибор для определения стойкости на истирание. Печатный оттиск закрепляется на движущейся части прибора и совершает возвратно-поступательные движения с трением о какой-либо металлический предмет с заданным давлением. Для проведения теста под влиянием влаги используется влажная ткань, о которую будет производиться трение.

Тест можно провести и без специальных приборов. Для этого шероховатой, немелованной бумагой необходимо несколько раз потереть оттиск. Поверхность красочной пленки не должна повреждаться или иметь повреждений больше, чем на стандартном образце. Для испытания оттиска на истирание под воздействием жира он несколько раз протирается ватой, пропитанной растительным маслом. Степень окрашивания ваты необходимо сравнить со стандартным образцом.

Оценка оттиска на истирание красочного слоя осуществляется по шкале Hartmann, которая имеет следующие пять ступеней: «очень хорошо», «хорошо», «удовлетворительно», «плохо», «очень плохо».

Методика и порядок выполнения работы

1. Выполнить основные технологические регулировки по подготовке пробопечатного устройства к получению пробных оттисков.
2. Получить серию пробных оттисков на различных видах бумаги.
3. Каждый оттиск потереть шероховатой, немелованной бумагой несколько раз.
4. Провести оценку стойкости оттисков на истирание.

Содержание отчета

1. Описание технологических регулировок при подготовке пробопечатного устройства для получения пробных оттисков.
2. Оценка стойкости оттисков на истирание.

Оборудование, инструменты и материалы

Пробопечатное устройство IGT, запечатываемый материал, краска, пятиступенчатая шкала, ветошь.

Вопросы для самопроверки

1. От каких параметров зависит стойкость оттисков к истиранию?
2. Как проводится тест на определение стойкости оттисков к истиранию?
3. Как осуществляется оценка стойкости оттисков к истиранию под воздействием жира и влаги?
4. Какое оборудование может быть использовано для оценки стойкости оттисков к истиранию?
5. Какие ступени для оценки имеет шкала Hartmann?

Лабораторная работа № 8

КРОЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ КРАСКИ

.....◆
.....◆

Цель работы: изучить метод оценки кроющей способности печатных красок.

Теоретические сведения

Кроющей способностью называют свойство тонкого слоя краски закрывать цвет материала, на который данная краска нанесена. Кроющая способность красочной пленки определяется отражением и поглощением света, которые в свою очередь являются следствием рассеяния и поглощения света частицами пигмента. В зависимости от кроющей способности краски разделяются на кроющие, полукроющие и прозрачные. В каждом отдельном случае печатания требуется применение красок определенной степени прозрачности.

Кроющая способность зависит от свойств пигмента, наполнителя и связующего вещества. В частности, данное свойство зависит от разности показателей светопреломления пигмента и пленкообразователя. Чем она больше, тем более укрывист пигмент. Кроющая способность зависит также от процентного содержания и тонкости измельчения пигментов. Краска, обладающая высокой укрывистостью, характеризуется меньшим расходом.

Согласно теории Рэлея, рассеяние света возрастает с увеличением показателя преломления частиц дисперсной фазы (точнее с ростом разности показателей преломления дисперсной фазы и дисперсионной среды). При этом кроющая способность белых пигментов с увеличением показателя преломления сильно возрастает. Укрывистость интенсивно окрашенных и черных покрытий определяется главным образом поглощением света.

Для хроматических пигментов значения коэффициентов рассеяния и поглощения различны на разных длинах волн. Хроматические пигменты, обладающие кроющей способностью, должны иметь высокий коэффициент рассеяния только в минимуме поглощения, так как рассеяние в максимуме приводит к снижению чистоты цвета.

Пигменты, не обладающие кроющей способностью, имеют низкие коэффициенты рассеяния в видимой области спектра, недостаточно высокие для обеспечения кроющей способности коэффициенты поглощения или размеры частиц, при которых практически не наблюдается рассеяния света. В общем случае равномерное распределение частиц пигментов в покрытии способствует росту укрывистости при оптимальном наполнении.

Классическая триадная печать предполагает практически прозрачные краски, тогда как в трафаретной применяются краски с очень высокой кроющей способностью, что позволяет запечатывать белым цветом любую темную поверхность. Знание кроющей способности необходимо для правильного цветоделения с участием дополнительных цветов, а также для определения оптимального порядка наложения красок.

Кроющая способность красок характеризуется цветовым различием между испытуемым красочным слоем на черной подложке и испытуемым красочным слоем той же толщины на белой подложке.

Определение кроющей способности печатных красок проводят следующим образом. На пробопечатном устройстве получают оттиски черной краской с толщиной красочного слоя не более 2,5 мкм. Толщину красочного слоя определяют весовым методом, взвешивая печатную форму до и после печатания, а затем рассчитывают по следующей формуле:

$$h = \frac{m_1 - m_2}{S \cdot \rho} \cdot 10^4, \quad (5)$$

где m_1 , m_2 — масса печатной формы соответственно до и после печатания, г; S — площадь запечатанного участка на оттиске, см²; ρ — плотность краски, г/см³.

Печатную форму взвешивают с погрешностью не более 0,0001 г. Далее оттиски сушат до полного высыхания при температуре окружающего воздуха. Оптические плотности сухих оттисков измеряют на денситометре. Значения измеренных оптических плотностей должны быть не менее 2,0. Допускаемые расхождения между значениями оптической плотности на одном оттиске не должны превышать 10%.

Затем на пробопечатном устройстве аналогичным образом получают оттиски белой краской. Оптические плотности сухих оттисков измеряют на денситометре. Полученные значения оптических плотностей должны быть не более 0,12.

Далее изготавливают черно-белую подложку. Для этого две половинки бумажной полоски склеивают встык, одна из которых запечатана черной краской, а другая — белой.

На пробопечатном устройстве испытуемой краской на черно-белой подложке получают оттиск с толщиной красочного слоя $(6,0 \pm 0,2)$ мкм. Толщину красочного слоя определяют по формуле (5). Оттиск сушат до полного высыхания при температуре окружающей среды.

На спектрофотометре измеряют координаты цвета красочного слоя на белом и черном участках подложки. Цветовые различия между красочным слоем на белой подложке и красочным слоем на черной подложке рассчитывают по следующим формулам:

$$\Delta E = \left[(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2 \right]^{1/2}, \quad (6)$$

$$L = 116 \cdot \left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - 16, \quad (7)$$

$$a = 500 \cdot \left[\left(\frac{X}{X_0} \right)^{1/3} - \left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} \right], \quad (8)$$

$$b = 200 \cdot \left[\left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - \left(\frac{Z}{Z_0} \right)^{1/3} \right], \quad (9)$$

где $X_0 = 98,04$, $Y_0 = 100,00$, $Z_0 = 118,10$ — номинальные координаты цвета эталона белого при источнике «С»; Lab — координаты цветового пространства $CIE (Lab)$.

Краска считается кроющей, если цветовые различия между испытуемым красочным слоем на черной подложке и белой подложке $\Delta E < 10$ ед. При $\Delta E = 10-15$ ед. краска считается удовлетворительно кроющей, при $\Delta E > 15$ ед. — слабо кроющей.

Методика и порядок выполнения работы

1. Выполнить основные технологические регулировки по подготовке пробопечатного устройства к получению пробных оттисков.

2. Получить серию пробных оттисков черной и белой красками с толщиной красочного слоя не более 2,5 мкм.

3. Определить значения оптической плотности сухих оттисков.
4. Изготовить черно-белую подложку.
5. С помощью пробопечатного устройства на черно-белой подложке получить оттиски с толщиной красочного слоя $(6,0 \pm 0,2)$ мкм и оставить до полного высыхания.
6. Измерить координаты цвета красочного слоя на спектрофотометре на черном и белом участках подложки.
7. Рассчитать цветовые различия между красочным слоем на белой и черной подложках по формулам (6)–(9).
8. Провести оценку кроющей способности краски.

Содержание отчета

1. Описание технологических регулировок при подготовке пробопечатного устройства для получения пробных оттисков.
2. Оценка кроющей способности краски.

Оборудование, инструменты и материалы

Пробопечатное устройство IGT, денситометр, спектрофотометр, лабораторные аналитические весы, бумага двустороннего мелования с массой квадратного метра 140 г, печатная краска, ветошь.

Вопросы для самопроверки

1. От каких параметров зависит кроющая способность?
2. Для изготовления какой продукции используются различные по кроющей способности печатные краски?
3. В чем состоит методика определения кроющей способности печатных красок?
4. Какие значения должны принимать оптические плотности белого и черного оттисков?
5. Как изменяется кроющая способность печатных красок с ростом разности показателей преломления дисперсной фазы и дисперсионной среды?
6. Расскажите, как осуществляется оценка кроющей способности красок.

Лабораторная работа № 9

СПИРТОПРОЧНОСТЬ (ЛАКОПРОЧНОСТЬ) КРАСКИ

.....◆◆

Цель работы: изучить метод оценки спиртопрочности (лакопрочности) печатных красок.

Теоретические сведения

Показатель спиртопрочности (лакопрочности) характеризует степень устойчивости краски на оттиске к действию спирта. Показатель прочности к лакированию важен для красок, используемых при печати с последующим лакированием оттиска, и характеризует сохранение полученного изображения после лакирования. Это связано с тем, что очень многие пигменты красок не стойки к действию спирта и других растворителей. Таким образом, при лакировании «по-сырому» может происходить изменение цвета или появляться нежелательный оттенок.

Стойкость краски к данному реагенту оценивается на основании продолжительного контакта под грузом пропитанной этим реагентом фильтровальной бумаги с оттиском испытываемой краски. Для проведения испытания необходимо использовать 96%-ный спирт. Стойкостью печатной краски считается способность ее не окрашивать реагенты при соприкосновении с ними в процессе получения и хранения оттисков, а также не расплываться на оттиске при попадании на него реагентов.

Предварительно на пробопечатном устройстве получают серию оттисков при заданных режимных параметрах печатного процесса. Оттиски сушат до полного высыхания при температуре окружающей среды. На стеклянную пластинку кладут один на другой 20 кружков фильтровальной бумаги диаметром 70 мм, смоченных путем кратковременного погружения в стакан со спиртом вместимостью 250 см³. Из полученных оттисков вырезают образцы размера заготовок фильтровальной бумаги. Испытания проводят при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65 \pm 5)\%$.

