


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры
«Промышленная автоматика
и робототехника»
«17» января 2023 г., протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой

 О.А. Ерзин

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Основы производственных процессов»
основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки
29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

с направленностью (профилем)
Технология полиграфического производства

Формы обучения: заочная


Идентификационный номер образовательной программы: 290303-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Пальчун Е.Н., доцент, канд. техн. наук.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Содержание

Введение

Практическое занятие № 1. Оценка интегральной светочувствительности формных пластин плоской офсетной печати

Практическое занятие № 2. Сравнительная оценка микронеровностей поверхности подложек формных

Практическое занятие № 3. Оценка молекулярно-поверхностных свойств печатающих и пробельных элементов форм плоской офсетной печати

Практическое занятие № 4. Оценка износостойкости приемных слоев и оксидной пленки офсетных формных пластин

Введение

Практические занятия по дисциплине «**Основы полиграфического и упаковочного производства**» включает работы, посвященные оценке основных показателей печатных форм плоской офсетной, типографской, флексографской и глубокой печати: сенситометрических, репродукционно-графических и технологических. Практикум содержит также работы исследовательского характера, связанные с изучением влияния условий и режимов изготовления печатных форм на показатели их качества. Исследования проводятся на современных типах формных материалов, применяемых в настоящее время для получения печатных форм форматной и поэлементной записью.

Практическое занятие № 1

ОЦЕНКА ИНТЕГРАЛЬНОЙ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ФОРМНЫХ ПЛАСТИН ПЛОСКОЙ ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ

1. Цель работы

Ознакомиться с методикой и определить интегральную светочувствительность копируемых слоев формных пластин плоской офсетной печати.

2. Содержание работы

2.1. Изучить методику определения интегральной светочувствительности копируемых слоев формных пластин плоской офсетной печати.

2.2. Оценить интегральную светочувствительность копируемых слоев различных типов формных пластин.

3. Теоретическое обоснование

Интегральная (общая) светочувствительность, также как и спектральная светочувствительность, коэффициент контрастности и широта относятся к сенситометрическим свойствам копируемых слоев формных пластин.

Для практических целей чаще всего определяют интегральную светочувствительность, позволяющую оценивать экспозицию, необходимую для записи изображения на различных типах слоев формных пластин.

Интегральная светочувствительность $S_{\text{инт}}$ является мерой воздействия актиничного излучения на светочувствительный слой. Она устанавливает взаимосвязь между стимулом, вызывающим определенные физико-химические превращения, и величиной (или степенью) этих превращений в слое.

С точки зрения фотохимических превращений, происходящих в копируемом слое, его светочувствительность должна определяться квантовым выходом в сочетании с физико-химическим состоянием образовавшегося продукта. Однако для определения квантового выхода требуются знания не только механизма физико-химических превращений, происходящих под действием излучения, но и проведение достаточно сложных экспериментов и расчетов, в том числе, с использованием специальной аппаратуры, часто не оправдывающих себя на практике.

В настоящее время не существует единого метода оценки величины интегральной светочувствительности, но для целей практического использования применяется метод, основанный на определении $S_{\text{инт}}$ по изменению технологических свойств. Согласно этому методу по аналогии с фотографическими материалами $S_{\text{инт}}$ оценивается величиной, обратно пропорциональной экспозиции, вызвавшей в слое заранее заданный эффект.

В качестве критерия при определении эффекта воздействия излучения используются характеристики пригодности копируемого слоя для целей формного и печатного процессов. Пригодность слоя оценивается по наиболее существенным технологическим признакам, то есть, достижению некоторых, заранее заданных, так называемых, «рабочих свойств». Такими свойствами слоя являются: устойчивое закрепление изображения на копии после ее проявления, требуемые репродукционно-графические свойства, химическая устойчивость к обрабатывающим растворам.

На практике «рабочие свойства» оценивают визуально на форме, полученной после экспонирования и проявления. Для этого слою необходимо сообщить ряд экспозиций (при одном и том же времени экспонирования), например, с помощью оптического, ступенчатого клина, состоящего из полей с калиброванными величинами оптических плотностей D_n ($n = 1, 2, 3 \dots n$), увеличивающимися на каждой ступени (рис. 1.1).

В зависимости от величины оптической плотности полей клина распределение освещенности E_n на поверхности копировального слоя 2, нанесенного на подложку 3, а, следовательно, и экспозиция за каждым полем уменьшается на величину в 10^{D_n} .

Различные экспозиции $H_n = H_0 \times 10^{-D_n}$, которые получает слой в течение одного и того же времени t (известно, что $H = E \times t$, где t — время экспонирования), вызывают в нем изменения в зависимости от типа копировального слоя: негативного — а и позитивного — б.

