

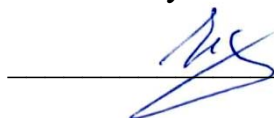
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Допечатное оборудование

**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
методических указаний по выполнению лабораторных работ дисциплины (модуля)

Разработчик:

Яковлев Б.С., доцент, канд. техн. наук
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа № 1.	
Учёт дисторсии как компенсации удлинения печатной формы	4
Лабораторная работа № 2	
Фотоприемные устройства	7
Лабораторная работа № 3	
Выбор металлогалогенной лампы контактно-копировальной установки	11
Лабораторная работа № 4	
Анализ характеристик допечатного оборудования	15

УЧЁТ ДИСТОРСИИ КАК КОМПЕНСАЦИИ УДЛИНЕНИЯ ПЕЧАТНОЙ ФОРМЫ

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы: Познакомиться с методикой расчёта дисторсии для фотополимерных форм высокой печати.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Флексографская (*Flexography – от flexibilis (лат.) – гибкий, graphein (греч.) – писать, рисовать*) **печать** – разновидность высокой печати с эластичных печатных форм маловязкими быстрозакрепляющимися на невпитывающих материалах красками с летучими растворителями.

Печатные формы для флексографии изготавливаются из фоточувствительного полимера, основным компонентом которого является синтетический каучук. Вследствие вулканизации (радикальной полимеризации) форма становится эластичной.

При монтаже печатных форм на формные цилиндры вследствие изгиба форм длина печатающей поверхности изменяется, что вызывает увеличение рельефа её поверхности. По направлению печати оттиск удлиняется в сравнении с макетом (негативом), поперечные размеры же не меняются (рисунок 1).

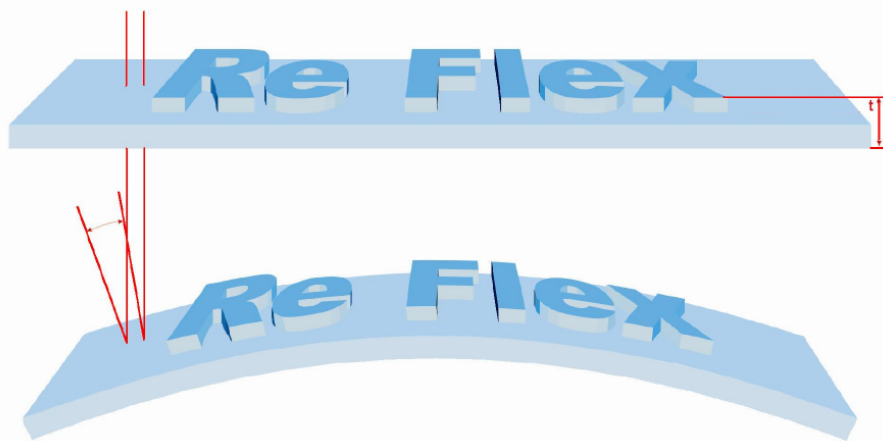


Рисунок 1 – Иллюстрация явления дисторсии

Возникающее удлинение зависит от диаметра вала, на который крепится пластина. Эта особенность может быть исправлена путем укорачивания макета (негатива) – учета дисторсии (*distortion (англ.) – искажение, деформация*).

Изогнутая поверхность рельефа печатной формы, которая была изготовлена на плоском столе экспонирующего устройства и полностью охватывает формный вал, удлиняется на постоянную величину K_g , которая может быть рассчитана по формуле:

$$K_g = 2 \cdot t \cdot \pi, \text{ мм}$$

В этой формуле t означает толщину слоя полимера, то есть, толщину пластины без учета толщины полиэфирной подложки.

Константа K_g всегда зависит от толщины полимера, а не от величины кривизны (см. таблицу 1).

Для расчета требуемого сжатия макета в процентах должны быть известны: размер используемого формного вала, толщина используемой монтажной ленты, толщина фотополимера.