На стопу кружков фильтровальной бумаги помещают образец оттиска так, чтобы напечатанная поверхность соприкасалась с поверхностью влажной фильтровальной бумаги. Поверх оттиска кладут стеклянную пластинку размером 10×10 см, на которой устанавливают груз в 1 кг. По истечении 4 ч груз снимают, кружки фильтровальной бумаги и оттиск сушат при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$. Затем образцы фильтровальной бумаги и оттиск рассматривают и оценивают по степени изменения цвета оттиска, интенсивности и количеству окрасившихся листков фильтровальной бумаги. Для сравнения используют оттиск, не подвергшийся действию реагента, и листок фильтровальной бумаги, пропитанный данным реагентом, но не взаимодействующий с испытуемой краской.

Спиртопрочность печатных красок оценивается в баллах в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Оценка спиртопрочности печатных красок

Количество окрашенных кружков фильтровальной бумаги	Стойкость, баллы	Характеристика устойчивости
Нет	5	Весьма хорошая
1–3	4	Хорошая
4–5	3	Средняя
6–7	2	Ниже средней
8–10	1	Плохая

Низкая спиртопрочность печатной краски характеризует слабое сопротивление краски на оттиске воздействию спиртосодержащих растворов, например спиртовому увлажнению в процессе печатания, а также спиртосодержащему лаку в процессе лакирования.

Методика и порядок выполнения работы

1. Выполнить основные технологические регулировки по подготовке пробопечатного устройства к получению пробных оттисков.
2. Вырезать 20 заготовок фильтровальной бумаги и образцы оттисков.
3. Заготовки фильтровальной бумаги смочить в исследуемом реагенте.

4. Образцы фильтровальной бумаги и оттисков поместить под груз и выдержать в течение 4 ч.

5. Провести оценку спиртопрочности печатных красок по критериям, указанным в табл. 3.

Содержание отчета

1. Описание технологических регулировок при подготовке пробопечатного устройства для получения пробных оттисков.

2. Оценка спиртопрочности печатных красок.

Оборудование, инструменты и материалы

Пробопечатное устройство IGT, запечатываемый материал, печатная краска, фильтровальная бумага, 96%-ный спирт, стеклянные пластинки, ветошь.

Вопросы для самопроверки

1. Что характеризует показатель спиртопрочности?

2. В чем состоит методика определения спиртопрочности печатных красок?

3. По каким критериям выполняется оценка спиртопрочности печатных красок?

4. С какой целью осуществляется определение лакопрочности красок?

Лабораторная работа № 10

ЗАКРЕПЛЕНИЕ ПЕЧАТНЫХ КРАСОК



Цель работы: изучить методику определения закрепления печатных красок.

Теоретические сведения

Закрепление печатных красок — процесс образования на пористой поверхности запечатываемого материала (бумаги, картона и др.) достаточно твердой красочной пленки, позволяющей выполнять дальнейшие операции по обработке печатной продукции. Образование красочной пленки на поверхности бумажного листа происходит в результате сложного химико-физического процесса, в начале которого краска, нанесенная на бумагу, прилипает к ней и связующее вещество частично впитывается в ее поры.

Продолжительность закрепления краски на оттиске является фактором, в немалой степени влияющим как на скорость работы печатной машины, так и на возможность передачи оттисков на дальнейшую обработку при условии минимального пролеживания их в печатном цехе.

Поведение краски непосредственно в процессе получения оттиска предопределяется главным образом совокупностью реологических свойств ее связующего. Влияние пигмента будет зависеть от его способности к тиксотропному структурообразованию, т. е. соединения части и агрегатов пигмента в пространственную структурную решетку, или каркас.

Механизм закрепления краски зависит от характера подложки, на которую накладывается краска. Основным материалом при печатании является бумага, т. е. достаточно неоднородный по своим свойствам материал, который может характеризоваться большей или меньшей гладкостью поверхности, обусловливаемой составом и характером отделки, различной впитывающей способностью, а также степенью уплотнения внутренней структуры. Данные характеристики бумаги иг-

рают большую роль как в восприятии краски с печатной формы или промежуточной передаточной поверхности, так и в ее распределении на поверхности и в толще бумажного листа.

Современные краски офсетной печати характеризуются повышенной скоростью закрепления. Это обеспечивается применением в качестве связующих многокомпонентных систем, состоящих из смолы-пленкообразователя, растворителя, разбавителя и смачивателя-стабилизатора. Особенностью данных красок является ограниченная растворимость смол в выбранных растворителях, что обеспечивает, с одной стороны, стабильность краски в процессе ее производства и хранения, а с другой — достаточно быстрое и эффективное отверждение ее при небольших изменениях соотношения основных компонентов в результате впитывания наименее вязкой фазы краски в бумагу или испарения ее летучей части.

Количественной характеристикой скорости закрепления красок служит значение величины оптической плотности следа отмарывания, полученное на мелованной бумаге через определенный промежуток времени после печати ($D_{\text{отт}} = 1,9$ — для мелованной бумаги и $D_{\text{отт}} = 1,6$ — для офсетной бумаги).

На раскатные валики пробопечатного устройства наносят краску в количестве, обеспечивающем толщину слоя краски на форме, определяемую по формуле (4). Краску раскатывают 3–5 мин и накатывают в течение 1 мин на печатную форму. Далее запечатывают образцы бумаги с верхней и сеточной сторон. Непосредственно после печатания измеряют оптическую плотность полученных оттисков.

Затем рассчитывают среднее значение оптической плотности и, используя номограмму, приведенную на рис. 2, уточняют толщину слоя краски на форме, требуемую для оценки скорости ее закрепления. Для этого по оси абсцисс номограммы отмечают значение оптической плотности. Из полученной точки восстанавливают перпендикуляр до пересечения с кривой 1 (мелованная бумага), кривой 2 (каландрированная и высококаландрированная бумага № 1), кривой 3 (каландрированная бумага № 2, 3), кривой 4 (бумага машинной гладкости № 1, 2, 3), кривой 5 (офсетная бумага № 1, 2).

Через точку пересечения проводят прямую, параллельную оси абсцисс. Значение, отсекаемое ею на оси ординат, соответствует толщине слоя краски на форме, позволяющей получить на оттиске оптическую плотность, равную 1,9 для мелованной бумаги и 1,6 для офсетной бумаги.

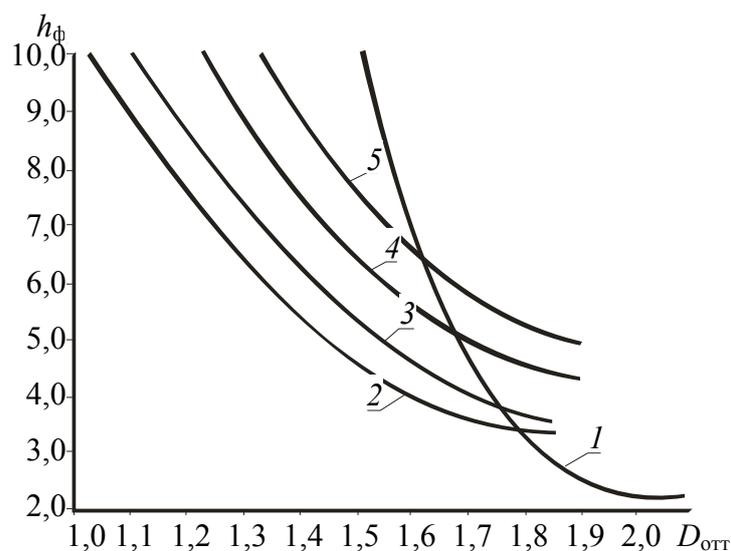


Рис. 2. Номограмма для определения толщины слоя краски на форме при оценке скорости закрепления краски:
 1 — мелованная бумага; 2 — каландрированная и высококаландрированная бумага № 1;
 3 — каландрированная бумага № 2, 3; 4 — бумага машинной гладкости № 1, 2, 3; 5 — офсетная бумага № 1, 2

При уточненной толщине запечатывают по пять образцов бумаги с верхней и сеточной сторон. Через 30 с для мелованной бумаги и 5 мин для типографской и офсетной бумаги после печати в отмарывающем устройстве при линейном усилии, равном 9800 Н/м, получают след отмарывания на мелованной бумаге двукратного мелования гладкостью не менее 750 с. Затем измеряют оптическую плотность следа отмарывания. За результат испытания принимают среднее значение величины оптической плотности следа отмарывания пяти параллельных определений для каждой стороны, округленное до 0,01. Предельные отклонения между параллельными определениями не должны превышать 0,05 при доверительной вероятности $P = 0,95$. При большей величине предельных отклонений число параллельных определений должно быть увеличено вдвое.

Методика и порядок выполнения работы

1. Выполнить основные технологические регулировки по подготовке пробпечатного устройства к получению пробных оттисков.
2. Получить серию пробных оттисков на различных видах бумаги.

3. Измерить оптические плотности полученных оттисков и рассчитать средние значения.

4. Используя номограмму, определить толщину слоя краски на форме, требуемую для оценки скорости ее закрепления.

5. В отмарывающем устройстве получить след отмарывания на мелованной бумаге.

6. Определить оптическую плотность следа отмарывания.

7. Провести оценку закрепления печатной краски.

Содержание отчета

1. Описание технологических регулировок при подготовке пробопечатного устройства для получения пробных оттисков.

2. Оценка закрепления печатной краски.

Оборудование, инструменты и материалы

Пробопечатное устройство IGT, отмарывающее устройство, денситометр, запечатываемый материал, печатная краска, ветошь.

Вопросы для самопроверки

1. На что оказывает влияние продолжительность закрепления печатных красок?

2. Какую роль играют связующее и пигмент в процессе закрепления печатных красок?

3. Какими параметрами определяется механизм закрепления краски на оттиске?

4. В чем состоит методика оценки закрепления печатных красок?