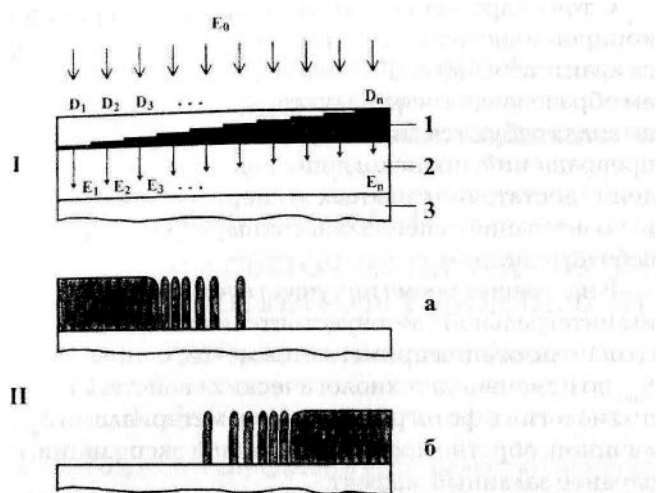


Рис. 1.1 Схема копирования ступенчатого клина:

I — распределение освещенности на копировальном слое;

II — формирование изображения на слоях:

а — негативном; б — позитивном

После проявления копии под одними полями оптического клина слой сохраняется, под другими удаляется полностью; будут также и поля, под которыми слой сохраняется частично. Во всех случаях имеется такое поле с критериальной оптической плотностью $D_{кр}$, за которым при минимальной освещенности E , действующей в течение времени t , слой приобретает (или сохраняет) «рабочие свойства».

Экспозиция $H_{кр}$ формирующая поле с «рабочими свойствами», используется для расчета светочувствительности копировального слоя.

Интегральная S различных слоев неодинакова и зависит в основном от двух факторов:

1) свойств копировального слоя и подложки, закладываемых при производстве формных пластин, например: химический состав слоя и концентрация его компонентов; оптические свойства слоя и подложки, толщина слоя, условия изготовления копировального слоя;

2) условий изготовления форм, такие как, условия экспонирования (спектральный состав действующего излучения, величина экспозиции, температура и влажность окружающего воздуха) и условия проявления (температура, время и способ проявления).

4. Методика выполнения работы

При проведении работы по определению $S_{\text{инт}}$ копировальных слоев используется метод, основанный на экспонировании ступенчатой полутоновой шкалы, например СПШ-К (см. работу № 3. Технология формных процессов, ч. 1). Экспонирование слоев и проявление полученных копий производят согласно технологической инструкции для конкретного слоя. Интегральную светочувствительность $S_{\text{инт}}$ рассчитывают по формуле:

$$S_{\text{инт}} = \frac{K}{H_{\text{кр}}} \quad (1.1)$$

где K — коэффициент пропорциональности; $H_{\text{кр}}$ — экспозиция, формирующая поле с «рабочими свойствами» и равная:

$$H_{\text{кр}} = \frac{E_0 t}{10^{D_{\text{кр}}}} \quad (1.2)$$

Где E_0 — освещенность поверхности шкалы СПШ-К. В работе E_0 (в люксах) измеряется на поверхности стекла копировального станка; t — время экспонирования, мин; D — оптическая плотность поля шкалы СПШ-К, под которым копировальный слой сохранил (или приобрел) рабочие свойства.

Для этого после копирования шкалы СПШ-К на проявленной копии определяют номер полностью проявленного поля и номер поля, где слой полностью сохранился, а затем находят поле, расположенное посередине между ними. Оптическая плотность $D_{\text{кр}}$ этого поля используется для расчета $S_{\text{инт}}$ по формуле:

$$S_{\text{инт}} = \frac{K}{H_{\text{кр}}} = \frac{K 10^{D_{\text{кр}}}}{E_0 t} \quad (1.3)$$

где $D_{\text{кр}}$ — оптическая плотность поля шкалы СПШ-К, соответствующего найденному среднему полю. Для удобства сравнения $S_{\text{инт}}$ различных слоев K принята равным 10^8 . Поскольку E_0 измеряется в люксах, а t в минутах, то оценивается в $\text{лк}^{-1} \times \text{мин}^{-1}$.

Метод удобен для сравнения светочувствительности копировальных слоев различных формных пластин и принят при выполнении данной работы.

5. Порядок выполнения работы

- 5.1. Нарезать по одному образцу каждого типа формных пластин, размером 6 x 18 см.
- 5.2. Измерить освещенность стекла копировального станка люксометром.
- 5.3. Скопировать шкалу СПШ-К на предложенные формные пластины при заданных режимах (задаются преподавателем).
- 5.4. Проявить копии в соответствующих проявляющих растворах в течение одной минуты.
- 5.5. Высушить изготовленные образцы печатных форм в сушильном шкафу.
- 5.6. Определить номер полностью проявленного поля и номер поля, где слой полностью

сохранился. Результаты занести в табл. 1.1.