Длина печати:

$R_x = (\text{диаметр формного вала} + 2 \text{ толщины клейкой ленты} + 2 \text{ толщины пластины}) \cdot 3,14 \text{ мм.}$

Длину оригинала в направлении печати нужно уменьшить на полученное значение – F . Другими словами, имеющийся оригинал должен быть укорочен в направлении печати со 100 % до следующего значения, именуемое сжатие или дисторсия:

$$F = \frac{R_x - K_g}{R_x} \cdot 100, \quad \%$$

Где K_g – константа сжатия,

R_x – длина печати.

Таблица 1 – Определение константы K

Толщина фотополимера (формы)/толщина полимера без подложки, мм	Константа K_g
1,14 / 0,9622	6,06
1,7 / 1,573	9,9
2,54 / 2,413	15,16
2,84 / 2,713	17,08
3,94 / 3,813	23,94
4,7 / 4,573	28,73
6,35 / 6,223	39,1

Разберём следующий случай в качестве примера.

Имеем формный вал диаметром $d = 500$ мм, монтажную ленту шириной $h = 0,55$ мм, флексоформу из фотополимера толщиной $l=1,7$ мм, размер оригинал-макета по направлению печати $S=1584$ мм.

Рассчитаем дисторсию.

1. $R_x = (500+0,55 \cdot 2+1,7 \cdot 2) \cdot 3,14 = 1584,13$ мм – длина печати.
2. $K_g = 9,9$ – константа (из таблицы).
3. $F = ((1584,13-9,9)/1584,13) \cdot 100 = 99,375 \%$.
4. $S_x = 1584 \cdot 99,375/100 = 1574,1$ мм – размер оригинал-макета с учетом дисторсии, то есть реальный размер печатной формы по направлению печати.

3. ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Калькулятор.

4. ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ

Произвести расчёт дисторсии согласно выданному варианту.

5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Определить длину печати.
2. Из таблицы выбрать константу.
3. Рассчитать дисторсию.
4. Определить размер оригинал-макета с учетом дисторсии.

Варианты для расчётов представлены ниже (см. таблицу 2).

Рассчитать дисторсию, учитывая что диаметр формного вала d , ширина монтажной ленты h , толщина флексоформы из фотополимера l , размер оригинал-макета по направлению печати S .

Таблица 2 – Варианты для расчёта

Вариант	d , мм	h , мм	l , мм	S , мм
1	150	0,50	1,14	470
2	510	0,45	6,35	1602
3	200	0,5	2,54	628
4	240	0,45	2,84	753
5	360	0,5	3,94	1130
6	400	0,45	4,7	1256
7	440	0,5	6,35	1382
8	300	0,45	3,94	942

6. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчёт должен содержать необходимые расчёты в соответствии с выданным вариантом.

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое дисторсия?
2. Для каких видов печати необходимо учитывать дисторсию?
3. Уменьшиться или увеличиться печатная форма при изготовлении на плоском столе при учёте дисторсии?
4. Как изменяется величина дисторсии с увеличением кривизны поверхности?

8. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стефанов, С. Допечатные технологии / С. Стефанов. – М: Репроцентр-М, 2003. – 118 с.
2. Цыганенко, А.М. Программные средства допечатных процессов: Учеб. пособие для вузов. Кн. 3. Программы верстки / А.М. Цыганенко, В.М. Гасов; Моск. гос. ун-т печати. – М: МГУП, 2000. – 394 с.

Лабораторная работа №2 (2 часа) **ФОТОПРИЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА**

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы: ознакомление с принципом действия фотоэлектронных приборов.

Задачи работы: изучить устройство, назначение, условные обозначения характеристики и параметры фотоэлектронных приборов.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Фотоэлектрическими приборами называют преобразователи лучистой энергии, благодаря которой изменяются электрические свойства вещества, образующего данный прибор.

Эти приборы делятся на два типа: с внешним и внутренним фотоэффектом.

К приборам с внешним фотоэффектом относится фотоэлемент, к приборам с внутренним фотоэффектом – фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры.