5. Как определить толщину слоя краски на форме по измеренным значениям оптической плотности?

Лабораторная работа № 11

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОДНОРОДНОСТИ ПЕЧАТИ



Цель работы: изучить методику определения однородности печати.

Теоретические сведения

Толщина слоя краски, нанесенного на поверхность бумаги в процессе печатания, оказывает влияние на качество печатного оттиска. Для получения оттиска заданной интенсивности, сохранения градиционной и графической точности изображения печатание необходимо вести как можно более тонкими слоями краски, так как при этом происходят незначительные деформации красочного слоя на оттиске. При значительном увеличении толщины красочного слоя наблюдается раздавливание растровых элементов.

Однородность печати — распределение флуктуаций почернения на участках равномерного тона. Количественной характеристикой служит значение величины среднеквадратического отклонения при $D_{\text{отт}} = \text{const} = 0,8$.

На раскатные валики пробопечатного устройства наносят черную краску в количестве, обеспечивающем толщину слоя краски на форме, равную $(2,0 \pm 0,1)$ мкм для каландрированной и высококаландрированной бумаги № 1, 2, 3 и $(3,0 \pm 0,1)$ мкм для бумаги машинной гладкости № 1, 2, 3. Краску раскатывают 3–5 мин и накатывают в течение 1 мин на печатную форму.

Образцы бумаги запечатывают с верхней и сеточной сторон. На денситометре измеряют непосредственно после печати оптическую плотность полученных оттисков.

Далее рассчитывают среднее значение оптической плотности и, используя номограмму, приведенную на рис. 3, уточняют толщину слоя краски на форме, требуемую для оценки однородности печати на анализируемой партии бумаги. Для этого на оси абсцисс номограммы отмечают значение оптической плотности $D_{\text{отт}}$. Из получен-

ной точки восстанавливают перпендикуляр до пересечения с кривой 1 (каландрированная и высококаландрированная бумага № 1, 2, 3) и кривой 2 (бумага машинной гладкости № 1, 2, 3). Через точку пересечения проводят прямую, параллельную оси абсцисс. Значение, отсекаемое ею на оси ординат, соответствует толщине слоя краски на форме, позволяющей получить на оттиске оптическую плотность, равную 0,8.

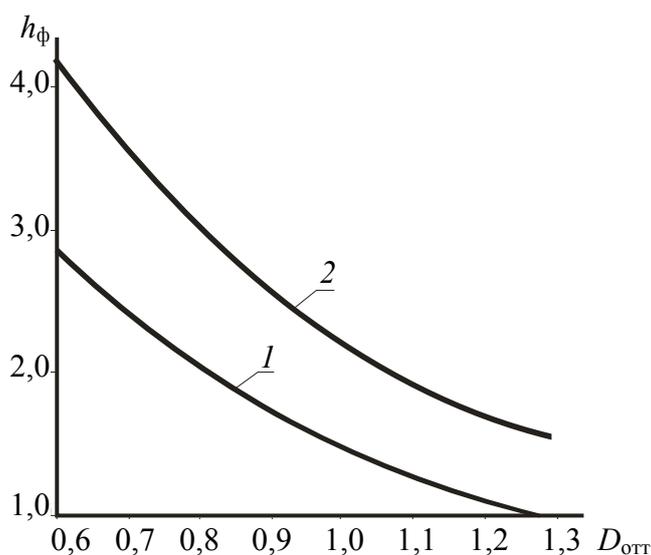


Рис. 3. Номограмма для определения количества краски на форме при оценке однородности печати:

1 — каландрированная и высококаландрированная бумага № 1, 2, 3;
2 — бумага машинной гладкости № 1, 2, 3

При уточненной толщине запечатывают по пять образцов бумаги с верхней и сеточной сторон. Непосредственно после печати измеряют оптическую плотность полученных оттисков. Далее рассчитывают величину среднеквадратического отклонения для каждого оттиска по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n-1}}, \quad (10)$$

где D_i — единичное измерение оптической плотности оттиска; \bar{D} — среднее значение величины оптической плотности; n — число параллельных определений оптической плотности ($n \geq 10$) на каждом образце.

За результат испытания каждой стороны бумаги принимают среднеарифметическое пяти единичных определений среднеквадратического отклонения оптической плотности, округленное до 0,001. Предельные отклонения между параллельными определениями не должны превышать 0,025 при доверительной вероятности $P = 0,95$.

При большей величине предельных отклонений число параллельных определений должно быть увеличено вдвое.

Методика и порядок выполнения работы

1. Выполнить основные технологические регулировки по подготовке пробопечатного устройства к получению пробных оттисков.

2. Получить серию пробных оттисков на различных видах бумаги.

3. Измерить оптические плотности полученных оттисков и рассчитать средние значения.

4. Используя номограмму, определить количество краски на форме, требуемое для оценки однородности печати.

5. При уточненной толщине получить оттиски на верхней и сеточной сторонах бумаги.

6. Определить оптические плотности оттисков.

7. Рассчитать величину среднеквадратического отклонения для каждого оттиска.

8. Провести оценку однородности печати.

Содержание отчета

1. Описание технологических регулировок при подготовке пробопечатного устройства для получения пробных оттисков.

2. Оценка однородности печати.

Оборудование, инструменты и материалы

Пробопечатное устройство IGT, денситометр, запечатываемый материал, печатная краска, ветошь.

Вопросы для самопроверки

1. Что понимают под однородностью печати?
2. В чем состоит методика оценки однородности печати?
3. Как производят уточнение количества краски на печатной форме при определении однородности печати?
4. Какие величины должны принимать предельные отклонения среднеарифметических значений между параллельными определениями?
5. Какие дефекты могут возникать на оттиске при увеличении толщины слоя краски?
6. Что показывает величина среднеквадратического отклонения при оценке однородности печати?
7. Почему для различных видов бумаги при оценке однородности печати величина оптической плотности, равная 0,8, достигается при различной толщине слоя краски на форме?

Лабораторная работа № 12

ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ФЛЕКСОГРАФСКОЙ ПЕЧАТНОЙ МАШИНЫ «СИГМА»



Цель работы: изучить назначение основных узлов и элементов управления флексографской печатной машины «Сигма».

Теоретические сведения

В настоящее время существуют различные концепции машин для флексографской печати. К ним относят секционные конструкции для узкого полотна, а также машины для узкого полотна, как с центральным цилиндром, так и многоцилиндровые машины компактного строения (многоярусные машины).

Машина «Сигма» предназначена для выполнения полного цикла изготовления этикеток, наклеек, ярлыков, художественно-полиграфического оформления гибкой упаковки и другой аналогичной продукции методом флексографской печати. При этом используются эластичные фотополимерные печатные формы и жидкие быстровысыхающие спирторастворимые или водорастворимые краски. Печать может осуществляться на бумаге или пленке, фольге, упаковочной оболочке и других материалах для упаковки и маркировки.

Машина за один прогон выполняет печатание от одного до четырех цветов, высечку по любому контуру и намотку остатков бумаги после высечки (решетки) на отдельный вал, продольную резку отпечатанной продукции, обрезку края ленты. В процессе выполнения операции обеспечивается сушка краски после каждой печатной секции.

Помимо обязательных опций, машина может комплектоваться рядом устройств для выполнения дополнительных функций:

- 1) печать на обратной стороне запечатываемого материала по схеме 4 цвета + 1 цвет за один прогон за счет монтажа пятой секции;
- 2) припрессовка защитной пленки (холодное ламинирование);

3) обработка материалов перед печатью высоковольтным коронным разрядом (за счет монтажа коронатора на натяжном устройстве).
 На рис. 4 приведена схема построения печатной машины «Сигма».

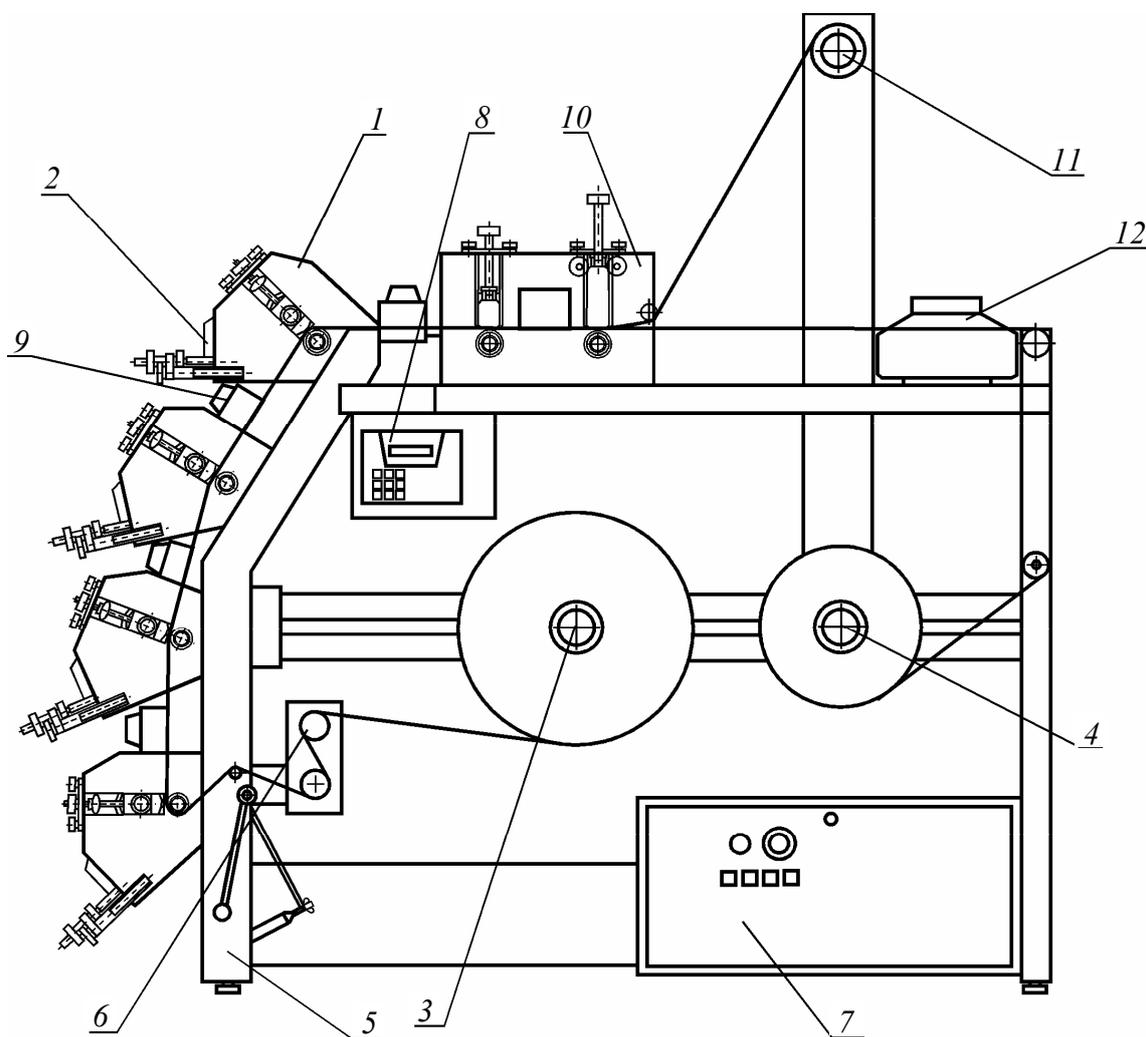


Рис. 4. Схема построения флексографской печатной машины «Сигма»:

- 1 — печатная секция; 2 — красочная ванна; 3 — подающий узел;
- 4 — приемный узел; 5 — станина; 6 — устройство натяжения;
- 7 — шкаф электрический силовой; 8 — пульт управления;
- 9 — инфракрасный излучатель; 10 — секция высечки;
- 11 — узел смотки решетки; 12 — вентилятор

Основными узлами флексографской машины «Сигма» являются печатный аппарат, красочный аппарат и бумагопроводящая система. Также в состав печатной машины входят сушильное устройство, секция высечки и узел смотки решетки.

Инфракрасные излучатели служат для ускорения процесса закрепления краски. Они установлены на каждой печатной секции и

представляют собой выполненный из нержавеющей стали корпус с закрепленной в нем галогенной лампой мощностью 500 Вт. Плавное регулирование мощности излучения достигается изменением сопротивления потенциометра регулирования мощности.

Прямоточный вентилятор предназначен для принудительного отбора паров краски и растворителя из зоны сушки материала с целью предотвращения осаждения их на запечатываемом материале. Всасывающие патрубки вытяжной системы расположены на корпусе инфракрасных излучателей. Помимо отбора паров вытяжная система служит для охлаждения корпуса инфракрасных излучателей.

Непосредственно за печатной секцией установлена секция отделки. Составной частью секции высебки является узел намотки решетчатых отходов после штанцевания, который отделяет сетчатые отходы от основы и наматывает их на шпиндель.

Основные технические характеристики флексографской печатной машины «Сигма» приведены в табл. 4.

Таблица 4

Основные технические характеристики флексографской печатной машины «Сигма»

Технические характеристики	Показатели
Количество секций печати, шт.	От 2 до 4
Секция высебки	Двухместная
Скорость печати, м/мин	До 80
Максимальный диаметр рулона, мм	500
Максимальная ширина ленты, мм	155 и 210
Максимальная ширина печати, мм	126 и 186
Длина окружности повторения, мм: — минимальная ($Z = 50$) — максимальная ($Z = 114$)	124,68 284,28
Шаг приращения, мм	2,494
Сушка	Галогенная лампа до 500 Вт
Характеристика питающей сети	Однофазная сеть 220 В, 50 Гц
Мощность привода, кВт	0,75
Суммарная мощность машины, кВт	2,95
Частота вращения двигателя, мин ⁻¹	0–2800
Габаритные размеры машины (длина × ширина × высота), мм	1500×500×1200
Площадь машины в плане, м ²	0,9
Масса машины, кг	230
Количество обслуживающего персонала, чел.	1

Основные элементы управления флексографской печатной машины «Сигма» представлены на рис. 5.

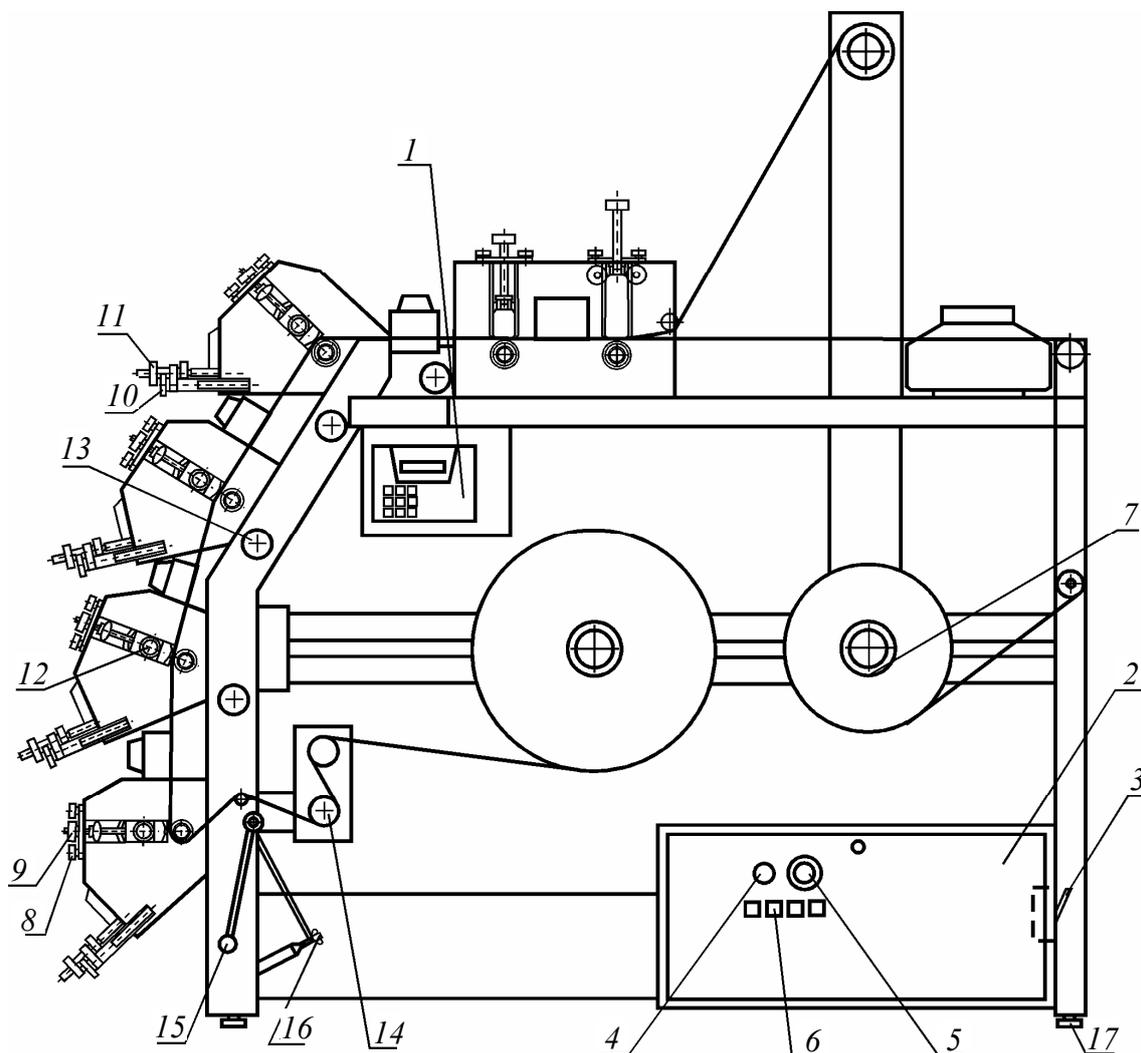


Рис. 5. Основные элементы управления флексографской печатной машины «Сигма»:

- 1 — пульт управления; 2 — силовой электрический шкаф;
 3 — автоматический выключатель сети; 4 — кнопка «Общий пуск»;
 5 — кнопка «Общий стоп»; 6 — клавиши включения инфракрасных излучателей;
 7 — эксцентрик фиксации рулона; 8 — винт крепления ползунов с формным валом;
 9 — гайки регулировки нажима формы на материал; 10 — винты фиксации рамки с красочной ванной;
 11 — гайки регулировки нажима анилоксого вала на печатную форму; 12 — винт регулировки поперечной приводки формы;
 13 — рукоятка продольной приводки; 14 — рукоятка поперечного смещения материала;
 15 — рычаг отвода прижимного ролика; 16 — гайки регулировки прижима ролика; 17 — опорный винт

Пульт управления флексографской печатной машины «Сигма» показан на рис. 6.

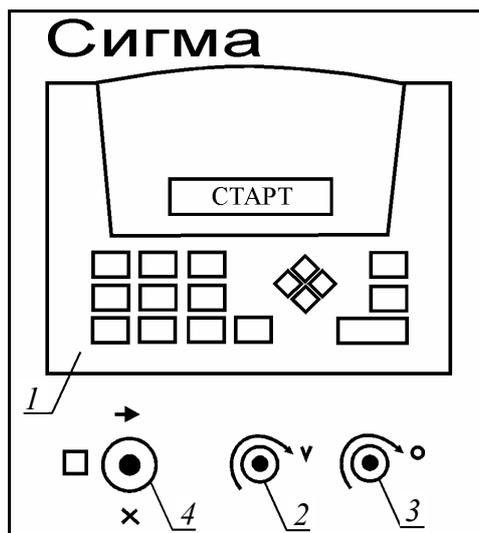


Рис. 6. Пульт управления флексографской печатной машины «Сигма»:

1 — контроллер; 2 — потенциометр «Скорость привода»; 3 — потенциометр «Мощность инфракрасных излучателей»; 4 — трехпозиционный джойстик для режимов «Пуск — Стоп — Наладка»

Пульт управления флексографской печатной машиной «Сигма» служит для управления машиной, индикации параметров технологического процесса флексографской печати. На пульте расположены контроллер, трехпозиционный джойстик для режимов «Пуск — Стоп — Наладка» привода машины, потенциометры для регулирования скорости процесса и мощности инфракрасных излучателей.