5.7. Определить номер поля, находящегося посередине между полученными полями.

5.8. Рассчитать по формуле (1.3) $S_{\text{инт}}$ копировальных слоев на исследованных формных пластинах и сравнить их.

6. Оборудование и инструмент

6.1. Копировальный станок марки Copytop.

6.2. Ступенчатая полутоновая шкала СПШ-К.

6.3. Люксометр.

6.4. Секундомер.

6.5. Цинкорубилка.

6.6. Процессор для обработки монометаллических пластин (допускается использование для проявления копий кюветы).

7. Материалы и рабочие растворы

7.1. Монометаллические формные пластины с позитивными и негативными копировальными слоями фирм Fuji, Agfa и др.

7.2. Проявляющие растворы для позитивных и негативных копировальных слоев.

8. Содержание письменного отчета

8.1. Название, цель, содержание и дата выполнения работы

8.2. Марки исследуемых формных пластин.

8.3. Режимы экспонирования и проявления.

8.4. Результаты расчетов светочувствительности слоев

8.5. Выводы по работе.

Таблица 1.1

Показания шкалы СПШ-К для расчета $S_{\text{инт}}$

№ п/п	Тип (или марка) исследуемых пластин	Показания шкалы СПШ-К			D среднего поля	$S_{\text{инт}}$ [ЛК ⁻¹ × мин ⁻¹]
		№ полнотой проявленного	№ поля, где слой полностью сохранился	№ среднего поля		

9. Библиографический список

Полянский Н.Н. Технология формных процессов : учебник / Н.Н. Полянский, О.А. Карташева, Е.Б. Надирова. — М. : МГУП, 2010. — С.72-81.

Практическое занятие № 2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МИКРОНЕРОВНОСТЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ПОДЛОЖЕК ФОРМНЫХ ПЛАСТИН ПЛОСКОЙ ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ

1. Цель работы

Ознакомиться с методикой оценки микронеровностей поверхности подложек формных пластин плоской офсетной печати и оценить их.

2. Содержание работы

2.1. Ознакомиться с методикой оценки микронеровностей поверхности (шероховатостью) подложек формных пластин.

2.2. Определить шероховатость поверхности металлической подложки и копировального слоя различных формных пластин.

2.3. Дать сравнение величин микронеровностей поверхности подложек различных формных пластин плоской офсетной печати.

3. Теоретическое обоснование

При изготовлении современных формных пластин плоской офсетной печати на стадии их изготовления поверхности подложки придают способность к адсорбции воды на поверхности будущих пробельных элементов печатной формы и обеспечивают хорошую адгезию копировальных слоев к подложке. Достигаются такие свойства путем придания шероховатости поверхности алюминиевой подложки, то есть создания микронеровностей на ней. По сравнению с гладкой поверхностью такая поверхность с микронеровностями обеспечивает как лучшую адсорбцию воды на пробельных элементах, так и лучшую адгезию копировального слоя к подложке.

Для создания микронеровностей (шероховатости) поверхности подложку зернят электрохимическим способом в растворах соляной или азотной кислот. Другие типы зернения, например, многоуровневое комбинированное зернение (рис. 2.1), позволяют получить поверхность с более сложной микрогеометрией. Достигается это сочетанием механического, химического и электрохимического способов зернения.

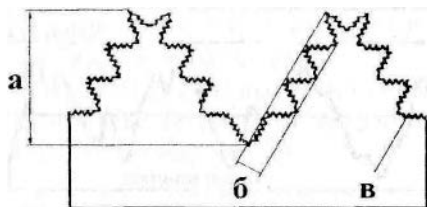


Рис. 2.1. Разрез алюминиевой подложки формных пластин: а — крупное; б — среднее; в — мелкое зернение

Микрогеометрия поверхности слоя зависит от микрогеометрии поверхности подложки, и не может не сказаться на смачиваемости поверхности этого слоя проявляющими и другими обрабатывающими растворами.

Обычно для оценки неровностей поверхности используют профильные способы, основанные на сечении исследуемой поверхности (поперечном, продольном и др.). Профили типичных поверхностей составлены из повторяющихся неровностей с различными шагами (расстояниями между вершинами характерных неровностей профиля) (рис.2.2).

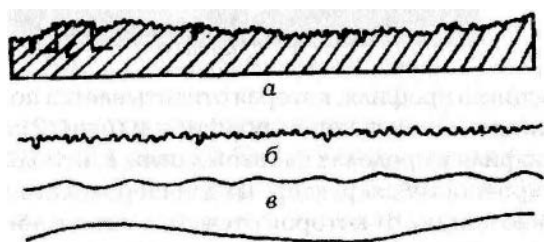


Рис. 2.2. Схематическое отображение профилей поверхностей: а — суммарный профиль поверхности; б — шероховатость; в — волнистость; г — плоскостность поверхности

Шероховатость, характеризующая микрогеометрию поверхности, представляет собой совокупность хаотически расположенных выступов и впадин с относительно малыми шагами на так называемой базовой длине L (рис. 2.3).