Фотоэлементами с внешним фотоэффектом называются электронные приборы, работа которых основана на явлении фотоэлектронной эмиссии с катода.

Интегральная чувствительность k электронных фотоэлементов с кислородно-цезиевым катодом составляет 20–60 мкА/лм, с сурьмяно-цезиевым – 80–180 мкА/лм.

Для правильной эксплуатации фотоэлементов необходимо знать их спектральные характеристики, которые показаны на рисунке 1.

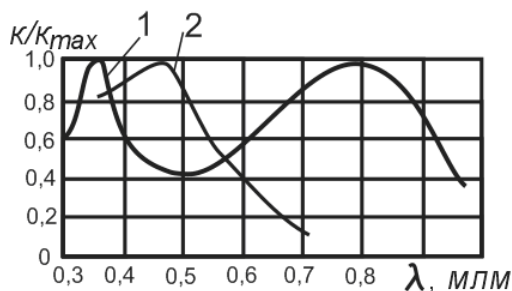


Рисунок 1 – Спектральные характеристики

Вольт-амперные характеристики, приведенные на рисунке 2, дают возможность судить о зависимости фототока I_{ϕ} от анодного напряжения U_a при различных значениях светового потока Φ . Видно, что в режиме насыщения фототок не зависит от анодного напряжения. Этот режим и является рабочим.

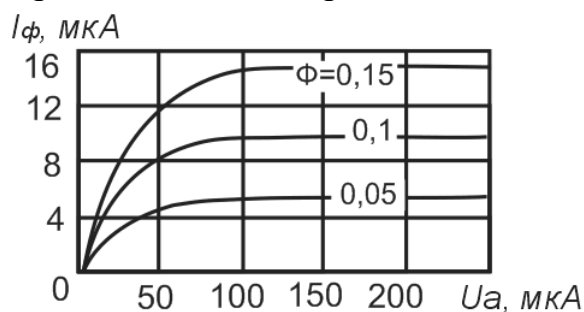


Рисунок 2 – Вольт-амперные характеристики

Фоторезисторы – приборы, принцип действия которых основан на фоторезистивном эффекте – изменении сопротивления полупроводникового материала под действием электромагнитного излучения.

При отсутствии светового потока по цепи проходит так называемый **темновой ток**, обусловленный собственной проводимостью полупроводника. Этот ток весьма мал, и его значение определяется темновым сопротивлением R_m , имеющим широкий диапазон значений: 10^2 – 10^{10} Ом. Наибольшее значение I_m имеют фоторезисторы, выполненные из сернистого кадмия.

При освещении фоторезистора в нем возникают дополнительные свободные электрические заряды – электроны и дырки, в результате чего ток в цепи возрастает.

Разность между световым током $I_{св}$ и темновым током I_m называется фототоком:

$$I_{\phi} = I_{св} - I_m. \quad (4.1)$$

Зависимость фототока I_{ϕ} от лучистого потока Φ иллюстрируется **энергетической характеристикой** (рисунок 3). Нелинейность этой характеристики является недостатком фоторезисторов.

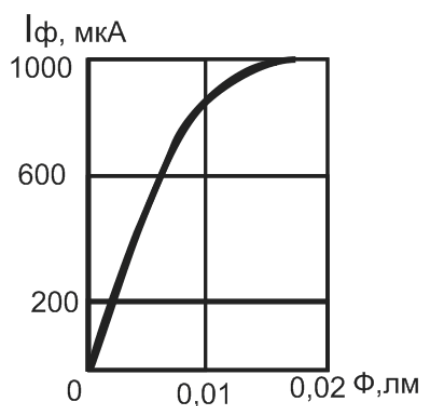


Рисунок 3 – Энергетическая характеристика фоторезистора

Значения фототока сильно зависят от спектрального состава светового потока. Эта зависимость видна из **спектральной характеристики**, фоторезистора, выполненного из сульфида кадмия, которая представлена на рисунке 4 (где $I_{\phi \max}$ фототок, соответствующий максимуму спектральной чувствительности). Интегральная чувствительность фоторезисторов на два порядка выше, чем электронных фотоэлементов.