Методика и порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с принципиальной схемой построения и техническими характеристиками флексографской печатной машины «Сигма».
2. Изучить элементы управления флексографской печатной машины «Сигма».

Содержание отчета

1. Принципиальная схема построения флексографской печатной машины «Сигма».

2. Элементы управления флексографской печатной машины «Сигма».

3. Технические характеристики флексографской печатной машины «Сигма».

Оборудование, инструменты и материалы

Флексографская печатная машина «Сигма».

Вопросы для самопроверки

1. Какие отделочные операции позволяет выполнять флексографская печатная машина «Сигма»?

2. Какими дополнительными устройствами может комплектоваться печатная машина «Сигма»?

3. Как выполняется продольная и поперечная приводка печатной формы?

4. По каким механизмам происходит закрепление печатных красок флексографской печати при использовании различных запечатываемых материалов?

5. Какой способ нанесения печатной краски на форму используется в флексографской печатной машине «Сигма»?

6. Какие анилоксовые валы применяются в печатной машине «Сигма»?

7. В чем состоит основное назначение анилоксового валика?

Лабораторная работа № 13

ПОДГОТОВКА ФЛЕКСОГРАФСКОЙ ПЕЧАТНОЙ МАШИНЫ «СИГМА» К ПЕЧАТАНИЮ ТИРАЖА

.....◆.....◆

Цель работы: изучить и выполнить основные технологические операции по подготовке флексографской печатной машины «Сигма» к печатанию тиража.

Теоретические сведения

Подготовка флексографской печатной машины к печатанию тиража включает следующие операции:

- подготовку бумагопроводящей системы;
- подготовку красочного аппарата;
- подготовку печатного аппарата;
- подготовку сушильного устройства.

Подготовка бумагопроводящей системы флексографской печатной машины к печатанию тиража.

1. Подготовка устройства подающего узла. Для фиксации рулона на подающем узле используются два эксцентрика. Рулон запечатываемого материала на картонной гильзе устанавливается на втулку подающего узла, а затем поворотом эксцентриков на угол 90° происходит фиксация гильзы на втулке.

2. Проводка рулона запечатываемого материала через печатную машину.

3. Подготовка устройства приемного узла. Фиксирование запечатываемого материала клейкой лентой на бобине, закрепленной на устройстве приемного узла. Устройство приемного узла позволяет регулировать натяжение материала при печати и плотность намотки материала.

4. Регулировка устройства натяжения запечатываемого материала, необходимого для печатания с точным соблюдением приводки.

Подготовка красочного аппарата флексографской печатной машины к печатанию тиража. Красочный аппарат узкорулонной

флексографской печатной машины «Сигма» состоит из анилоксогового (растрированного) валика, который непосредственно накатывает краску на печатную форму. С анилоксоговым валиком контактирует ракель. Состояние поверхности анилоксогового валика в значительной степени влияет на качество печати.

Перед подготовкой красочного аппарата выполняют подготовку печатной краски. Готовая краска перед загрузкой в ящик перемешивается. При необходимости получения специальных цветов краски смешиваются.

Подготовка красочного аппарата флексографской машины «Сигма» включает операции:

1. Установка и закрепление анилоксогового валика.
2. Установка ракельного ножа. Первоначальное усилие прижима ножа к анилоксоговому валику должно быть минимальным.
3. Загрузка краски в красочный ящик. Температура краски должна быть не ниже 20°C. Необходимо, чтобы красочный аппарат был максимально закрыт кожухом для уменьшения испарения краски.
4. Нанесение краски на анилоксоговый валик. При этом анилоксоговый валик должен постоянно вращаться в красочном ящике, чтобы краска не подсыхала на растрированном валике при технологических остановках флексографской печатной машины.
5. Регулировка усилия прижима ракельного ножа к анилоксоговому валику. Усилие прижима ракеля должно быть равномерным по всей длине валика. Для удаления краски с анилоксогового валика ракелем необходимо учитывать регулировку угла установки ракеля. Ракельный красочный аппарат позволяет обеспечить дозированный перенос краски в зависимости от линиатуры растрированной поверхности валика, а также получить равномерный накат краски по всей ширине полотна и на всем диапазоне скоростей машины.
6. Смывка красочного аппарата. Перед смывкой краски красочный аппарат отводят от печатной формы, затем из красочного ящика сливают остатки краски. Смывка красочного аппарата производится в самой машине. Анилоксоговые валики очищают с помощью специальной чистящей пасты. На цилиндр наносится паста и раскатывается в течение 5–10 мин. Затем паста смывается растворителем. При необходимости чистку можно повторить.

При полутоновой печати с растрированных форм линиатура анилоксогового валика должна быть в несколько раз больше, чем линиатура печатной формы. Найти это соотношение можно, узнав, какой

анилоксовый валик имеет такую линиатуру, при которой диаметр минимально воспроизводимой растровой точки в несколько раз больше эффективного диаметра ячейки анилоксового валика.

Подготовка печатного аппарата флексографской печатной машины к печатанию тиража.

1. Установка формных цилиндров с закрепленными печатными формами на оси. Чтобы объем работ по окружной приводке печатных форм различных печатных секций был меньше, необходимо формные цилиндры устанавливать в флексографскую машину в заранее определенном положении, например по меткам.

2. Нанесение краски на печатную форму. Краска должна покрыть форму равномерным слоем вдоль всей образующей формного цилиндра. При этом прижим анилоксового валика к печатной форме должен быть минимальным. Нанесение краски производится только на вращающуюся форму, поскольку контакт вращающегося растрованного валика с неподвижной печатной формой приведет к ее повреждению.

3. Включение натиска печати. Первоначальная установка натиска производится вручную. Формный цилиндр с формой подводится к вращающемуся печатному цилиндру до тех пор, пока по всей длине образующей печатного цилиндра не появится красочное изображение. Параллельность осей формного и печатного цилиндров можно предварительно проверить с помощью полосок пленки, введенных в зону контакта по ее краям. При включенном натиске полоски должны вытягиваться с одинаковым усилием. Давление печати должно быть минимальным. Минимальная деформация печатной формы складывается из погрешности изготовления цилиндров печатного аппарата и погрешности самой формы по толщине. Для гладких материалов (пленок) целесообразно использовать жесткую форму, минимум краски и малое значение натиска, чтобы уменьшить графическое искажение.

4. Приводка печатных форм. Окружная и осевая приводка печатных форм при печатании многокрасочной продукции производится во время работы флексографской машины.

5. Смывка печатной формы. Перед смывкой печатной формы натиск отключается, и форма отводится от печатного цилиндра. При этом от формы отводится анилоксовый валик.

Подготовка сушильного устройства флексографской печатной машины к печатанию тиража. Сушильное устройство, как пра-

вило, является неотъемлемой частью печатной секции узкорулонной флексографской машины. В печатных машинах применяются два типа сушильных устройств, обеспечивающих сушку оттисков:

- горячим воздухом;
- УФ-излучением.

Часто в одной и той же машине для обеспечения ее универсальности используются оба типа сушильных устройств.

Нагрев воздуха обычно производится с помощью тенов, спиралей, инфракрасных ламп. Сушка горячим воздухом, как правило, применяется при работе с красками на водной и спиртовой основе, а также на растворителях.

Мощность сушильных устройств регулируется плавно или ступенчато в зависимости от типа флексографской машины. Температура и параметры воздушного потока зависят от характера запечатываемого материала, площади изображения, типа краски и т. д. Например, чем меньше на оттиске площадь отпечатанного изображения, тем меньше мощность сушильного устройства. Температура бумаги в сушильном устройстве не должна превышать 150°C. На некоторых машинах имеется возможность регулировки мощности путем изменения числа оборотов вентилятора. Сушильное устройство должно быть подключено к цеховой системе вытяжной вентиляции.

УФ-сушильные устройства применяются при работе с УФ-красками и лаками. В них в качестве источника излучения используются трубчатые УФ-лампы. Отверждение краски и лаков происходит под действием УФ-излучения с диапазоном длин волн 200–400 нм.

Процесс определения и настройки параметров работы флексографской печатной машины «Сигма» к печатанию тиража включает операции:

1. Установка рулона запечатываемого материала и его закрепление на подающем валу.
2. Проводка рулона через механизм поперечного смещения материала, мимо прижимного ролика, через печатные секции, промежуточные ролики.
3. Прикрепление кромки рулона клейкой лентой на бобине, установленной на приемном валу. Закрепление бобины поворотом фиксирующих стержней.
4. Загрузка краски в красочные ванны.
5. Включение кнопки «**Общий пуск**» на передней дверце электрического шкафа. При этом загорится экран контроллера на пульте

управления. После проверки функционирования системы экран панели имеет следующий вид — режим экрана *«Старт»*.

Перед началом работы необходимо определить количество используемых инфракрасных излучателей. Это дает возможность пользователю решать, целесообразно ли в конкретном технологическом процессе включать режим сушки либо включать его для отдельных печатных секций. Для этого следует включить клавишные кнопки на передней дверце шкафа управления. При включении загорается подсветка клавиши, что сигнализирует о том, что излучатель данной печатной секции готов к работе.

6. Переход в режим экрана *«Выбор режима работы»*. Для этого необходимо нажать на клавиатуре контроллера кнопку *«Enter»*.

Назначение этого режима состоит в том, что, например, при печати этикеток необходимо знать общий тираж отпечатанной продукции. Флексографская машина позволяет оценить тираж исходя из приближительной длины этикетки с междуэтикеточным зазором.

При отсутствии необходимости подсчета этикеток (например, при печати упаковочных материалов) следует с помощью клавиатуры контроллера перейти в режим *«Печать»*. Для оценки тиража этикеток необходимо перейти в режим *«Ввод длины этикетки»*.

С клавиатуры панели следует ввести ориентировочную длину этикетки с учетом междуэтикеточного зазора, выраженную в сантиметрах. Окончание ввода необходимо подтвердить нажатием кнопки *«Enter»*. Еще одно нажатие кнопки *«Enter»* переводит экран панели в режим *«Печать»*. Машина готова к работе.