Базовая длина L является длиной элементарного участка, которая выбирается для измерения шероховатости без учета других видов



Рис. 2.3. Пример определения параметра K_a

неровностей, имеющих шаг более L . Стандартизированными являются значения L , лежащие в пределах 0,08 — 25 мм. Повторяющиеся неровности с шагами, превышающими базовую длину, относятся к волнистости поверхности и плоскостности поверхности (см. рис. 2.2, в, г). Оценивается микрогеометрия поверхности чаще всего параметром шероховатости K_a , представляющим собой отклонение профиля от средней линии (по нормали к ней) в пределах базовой длины по формуле(2.1):

$$R_a = \frac{1}{L} \int_0^L |y(x)| dx \quad (2.1)$$

или приближенно (по формуле 2.2):

$$R_a \approx \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i| \quad (2.2)$$

где x —абсцисса профиля, которая отсчитывается по базовой линии; $y(x)$ — функция, описывающая профиль; y_i ($i = 1, 2 \dots n$) — ординаты n точек профиля в пределах базовой длины L , используемой для выделения неровностей, характерных для шероховатости.

Среднюю линию, от которой отсчитывают отклонения профиля, проводят посере-

дине профиля таким образом, чтобы сумма квадратов отклонений неровностей от этой линии была бы минимальной.

В ряде случаев микрогеометрия поверхности оценивается параметром R_s , характеризующим количество выступов на шероховатой поверхности на дине в 1 см.

Практическое применение для определения шероховатости формных пластин находит метод ощупывания микро рельефной поверхности тонкой алмазной иглой на профилометре (рис. 2.4). Показания абсолютных значений R_a обозначаются на табло прибора.

Рекомендуется для большей надежности результатов измерений проводить их на нескольких базовых длинах (L_1 , L_2 , L_3 и т. д.), так как измерения лишь на одной базовой длине на некоторых поверхностях может приводить к получению результатов, отличающихся от средних по всей площади в два и более раза.

Значения R_a большинства офсетных пластин обычно лежит в пределах 0,4 — 0,8 мкм, причем, чем больше значение R_a , тем лучше адсорбционная способность поверхности.

4. Методика выполнения работы

Оценка шероховатости поверхности исследуемых типов формных пластин осуществляется на профилометре (рис.2.4).

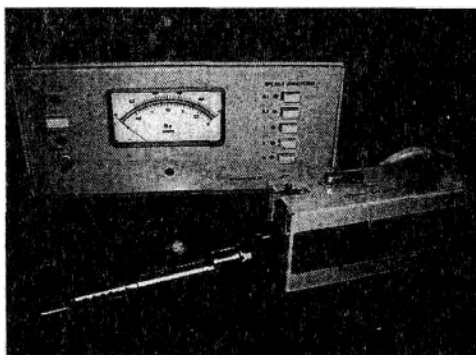


Рис. 2.4. Внешний вид профилометра

Ощупывание поверхности проводится тонкой алмазной иглой с радиусом закругления, равным 2 мкм. Такая игла значительно точнее воспроизводит профиль измеряемой поверхности. При этом усилие прижима иглы к измеряемой поверхности не превышает 0,1 г, скорость перемещения иглы при работе прибора составляет 0,7 мм/с.

При проведении испытаний для обеспечения плоскостности образцов их выравнивают с помощью специального устройства.

Исследуемые образцы со слоем и без него (для удаления слоя, если он позитивный, формную пластину экспонируют и проявляют; если негативный — проявляют) помещают на предметный столик профилометра и измеряют величину (R_a) шероховатости по показаниям прибора. Повторяют измерения не менее трех раз. Результаты измерений вносят в табл. 2.1.

5. Порядок выполнения работы

5.1. Нарезать образцы размером 2 x 4 см.

5.2. С помощью профилометра измерить параметр R_a поверхности офсетных формных пластин со слоем (провести не менее трех измерений).

5.3. Провести экспонирование и проявление (или только проявление) слоев образцов формных пластин, промыть водой образцы и высушить. Измерить R_a на поверхности подложки. Данные занести в таблицу 2.1.

5.4. Сравнить шероховатость поверхностей слоев и подложки.

5.5. Измерить значение показателя R_a с обратной стороны подложки. Данные внести в табл. 2.1.

5.6. Оценить влияние микрогеометрии поверхности алюминиевой подложки на шероховатость поверхности слоя.

5.7. Проанализировать полученные результаты и сделать выводы по работе.

Таблица 2.1

Результаты измерений R_a

№ п/п	На- именование пластин	R_a на поверх- ности слоя, мкм				R_a на по- верхности под- ложки, мкм				R_a на обо- ротной стороне подложки, мкм			
		1	2	3	среднее значение	1	2	3	среднее значение	1	2	3	среднее значение

6. Оборудование и инструменты

6.1. Копировальный станок марки Copystor.

6.2. Процессор для обработки копий или кювета для проявления.

6.3. Профилометр модели 283Н-318.

6.4. Цинкорубилка.

7. Материалы и рабочие растворы

7.1. Офсетные формные пластины фирм Agfa Fuji и др.

7.2. Проявитель для формных пластин: позитивных и негативных.

8. Содержание письменного отчета

8.1. Название, цель, содержание и дата выполнения работы.

8.2. Марки применяемых формных пластин.

8.3. Результаты измерения R_a (таблица 2.1).

8.4. Выводы по работе.

9. Библиографический список

9.1. Полянский Н.Н. Технология формных процессов : учебник / Н.Н. Полянский, О.А. Карташева, Е.Б. Надирова. — М. : МГУП — 2010. —С. 147-148.

9.2. Либерман Н.И. Контрольно-измерительные приборы в поли-графии / Н.И. Ли-

берман. — М.: Книга, 1965. — С. 65.

Практическое занятие № 3

ОЦЕНКА МОЛЕКУЛЯРНО-ПОВЕРХНОСТНЫХ СВОЙСТВ ПЕЧАТАЮЩИХ И ПРОБЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ФОРМ ПЛОСКОЙ ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ

1. Цель работы

Сравнить молекулярно-поверхностные свойства и физико-химическую устойчивость печатающих и пробельных элементов форм плоской офсетной печати с увлажнением пробельных элементов

2. Содержание работы

2.1. Изучить методику оценки молекулярно-поверхностных свойств форм плоской печати.

2.2. Определить краевой угол смачивания на поверхности печатающих и пробельных элементов офсетных форм.

2.3. Методом депрессирования оценить физико-химическую устойчивость печатающих и пробельных элементов форм плоской офсетной печати с увлажнением на пластинах различных типов.

3. Теоретическое обоснование

Избирательное смачивание печатающих и пробельных элементов форм плоской печати основано на физико-химических закономерностях смачивания твердых поверхностей жидкостями. Причиной смачивания является адгезионное взаимодействие между твердым телом и жидкостью, находящейся с ним в контакте. Между работой адгезии W_a и краевым углом смачивания наблюдается зависимость, которую можно охарактеризовать уравнением Юнга-Дюпре:

$$W_a = \sigma_{жг}(1 + \cos \theta) \quad (3.1)$$

где $\sigma_{жг}$ — поверхностное натяжение на границе жидкость-газ; θ — косинус краевого угла смачивания на границе раздела фаз.

В реальных условиях на поверхности офсетных печатных форм с увлажнением взаимодействуют две жидкости с различной полярностью (печатная краска и увлажняющий раствор). При этом имеет место избирательное смачивание печатающих и пробельных элементов, соответственно краской и увлажняющим раствором. Молекулярно-поверхностные свойства пробельных и печатающих элементов оцениваются величиной краевого угла смачивания в избирательных условиях на границе раздела фаз (рис. 3.1).

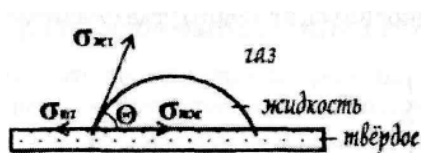


Рис. 3.1. Капля жидкости на поверхности твердого тела

В процессе печати с увлажнением, когда поверхность формы контактирует одновременно с двумя различными по полярности жидкостями, гидрофильная жидкость лучше смачивает гидрофильную поверхность пробельных элементов и значительно хуже гидрофобные печатающие элементы. Углы смачивания, соответственно, составляют $20-50^\circ$ и $115-145^\circ$.

Пробельными элементами монометаллических форм с увлажнением служит гидратированный оксид алюминия, а печатающими — гидрофобная пленка регистрирующего слоя. Устойчивость гидрофильных и гидрофобных пленок зависит от их природы, условий создания и микрогеометрии формной поверхности, поэтому устойчивость как печатающих, так и пробельных элементов различных форм неодинакова.

Физико-химическая устойчивость адсорбционных пленок на поверхности пробельных и печатающих элементов определяется тем, насколько устойчиво без изменения своих свойств эти элементы противостоят разрушающему действию депрессирующих растворов.

Депрессирующий раствор оказывает разрушающее воздействие на адсорбционную пленку, а его состав обусловлен исходными молекулярно-поверхностными свойствами адсорбционной пленки. Депрессирование адсорбционных пленок на печатающих и пробельных элементах проводится в модельных растворах, составы которых обеспечивают намеренное снижение гидрофобных или гидрофильных свойств. В результате длительного депрессирования эти свойства постепенно утрачиваются и может произойти инверсия смачивания, выражающаяся в том, что, например, пробельные элементы теряют гидрофильность, и величина краевого угла смачивания на их поверхности оказывается больше 90° .