При нажатии рукоятки трехпозиционного джойстика вверх на пульте управления раздастся звуковой сигнал продолжительностью 2 с, предупреждающий о начале работы привода. Привод начинает вращаться, постепенно разгоняясь до заданной скорости. На экране панели (режим *«Печать»*) будет отображено количество отпечатанной продукции.

При достижении заданного значения скорости преобразователь частоты выдаст команду на включение инфракрасных излучателей. Это необходимо для того, чтобы в процессе разгона привода не повредить запечатываемый материал. Аналогично при остановке машины и снижении скорости ниже заданного значения лампы гаснут, независимо от положения потенциометра *«Мощность»*.

В процессе работы можно плавно управлять скоростью печати на экране *«Изменение скорости»*. Поворотом рукоятки потенциометра

«Скорость» на пульте управления можно плавно изменить частоту вращения привода, а следовательно, и скорость перемещения запечатываемого материала. Установив нужное значение скорости, можно вернуться в режим «Печать», нажав кнопку «Enter».

7. Во время работы можно изменить мощность инфракрасных излучателей на экране «Регулировка мощности излучателей». Поворотом рукоятки потенциометра «Мощность» на пульте управления можно плавно изменять ток нагрузки инфракрасных излучателей, что визуально отображается в изменении яркости свечения галогенных ламп излучателей. Установив нужное значение мощности, можно вернуться в режим «Печать», нажав кнопку «Enter».

В отличие от индикации скорости, показания мощности излучения на экране панели из-за нелинейного характера изменения сопротивления галогенной лампы при нагреве (охлаждении) являются оценочными. Однако при некоторой погрешности этого показателя даже такое значение позволяет использовать его в технологическом процессе печати.

Для оценки тиража отпечатанной продукции можно проверить текущее значение числа отпечатанных этикеток. Если печать этикетки ведется в два, три или более ручьев, то для оценки тиража показания экрана панели необходимо умножить на число ручьев в конкретном случае.

В процессе печати в любой момент можно остановить привод. Для этого рукоятку джойстика следует кратковременно нажать вниз. При этом печать прекращается, показания скорости падают до 0, показания метража или числа этикеток отпечатанной продукции перестают расти. Лампы инфракрасных нагревателей во избежание термического повреждения запечатываемого материала автоматически отключаются.

Для включения наладочного режима в процессе печати необходимо рукоятку джойстика нажать влево. Как правило, такой режим характерен для стадии приводки красочных секций в начале печати. Питание выдается на электродвигатель, пока рукоятка джойстика удерживается в нажатом состоянии. При этом обеспечивается работа двигателя с малой скоростью перемещения материала (около 8 м/мин). Инфракрасные нагреватели не работают.

Методика и порядок выполнения работы

1. Выполнить основные технологические операции по подготовке флексографской печатной машины «Сигма» к печатанию тиража.

2. Получить серию оттисков при заданных режимных параметрах печатного процесса.

Содержание отчета

1. Общая схема подготовки флексографской печатной машины «Сигма» к печатанию тиража.

2. Описание технологических регулировок при подготовке основных аппаратов флексографской печатной машины «Сигма» к печатанию тиража.

Оборудование, инструменты и материалы

Флексографская печатная машина «Сигма», печатная форма, анилоксовый валик, запечатываемый материал, краска, ветошь.

Вопросы для самопроверки

1. Какие основные операции выполняются при подготовке красочного аппарата флексографской печатной машины «Сигма»?

2. Как при подготовке к печатанию тиража осуществляется выбор анилоксового валика?

3. Какого типа сушильное устройство применяется в флексографской печатной машине «Сигма»?

4. Как осуществляется регулировка натиска печати в зависимости от используемого запечатываемого материала?

5. От каких параметров зависит регулировка мощности сушильного устройства?

6. Какие основные операции выполняются при подготовке печатного аппарата флексографской машины «Сигма»?

ПРИЛОЖЕНИЕ



Дефекты печати, их причины и способы устранения

Дефекты и их причины	Способы устранения
<p>Отталкивание краски, т. е. невосприятие печатной краски слоем краски на оттиске, отпечатанном ранее.</p> <p>Причины: пересушивание ранее отпечатанных оттисков; длительное пролеживание тиража; избыток сиккатива в краске</p>	<p>К краскам, которыми печатают первыми, не добавлять сиккатив; не делать большой интервал между временем печатания последующими красками. При печатании «по-сырому» нельзя печатать фон на первых секциях, если по нему будут печатать на последующих секциях.</p> <p>Не печатать желтой краской на первых секциях четырехкрасочной машины</p>
<p>Невращение краски в красочном ящике машины, краска не подтекает к дукторному цилиндру и подача краски прекращается</p>	<p>Заменить краску или изменить ее текучесть, используя соответствующие добавки</p>
<p>Образование статического электричества, что приводит к подаче самонакладом двух листов и к усилению отмарывания.</p> <p>Причины: большая сухость бумаги и низкая относительная влажность воздуха в цехе; иногда образование статического электричества связано с атмосферными явлениями</p>	<p>Увлажнить бумагу; повысить влажность помещения до 50–60%. Применить устройство для нейтрализации статического электричества</p>
<p>Накапливание краски на резиноканевой пластине при печатании на многокрасочных листовых и рулонных машинах.</p> <p>Причины: быстрое впитывание связующего краски бумагой; печатные свойства красок; образование слоя частиц, оторвавшихся от поверхности или от покровного слоя бумаги</p>	<p>Откорректировать или заменить краску; изменить условия увлажнения формы; чаще смывать поверхность резиноканевой пластины</p>
<p>Выщипывание поверхности бумаги в процессе печатания.</p> <p>Причины: недостаточная прочность поверхностного слоя бумаги; чрезмерная липкость краски; повышенная липкость поверхности резиноканевой пластины</p>	<p>Заменить бумагу. В крайнем случае предварительно (перед печатью) прогнать ее в машине, запечатав поверхность тонким слоем маловязкого связующего. Откорректировать печатные свойства краски.</p>

Дефекты и их причины	Способы устранения
из-за набухания ее в растворителях и связующем краски; слишком большое давление между офсетным и печатным цилиндрами	Смыть поверхность резинотканевой пластины смывкой, обработать гидролизным спиртом, просушить и припудрить тальком. Если это не даст положительных результатов, заменить резинотканевую пластину. Применять при смывке резинотканевых пластин только рекомендуемые смывочные вещества. При печатании на бумаге с недостаточной прочностью поверхности использовать более жесткие резинотканевые пластины. Откорректировать давление, уменьшив его до минимума
Плохое закрепление краски на оттиске. Причины: несоответствие свойств печатной краски свойствам применяемой при печатании бумаги; большое содержание воды в краске (эмульгирование); повышенная кислотность увлажняющего раствора; очень высокая влажность бумаги или воздуха; пониженный рН бумаги	Заменить краску или, если возможно, откорректировать ее свойства. Проверить процентное содержание воды в краске. Отрегулировать подачу увлажняющего раствора. Уточнить рН увлажняющего раствора. Проверить влажность бумаги, она не должна превышать 5–7%. Относительная влажность воздуха должна быть 60–65%. Проверить рН бумаги, он должен быть >5
Образование легкой сплошной тени на оттисках, которая может быть смыта с формы. Причины: 1) эмульгирование краски с водой в процессе печатания; применение жирной или жидкой краски; избыточная подача краски; 2) зажиривание пробельных элементов из-за плохой гидрофилизации формы, неправильной регулировки рН увлажняющего раствора; грязные увлажняющие валики	1. Уменьшить подачу увлажняющего раствора при печатании. Сократить подачу краски. Увеличить вязкость краски. В случае повторения «тенения» сменить краску. 2. Провести гидрофилизацию формы, откорректировать рН увлажняющего раствора. Смыть увлажняющие валики
Недостаточная насыщенность краски на оттиске (ослабление изображения). Причины: излишняя подача увлажняющего раствора; недостаточная подача краски на форму; несоответствие физико-химических свойств печатных красок (плохой переход краски с валиков на форму, резину и бумагу); плохое	Уменьшить подачу увлажняющего раствора. Отрегулировать увлажняющий аппарат; увеличить подачу краски; откорректировать или заменить краску; заменить форму; отрегулировать давление между офсетным и печатным цилиндрами; откорректировать рН увлажняющего раствора; чаще смывать резинотканевую

Дефекты и их причины	Способы устранения
качество печатной формы; ослабление давления; потеря устойчивости печатающих элементов; высокая кислотность увлажняющего раствора; абразивное действие бумаги; жесткое покрытие накатных красочных валиков; плохое натяжение декеля	пластину; проверить качество и чистоту накатных красочных валиков; проверить натяжение декеля
<p>Растровые точки вытянуты в одном направлении, проскальзывание, смазывание.</p> <p>Причины: большая подача краски; излишнее давление между формным и офсетным цилиндрами; слабо натянут декель; перекося резинотканевой пластины; деформированные края бумаги; налипание бумажных волокон на печатающие элементы формы</p>	Отрегулировать баланс воды и краски. Снизить давление. Уменьшить толщину подкладки под декель до появления непропечатки и затем увеличить толщину декеля на 0,05 мм. Заменить резинотканевую пластину. Смыть пластину
<p>Равномерное увеличение площади печатающих элементов на оттиске (утолщение штрихов, смыкание растровых точек в тенях).</p> <p>Причины: слишком высокое давление; мягкий декель; очень жидкая краска; избыточная подача краски; недостаточная подача увлажняющего раствора; налипание краски на поверхность декеля</p>	Проверить давление и уменьшить толщину декеля; заменить декель на более жесткий; повысить вязкость краски; смыть резинотканевую пластину
<p>Разнооттеночность оттисков при печатании тиража.</p> <p>Причины: частые остановки машины в процессе печатания; нетщательно смыта предыдущая краска с красочного аппарата; неравномерное увлажнение печатной формы; плохая регулировка подачи краски; «оголение» раскатных цилиндров красочного аппарата в результате избыточного увлажнения печатных форм, подачи гидрофилизующего раствора или коллоида в красочную систему и применения красок, не соответствующих по печатным свойствам данной работе (форма, бумага)</p>	<p>Останавливать машину в процессе печатания тиража только в случае технической необходимости. Тщательно смывать краску. Если печатать необходимо светлой краской после темной, смывку производить 2 раза. После первой смывки на валиках раскатывают требуемую для печатания краску, затем удаляют ее при второй смывке.</p> <p>Улучшить регулировку увлажняющего аппарата.</p> <p>Отрегулировать красочный аппарат. Уменьшить подачу воды; при гидрофиллизации формы не допускать попадания гидрофилизующего раствора и коллоида на красочные валики; откорректировать свойства краски или заменить ее</p>