Кривая депрессирования устанавливает связь между длительностью обработки поверхности депрессирующим раствором и изменением смачиваемости поверхности, происходящим в результате этого воздействия (рис. 3.2). Потеря устойчивости адсорбционной пленки соответствует переходу кривой в область противоположных по знаку значений косинуса краевого угла смачивания (кривая 2).

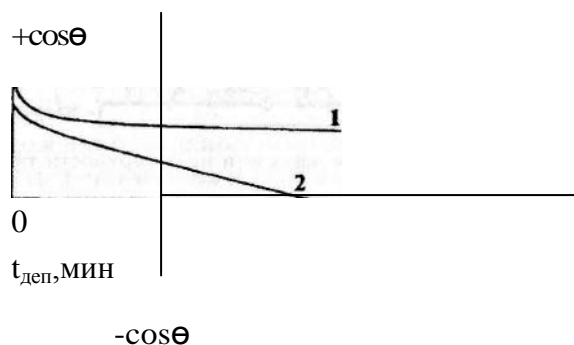


Рис. 3.2. Кривые депрессирования

Оценка молекулярно-поверхностных свойств проводится на образцах офсетных

форм с увлажнением пробельных элементов, изготовленных на формных пластинах различных типов, которые отличаются полярностью и толщиной слоя, а также микрогеометрией подложки. Образцы формных пластин 2 x 10 см исследуются в двух основных технологических состояниях: экспонированном и проявленном. Формные пластины экспонируются и проявляются при режимах, рекомендованных производителями формных пластин.

Краевой угол смачивания измеряется на оптической скамье в избирательных условиях на границе раздела фаз. Измерение молекулярно-поверхностных свойств проводят в среде неполярного вазелинового масла. На исследуемую поверхность образца размером 1 x 2 см шприцем наносятся одинаковые по размеру капли дистиллированной воды. С помощью оптической системы изображение капель проецируется на экран. Краевой угол определяется по наклону касательной, проведенной в точке касания к проекции капли воды (см. рис. 3.1), как среднее значение из трех параллельных наблюдений. В качестве депрессанта для пробельных элементов используется раствор олеиновой кислоты в неполярном вазелиновом масле. Кинетика депрессирования определяется путем измерения краевого угла смачивания после воздействия депрессирующего раствора в течение 1 — 15 минут построения кривой $\cos\theta = f(t)$. Депрессантом печатающих элементов служит гидрофилизирующий, увлажняющий раствор или очищающая эмульсия, служащая для обработки пробельных элементов формы в процессе печатания.

5. Порядок выполнения работы

5.1. Сформировать печатающие и пробельные элементы форм частично закрывая участки пластин черной бумагой при экспонировании.

5.2. Определить краевые углы смачивания на экспонированные и проявленные копии, изготовленных на пластинах для офсетной печати с увлажнением пробельных элементов.

5.3. Определить значения $\cos\theta$ на печатающих и пробельных элементах форм, изготовленных на различных формных пластинах. Данные занести в таблицу 3.1

5.4. Провести депрессирование пробельных элементов в течение 1,5, 10, и 15 минут путем обработки в растворе депрессанта и определить значения краевого угла смачивания.

5.5. Определить значения $\cos\theta$ и занести полученные результаты в табл. 3.1. Построить кривые кинетики депрессирования пробельных элементов форм, полученных на различных пластинах.

5.6. Определить краевые углы смачивания на печатающих элементах при обработке поверхности одним из депрессирующих растворов в течение 1,5, 10 и 15 минут.

5.7. Построить кривые кинетики депрессирования печатающих элементов форм плоской офсетной печати.

5.8. Оформить письменный отчет о работе, в котором сделать выводы о молекулярно-поверхностных свойствах и физико-химической устойчивости печатающих и пробельных элементов форм.

6. Оборудование и инструменты

- 6.1. Экспонирующее устройство.
- 6.2. Оптическая скамья.
- 6.3. Секундомер.
- 6.4. Кювета для проявления.
- 6.5. Сушильный шкаф.
- 6.6. Транспортёр.

7. Материалы и рабочие растворы

7.1 Формные пластины для офсетной печати с увлажнением пробельных элементов различного типа фирм: Agfa, Fuji или др.

7.2 Проявляющие растворы, рекомендованные производителем для обработки исследуемых монометаллических офсетных пластин.

7.3. Вазелиновое масло.

7.4 Депрессирующий раствор для обработки пробельных элементов содержащий 5% раствор олеиновой кислоты в вазелиновом масле.

7.5. Депрессирующие растворы для обработки печатающих элементов: гидрофилизирующий раствор, содержащий 30 мл H_3PO_4 (удельный вес 1,7) и 300 мл КМЦ (5% раствор) увлажняющий раствор и очищающая эмульсия.

8. Содержание письменного отчета

- 8.1. Название, цель, содержание, дата выполнения работы.
- 8.2. Экспериментальные данные (табл. 3.1).
- 8.3. Кривые депрессирования.
- 8.4. Выводы по работе.

Таблица 3.1

Результаты оценки молекулярно-поверхностных свойств печатающих и пробельных элементов

№ п/п	Наименование формных пластин	Исследуемые элементы форм	Косинус краевого угла смачивания				
			В отсут- ствии депрес- сирования	Время де- прессирования, мин			
						0	5
		Пробельные элементы форм					

		Печатающие элементы форм					
--	--	-----------------------------	--	--	--	--	--

9. Библиографический список

9.1. *Полянский Н.Н.* Технология формных процессов; учебник / Н.Н. Полянский, О.А. Карташева, Е.Б. Надирова. — М. : МГУП, 2007. — С. 140-144.

9.2. Технологические инструкции на процесс изготовления оф-сетных форм. — М., 1998. — С. 30,39.

Практическое занятие № 4

ОЦЕНКА ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПРИЕМНЫХ СЛОЕВ И ОКСИДНОЙ ПЛЕНКИ ОФСЕТНЫХ ФОРМНЫХ ПЛАСТИН

1. Цель работы

Изучить методы оценки износостойкости слоев формных пластин плоской офсетной печати и оценить ее.

2. Содержание работы

2.1. Изучить методы оценки износостойкости офсетных формных пластин.

2.2. Оценить износостойкость приемного слоя и оксидной пленки офсетных формных пластин.

3. Теоретическое обоснование

Важными характеристиками офсетных формных пластин (их приемного слоя и оксидной пленки) являются технологические свойства. Именно эти свойства позволяют реализовать конкретный формный процесс. По существу эти свойства определяют возможность печатной формы, полученной на формной пластине, в процессе ее изготовления и при последующем использовании в печатном процессе обеспечивать износостойкость печатающих и пробельных элементов, характеризуя тиражестойкость форм.

Износостойкость приемного слоя формных пластин является основным параметром, поскольку он выполняет функции печатающего элемента форм и в процессе печатания подвергается износу (разрушению). Износостойкость оксидной пленки (и гидрофильного слоя) характеризует возможность пробельных элементов сохранять свои свойства под действием разрушающего механического воздействия.

Износостойкость оценивается через прочностные свойства. Для их оценки используются, в основном механические методы, такие как истирание, вдавливание, изгибание, царапание и другие.

На практике износостойкость определяют путем оценки табер-фактора износа T_f путем шлифования поверхности слоев с помощью абразивных кругов при заранее выбранной нагрузке. Причем, чем меньше T_f износа, тем выше устойчивость слоя к истиранию. Для этой цели используют, например, прибор типа «Абразер» (рис. 4.1), который оценивает сопротивления поверхности абразивному износу.



Рис. 4.1. Внешний вид «Абразера»

Истирающее действие «Абразера» достигается путем контакта с испытуемым образцом, вращающимся вокруг вертикальной оси, при скользящем вращении двух абразивных кругов. Круги приводятся в движение испытуемым образцом в противоположных направлениях относительно горизонтальной оси, смещенной по отношению оси образца. Полученный в результате след на образце покрыт сеткой дуг. Особенностью «Абразера» является то, что дуги на следе пересекают по кругу всю поверхность образца и показывают абразивное сопротивление слоев по всем направлениям.

Сущность реализуемого с помощью «Абразера» метода состоит в оценке величины потери веса образца после истирания через определенное количество циклов, приводящих к разрушению пленок, которые формируют печатающие и пробельные элементы форм.

Для применения на «Абразере» доступны несколько типов стандартных шлифовальных кругов, выпускаемых фирмой «Табер». Каждый из них используется для испытаний материалов с различной поверхностью и отличается определенной структурой.

4. Методика выполнения работы

Оценка T_ϕ износа (скорости истирания), т. е. потери веса (в мг) на 1000 циклов истирания осуществляется при испытаниях, выполненных при определенных условиях. Для этого образцы с приемным слоем (или с оксидной пленкой) подвергают истиранию при определенной нагрузке (например, 500 г). Количество циклов N постепенно увеличивается, чтобы зафиксировать, при каком N слой (или пленка) истираются. Для этого после каждого изменения количества циклов образец взвешивается на аналитических весах, чтобы оценить изменяется ли его вес. Истирание прекращается после того, как перестает изменяться вес слоя; анодную пленку прекращают истирать, когда становится виден алюминий (подложка пластины).