Дефекты и их причины	Способы устранения
<p>Общая пятнистость оттисков; удлиненная точка на растровом изображении.</p> <p>Причины: резиноканевая пластина впитывает растворитель, что приводит к набуханию и размягчению ее поверхности. Это вызывается чрезмерно частым применением сильных средств для удаления остекления поверхности резиноканевой пластины восстановителями и смывкой</p>	<p>Необходимо применять только рекомендуемые смывки.</p> <p>Ограничить использование различных смывок и средств. Тщательно высушивать пластину после смывки. При возможности выдерживать пластину перед повторным печатанием с нее</p>
<p>Длина изображения на оттиске не совпадает с длиной изображения на форме в направлении подачи листов.</p> <p>Причины: диаметр формного цилиндра с формой меньше диаметра офсетного цилиндра; неправильно подобрана толщина формы или декеля</p>	<p>Проверить толщину декеля и, если она больше установленной, сменить декель.</p> <p>Проверить толщину формы и в случае необходимости подложить под форму калиброванный лист бумаги</p>
<p>Несовмещение на оттиске изображений, печатаемых отдельными красками на двух- и многокрасочных машинах.</p> <p>Причины: плохая приладка печатных форм; неправильно подобранная толщина декеля; недостаточное натяжение резиноканевой пластины; слабый прижим клапанов печатного цилиндра. Направление отлива бумаги по окружности цилиндра, неточная работа самонаклада. Нарушение приводки может быть при печатании совместно с изображением больших фоновых поверхностей или если сплошные по листу изображения печатаются па тонкой бумаге большого формата.</p> <p>Плоскостность бумаги; применение волнистых коробленных листов; пересушенная бумага; косо подрезанная бумага. Неправильное качение цилиндров печатного аппарата</p>	<p>Проверить взаимную установку форм на отдельных секциях машины.</p> <p>Проверить толщину декелей и зазор между поверхностью резины и контрольными кольцами цилиндров. Проверить натяжение резиноканевой пластины. Проверить и отрегулировать прижим клапанов. Направление отлива бумаги должно быть параллельным оси цилиндра. Проверить работу самонаклада и отрегулировать.</p> <p>Для печатания сплошных плашек применять малодеформирующуюся бумагу: участки, которые требуют точной приводки, следует по возможности размещать ближе к захватам.</p> <p>Оставить незапечатанное поле у задней кромки, чтобы на приемке не происходило сильного скручивания листа. Повторно акклиматизировать бумагу.</p> <p>Проверить разрезку бумаги</p>
<p>Непропечатка на оттиске отдельных деталей изображения.</p> <p>Причины: неустойчивость печатающих элементов на отдельных участках формы; наличие на отдельных участках формы</p>	<p>Форму заменить. Смыть хорошо форму и резину. Подклеить под эти участки резины бумагу. Выклеить полосками бумаги участки (под декелем), не передающие краску. Если повреждения</p>

Дефекты и их причины	Способы устранения
или резины плохо смытого слоя защитного коллоида; образование на поверхности резинотканевой пластины вмятин или продавленных участков. Неравномерность толщины декеля; дефекты на поверхности накатных красочных валиков; налипание краски на печатные цилиндры	резинотканевой пластины значительные, ее необходимо заменить. Проверить и заменить валики. Смыть печатные цилиндры
Образование продольных полос на оттисках («полошение»). Причины: биение накатных красочных или увлажняющих валиков; наличие грубых швов на увлажняющих валиках; люфт в шестернях раскатных цилиндров; износ подшипников печатных цилиндров; слабо натянутый декедь; грязные или сухие увлажняющие валики	Проверить шейки валиков и установку их по отношению к форме с помощью щупа. Заменить чехлы увлажняющих валиков. Затянуть декедь. Смыть или сменить обтяжку увлажняющих валиков
Образование загрязнений на отдельных участках оттиска в виде пятен, точек или штрихов. Причины: недостаточная устойчивость пробельных элементов на форме; загрязнение печатной формы волокнами бумаги, частицами мелового покрытия	Гидрофилизовать пробельные элементы на этих участках. Если не удастся устойчиво гидрофилизовать, заменить форму. Чаще смывать резинотканевую пластину
Изображение, отпечатанное ранее, проявляется на светлых участках оттиска. Причины: неудовлетворительная смывка резинотканевой пластины; поверхность пластины набухла, впиталось связующее краски и может происходить зажиривание пробельных элементов формы, с которой печатают позже	Смыть резинотканевую пластину и тщательно высушить ее поверхность. Как правило, все пластины окрашиваются после печатания в цвет использованной краски, однако это не сказывается на качестве оттисков, если пластина была тщательно смыта
Появление посторонних изображений на плашках оттиска. Причины: неправильное размещение изображения на форме; эмульгирование краски; чрезмерная подача увлажняющего раствора; образование на резинотканевой пластине рельефа; неправильно отрегулированы или в плохом состоянии накатные красочные валики	Изменить расположение изображений на форме. Заменить краску. Заменить резинотканевую пластину. Проверить регулировку и состояние накатных красочных валиков
Двойное изображение печатных элементов на оттиске.	Проверить возвышение декеля над контрольными кольцами офсетного цилиндра

Дефекты и их причины	Способы устранения
<p>Причины: завышенная толщина декеля; высокое давление; ослабление натяжения или набухание поверхности с образованием рельефа на резинотканевой пластине. Двоение может происходить из-за коробления бумаги, неодинаковой деформации листов, неплотного прижима листов захватами</p>	<p>и уменьшить толщину декеля. Ослабить давление между офсетным и печатным цилиндрами. Подтянуть резинотканевую пластину. Снять пластину и заменить ее. Отрегулировать захваты</p>
<p>Исчезновение глянца на оттиске после высыхания краски или неравномерный глянец. Причины: матовость бумаги; избыточная впитывающая способность бумаги; пробивание красочного слоя с лицевой стороны оттиска на оборотную сторону; неравномерное высыхание краски</p>	<p>Использовать глянцевую бумагу, предназначенную для печатания глянцевыми красками. Отрегулировать состав краски так, чтобы она успевала закрепиться на оттиске до того, как произойдет впитывание. Печатать сначала с формы, содержащей сплошной фон и плашки, и следить за тем, чтобы слой краски хорошо высох перед печатанием оборота</p>
<p>Слой краски на оттиске не прочен на истирание. В процессе проведения брошюровочно-переплетных операций происходит перетискивание и смазывание краски («осыпание» краски). Причины: связующее краски впиталось в бумагу, в то время как пигмент остался в порошкообразном состоянии на поверхности оттиска</p>	<p>Использовать более густую краску или менее впитывающую бумагу. Ввести добавки в краску для ускорения ее высыхания. Снизить скорость работы машины. Использовать противотмарывающие средства</p>
<p>Деформация поверхности резинотканевой пластины — образование пузырей, волнистые края. Причины: образование проколов на поверхности рабочего слоя, в которые попадает растворитель; растворитель проникает между верхним рабочим слоем и слоями ткани по торцу полотна</p>	<p>Заменить полотно. Проверить установку цилиндров и передних захватов; при установке формы по штифтам тщательно удалить заусенцы у отверстий, так как они приведут к разрыву поверхности полотна. Меньшая ширина поддельного материала, чем верхней пластины сведет к минимуму попадание воды и растворителей под края резинотканевой пластины</p>
<p>Печатание на листовых машинах</p>	
<p>Образование морщин на листах (оттисках). Причины: волнистость бумаги из-за плохих условий ее хранения. Бумага впитывает влагу и становится волнистой</p>	<p>Акклиматизировать бумагу. Выровнять бумагу, подвешивая или расправляя ее. При волнистых кромках, если позволяет изображение, иногда прибегают к уменьшению толщины подкладочного</p>

Дефекты и их причины	Способы устранения
<p>по краям или коробится во время печатания под давлением, на этих местах образуются морщины (складки). Небольшие складки вызваны неравномерным растяжением бумаги. Систематические морщины образуются у передней кромки из-за неправильного расположения</p>	<p>материала под резинотканевой пластиной у краев. Проверить регулировку захватов</p>
<p>Неправильная подача листов самонакладом. Причины: лист не присасывается присосами на стапеле самонаклада или присасывается, но быстро падает; одновременно присасывается несколько листов; лист подходит косо к передним упорам; передняя кромка листа набегаёт на передние упоры; передняя кромка листа не доходит до передних упоров; боковая кромка листа не доходит до упора; боковая кромка листа набегаёт на упор</p>	<p>Проверить разряжение воздуха в вакуумной системе, отрегулировать клапаны насоса. В случае волнистости бумаги выровнять поверхность путем подкладки деревянных клиньев под заднюю кромку бумаги в стопе. Усилить раздув стопы. Проверить правильность установки присосов. Встряхивать бумагу при укладке в стопу для предотвращения слипания листов. Уменьшить разряжение в вакуумной системе, усилить раздув стопы. Проверить правильность обрезки передней кромки и формат бумаги. Проверить установку присосов и в случае необходимости поднять их. Отрегулировать прижим роликов на накладном столе по всей поверхности листа и выводных роликов. Проверить толщину тесем и качество их сшивки или склейки. Проверить установку перьев. Расставить прижимные ролики транспортера. Проверить установку приклонов. Они должны быть на уровне, равном толщине трех листов бумаги. Придвинуть прижимные ролики транспортера. Прижимные ролики должны находиться на расстоянии 3–4 мм от задней кромки листа. Отрегулировать пружину, прижимающую лист. Произвести перестановку бокового упора, отрегулировать пружину, прижимающую лист</p>
<p>Волнистость краев бумаги. Причины: набухание бумаги у краев; большая сухость бумаги и высокая влаж-</p>	<p>Контролировать климатические условия в цехе с тем, чтобы добиться равновесной влажности воздуха и бумаги.</p>