В работе (согласно инструкции по использованию «Абразера») используются для истирания приемных слоев круги CS-O, а для истирания анодной пленки круги CS-10. Эти круги относятся к группе эластичных кругов с различной абразивностью: CS-O — резиновый эластичный круг из неопренового каучука, не содержащий абразивных частиц (для работ с нагрузками 250, 500, 1000 г); CS-10 — эластичный круг средней абразивности (для работ с нагрузкой 500 или 1000г).

При проведении испытаний образцы (размером 10 x 10 см) взвешивают до и после истирания (P_1 и P_2 соответственно) и оценивают величину потери веса ΔP . Пересчет значений потери веса и показатель T_ϕ осуществляется по формуле:

$$T_\phi = \frac{\Delta P 1000 \cdot 10^3}{N} \quad (4.1)$$

где $\Delta P = P_1 - P_2$ — потеря веса образца; N — число циклов истирания. По полученным данным строят зависимость: $\Delta P = f(N)$ (рис. 4.2), которая характеризует при каком количестве циклов наступает истирание поверхности и $T_\phi = f(N)$, показывающая изменение износостойкости от количества циклов при истирании (рис. 4.3).

Рис. 4.2. Зависимость потери веса от количества циклов при истирании

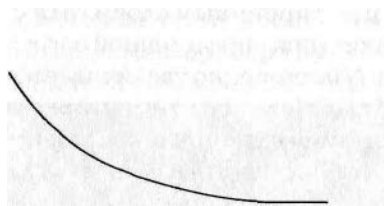


Рис. 4.3. Зависимость износостойкости от количества циклов при истирании

Осуществляя истирание слоев формных пластин различного типа можно проводить сравнение их износостойкости. Следует обратить внимание на то, что при оценке износостойкости негативно работающих слоев их предварительно необходимо подвергнуть экспонированию, поскольку печатающие элементы на таких слоях формируются на стадии изготовления печатной формы. Износостойкость позитивно работающего слоя оценивается на исходном слое.

5. Порядок выполнения работы

- 5.1. Подготовить образцы размером 10х 10 см для испытаний.
- 5.2. С помощью аналитических весов оценить вес образцов до истирания.
- 5.3. Установить образец в прибор «Абразер» и провести истирание приемного слоя при различном количестве циклов.
- 5.4. Оценить вес образцов после истирания приемного слоя при различном количестве циклов истирания.
- 5.5. Аналогично (см. п. 5.2 — 5.4) оценить вес образцов после истирания оксидной пленки (предварительно приемный слой должен быть удален).
- 5.6. Данные измерения P_1 и P_2 занести в табл. 4.1.
- 5.7. Определить значение ΔP и результаты также занести в таблицу
- 5.8. Рассчитать по формуле 1 значение T_ϕ и занести его в ту же таблицу.
- 5.9. По результатам таблицы построить зависимости $\Delta P = f(N)$ и $T_\phi = f(N)$

6. Оборудование и инструменты

- 6.1. Прибор «Абразер» с набором абразивных кругов
- 6.2. Аналитические весы.
- 6.3. Резак.

7. Материалы и рабочие растворы

Формные пластины различных фирм - производителей.

8. Содержание письменного отчета

8.1. Наименование, цель и содержание работы, дата ее выполнения.

8.2. Результаты измерений, представленные в виде таблицы и графики полученных зависимостей.

8.3. Выводы по работе.

Таблица 4.1

№ п/п	Вес образца до истирания, г	Вес образца после истирания, г	Количество циклов, N	ΔP , г	T_{ϕ}

9. Библиографический список

Полянский Н.Н. Технология формных процессов: учебник / Н.Н. Полянский, О.А. Карташева, Е.Б. Надирова. — М. : МГУП, 2010. — С. 104-108.

Библиографический список

Основная литература

1) Юзефович, А.Н. Организация и планирование строительного производства : учебное пособие / А.Н.Юзефович .— М. : АСВ, 2015 .— 264с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93093-187-9 : 150.00.

2) Новицкий, Н.И. Организация производства на предприятиях : Учебно-метод.пособие / Н.И.Новицкий .— М. : Финансы и статистика, 2017 .— 392с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-279-02122-9 : 82.41.

Дополнительная литература

1) Организация и планирование производства : учеб. пособие для вузов / А. Н. Ильченко [и др.] ; под ред. А. Н. Ильченко, И. Д. Кузнецовой .— 3-е изд., стер .— М. : Академия, 2010 .— 208 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование : Экономика и управление) .— Библиогр.: с. 203-204 .— ISBN 978-5-7695-6711-7 (в пер.).

2) Шишмарев, В. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарев .— М. : Академия, 2007 .— 364 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование : Машиностроение) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-7695-3567-3 (в пер.) : 294,80.

Периодические издания

1) Как : журнал о полиграфическом дизайне — Выходит с 1997г. — ISSN 1609-0284.