Дефекты и их причины	Способы устранения
<p>ность воздуха в производственном помещении. Если бумага переохлаждена при транспортировке, после распаковки в теплом помещении на боковых поверхностях стопы конденсируется влага, и это вызывает деформацию краев бумаги</p>	<p>При необходимости использовать бумагу с волнистыми краями обрезать края поддебельного материала на участках, соответствующих волнистым краям. Это предупреждает образование морщин. Если формат позволяет, обрезать бумагу с четырех сторон. Не распаковывать сразу переохлажденную бумагу, подождать, пока температура бумаги не сравняется с температурой помещения</p>
<p>Скручивание листов, в особенности у задней кромки, что осложняет стапелирование бумаги и ведет к отмарыванию оттисков. Причины: чрезмерно высокое давление между офсетным и печатным цилиндрами; липкая поверхность резинотканевой пластины; печатание вязкой краской на тонкой бумаге; высокая гигроскопичность бумаги; печатание на бумаге полос-плашек параллельно оси цилиндров</p>	<p>Уменьшить толщину декеля. Использовать более жесткий дебель. Снизить липкость поверхности резинотканевой пластины. Уменьшить вязкость краски на гигроскопичной бумаге. Печатать не на четырехкрасочных, а на двухкрасочных машинах в два прогона</p>
<p>Образование на передней кромке отпечатанных листов следов от захватов или надрывов кромки бумаги. Причины: плохо отрегулированы захваты бумагопроводящей системы, печатного и передаточного цилиндров и кареток транспортера; если надрывы и следы захватов появляются периодически не на каждом листе, причина состоит в неправильной работе захватов кареток транспортера</p>	<p>Определить, какой захват является причиной дефекта, и отрегулировать его. Если надрывы находятся под всеми захватами, необходимо проверить систему передачи листа захватами и правильность взаимного расположения захватов в момент передачи листа. Произвести регулировку. Отрегулировать захваты кареток транспортера</p>
<p>Образование на оттиске красочных полос со стороны захватов. Причины: низко установлены накатные красочные валики, которые при накате краски ударяют о передний край формы; высоко установлены увлажняющие валики, и передний край формы недостаточно смачивается; сошлифовывание валиками переднего края формы; наличие неровностей на форме в местах ее загиба</p>	<p>Отрегулировать красочные и увлажняющие валики; гидрофилизовать форму; найти причину сошлифовывания и устранить ее. Выровнять неровности на форме и подтянуть форму</p>

Дефекты и их причины	Способы устранения
<p>Отмарывание печатной краски, т. е. перетискивание свежотпечатанной краски на оборотную сторону листа, лежащего сверху. Сильное отмарывание сопровождается склеиванием оттисков.</p> <p>Причины: плохое впитывание связующего красок; небрежное обращение с только что отпечатанной продукцией; плохо отрегулировано приемное устройство; большая подача краски и наложение нескольких красок одна на другую; скручивание бумаги, что вызывает отмарывание задней кромки листа; применение маловпитывающей бумаги</p>	<p>Избегать применения сильнодействующих сиккативов, использовать быстросхватывающиеся краски; укладывать бережно оттиски небольшими стопами для промежуточного хранения; отрегулировать сталкиватели на приемке. Печатную краску использовать интенсивную и неразбавленную, чтобы можно было уменьшить подачу краски; предусмотреть на бумаге у задней кромки незапечатанное поле шириной 2 см. Проверить состояние поверхности бумаги. Использовать противоотмарочные устройства</p>
<p>Несовмещение красок при повторных прогонах бумаги в машине.</p> <p>Причины: неправильная подача листов бумагопроводящей системой; деформация бумаги</p>	<p>Проверить правильность подхода листов бумаги к передним упорам и отрегулировать их. Проверить и отрегулировать механизм бокового равнения, передачу листов захватами машины и установку захватов.</p> <p>Проверить и уменьшить увлажнение форм в процессе печатания. Проверить величину давления между офсетным и печатным цилиндрами. Организовать хранение ступей с оттисками между прогонами во влагонепроницаемых чехлах</p>
<p>Плохо выкладывается лист на стол приемки.</p> <p>Причины: несвоевременно открываются захваты кареток; неправильно установлены боковые выравниватели на приемном столе; не происходит замедления движения листа при выкладке на стол приемки</p>	<p>Отрегулировать открывание захватов и работу боковых выравнивателей</p>
<p>Печатание на рулонных машинах</p>	
<p>Образование вздутий на поверхности бумаги при рулонной офсетной печати.</p> <p>Причины: высокая температура сушки в сушильном устройстве; быстрое улетучивание влаги из бумаги</p>	<p>Уменьшить скорость печатания и по возможности понизить температуру сушки. Проверить влажность бумаги</p>
<p>Обрыв бумажного полотна у места склейки.</p> <p>Причины: слишком медленно или слишком быстро вращается сменный</p>	<p>Проконтролировать и изменить скорость вращения сменного рулона; уменьшить натяжение с помощью вариатора скоростей</p>

Дефекты и их причины	Способы устранения
рулон; чрезмерное натяжение бумажного полотна	
Обрыв бумажного полотна до печатной секции. Причина: биение бумажного полотна (биение рулона)	Снизить скорость работы машины
Обрыв бумажного полотна в печатной секции. Причина: чрезмерное увлажнение печатной формы	Уменьшить подачу увлажняющего раствора на форму
Образование на оттиске складок и морщин. Причина: конусность рулона или перекоп его оси	Заменить рулон
Повреждение верхних слоев и краев бумаги рулона во время зарядки. Причина: снятие амбалажа до установки рулона	Амбалаж с рулонов снимать только после их установки на платформу зарядного устройства
Несовмещение красок на оттиске. Причина: нарушение схемы проводки бумажного полотна	Произвести повторную проводку бумаги
Повышенный отход бумаги. Причина: неправильная проводка бумаги	Необходимо произвести повторную проводку бумаги
Надрыв краев бумажного полотна перед первым продольным сгибом на воронке. Причина: нарушение цилиндричности резиновых роликов	Проверить ролики и в случае необходимости заменить
Неверный корешок тетради. Причина: неправильное соединение концов тесьмы или недостаточное ее натяжение	Переклеить тесьму. Отрегулировать натяжение тесьмы с помощью натяжного ролика
Косина тетрадей при поперечном сгибе. Причина: неправильная регулировка фальцножа	Отрегулировать фальцнож
Косина тетрадей при втором продольном сгибе. Причины: неправильная установка упоров; останавливание листа на транспортере перед образованием второго продольного сгиба	Проверить правильность установки упоров
Косина отдельных тетрадей при втором продольном сгибе. Причина: листы на скорости подходят к упорам транспортера, отскакивают, ударный нож с опозданием вводит тетрадь в фальцующие валики	Отодвинуть упоры, удлинить путь листа на транспортере, правильно установить ударный нож, так чтобы он вовремя вводил тетрадь в фальцующие валики

ЛИТЕРАТУРА



1. Технология печатных процессов / А. Н. Раскин [и др.]; под общ. ред. А. Н. Раскина. — М.: Книга, 1989. — 432 с.
2. Стефанов, С. И. Путеводитель в мире печатных технологий / С. И. Стефанов. — М.: ИФ «Унисерв», 2001. — 224 с.
3. Гуляев, С. А. Основы технологии печатных процессов. В 2 ч. Ч. 2 / С. А. Гуляев, В. П. Тихонов. — М.: МГУП «Мир книги», 1997. — 168 с.
4. Печатное оборудование / В. П. Митрофанов [и др.]. — М.: МГУП, 1999. — 444 с.
5. Рязанов, В. М. Офсетная печать / В. М. Рязанов. — М.: Книга, 1983. — 248 с.
6. Шахкельдян, Б. Н. Полиграфические материалы / Б. Н. Шахкельдян, Л. А. Загаринская. — М.: Книга, 1988. — 330 с.
7. Технологические инструкции по процессам офсетной печати. — М.: Книга, 1970. — 840 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ



Предисловие.....	3
Лабораторная работа № 1. Печатание «по-сырому»	4
Лабораторная работа № 2. Наложение красок (треппинг).....	8
Лабораторная работа № 3. Просвечивание и пробивание изображения на оборотную сторону оттиска	13
Лабораторная работа № 4. Адгезия краски к запечатываемой поверхности (скотч-тест).....	16
Лабораторная работа № 5. Стойкость оттисков к царапанью	20
Лабораторная работа № 6. Стойкость оттисков на излом	23
Лабораторная работа № 7. Стойкость оттисков к истиранию.....	25
Лабораторная работа № 8. Кроющая способность краски.....	27
Лабораторная работа № 9. Спиртопрочность (лакопрочность) краски.....	31
Лабораторная работа № 10. Закрепление печатных красок	34
Лабораторная работа № 11. Определение однородности печати.....	38
Лабораторная работа № 12. Основные узлы и элементы управления флексографской печатной машины «Сигма».....	42
Лабораторная работа № 13. Подготовка флексографской печатной машины «Сигма» к печатанию тиража	48
Приложение	55
Литература	65

Учебное издание

Кулак Михаил Иосифович
Громыко Ирина Григорьевна

**ТЕХНОЛОГИЯ ПЕЧАТНЫХ ПРОЦЕССОВ.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
КРАСКИ И ЗАПЕЧАТЫВАЕМОГО
МАТЕРИАЛА**

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Е. С. Ватеичкина*
Компьютерная верстка *Е. С. Ватеичкина*
Корректор *Е. С. Ватеичкина*

Подписано в печать 19.06.2014. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 3,9. Уч.-изд. л. 4,0.
Тираж 100 экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/227 от 20.03.2014.
ЛП № 02330/12 от 30.12.2013.
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.