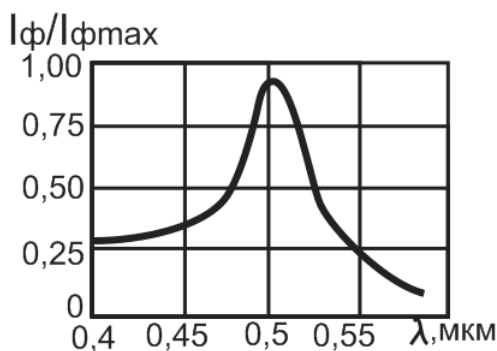


Рисунок 4 – Спектральная характеристика фоторезистора, выполненного из сульфида кадмия

Удельная чувствительность фоторезистора:

$$K_0 = \frac{I_\Phi}{\Phi U}. \quad (4.2)$$

Интегральная чувствительность фоторезистора:

$$K_\phi = \frac{I_\Phi}{\Phi}. \quad (4.3)$$

Важным параметром фоторезисторов является пороговый световой поток Φ_n – минимальный поток излучения, который вызывает появление в цепи фоторезистора электрического напряжения, превышающего в 2–3 раза шумовое напряжение.

Существенным недостатком фоторезистора является большая инерционность, обусловленная значительным временем генерации и рекомбинации электронов и дырок при изменении освещенности фоторезистора.

Более быстродействующими приборами по сравнению с фоторезисторами являются **фотодиоды**. Они работают на частотах 10^7 – 10^{10} Гц.

Интегральная чувствительность фотодиода:

$$K_\phi = \frac{I_\partial}{\Phi}, \quad (4.4)$$

где I_∂ – фототок диода, мкА; Φ – световой поток, лм.

Фоторезисторы обозначают буквами ФС или СФ, затем следуют буква и цифра, которые определяют состав и конструктивное оформление: А-РЬ; К-СdS, Г – герметизированный корпус. Например, ФСК – Г1 обозначает фоторезистор из сернистого кадмия в герметизированном корпусе.

3. ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1) Калькулятор.

2) Макет фотодиода марки ФД–288 (ТУ 3–1176–86).

4. ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ

Построить энергетическую характеристику $I_\phi = f(\Phi)$ фоторецептора сканирующего устройства с определенно интегральной чувствительностью согласно выданному варианту задания.

5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

В качестве практического задания студентам предлагается рассмотреть следующую ситуацию: световой поток Φ_0 , определенной величины падает на ступенчатую тоновую шкалу с числом ступеней n . Оптическая плотность первого поля $D_1=0$ бел, оптическая плотность последнего поля $D_n=2,4$ бел. Оптическая плотность определяется как логарифм отношения светового потока упавшего к световому потоку отраженному.

Требуется построить энергетическую характеристику $I_\phi = f(\Phi)$ фоторецептора сканирующего устройства с определенно интегральной чувствительностью (нормировать график по темновому току).

Варианты для расчётов представлены ниже (см. таблицу).

Таблица – Варианты для расчётов энергетической характеристики

№ варианта	Φ_0 , лм	n	K_ϕ , мкА/ лм	№ варианта	Φ_0 , лм	n	K_ϕ , мкА/ лм
1	1	10	300	11	1	12	750
2	1,5	12	500	12	1,5	14	240
3	2	15	450	13	2	10	350
4	2,5	16	600	14	2,5	16	470
5	3	14	800	15	3	15	550
6	3,5	20	750	16	3,5	18	300
7	4	8	240	17	4	12	500
8	4,5	12	350	18	4,5	14	450
9	5	10	470	19	5	16	600
10	7	12	550	20	7	15	800

6. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТА.

График энергетической характеристики $I_\phi = f(\Phi)$ фоторецептора сканирующего устройства с определено интегральной чувствительностью, нормированный по темновому току)

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1) Назовите области применения фотоэлектронных приборов.
- 2) Какие виды фотоэлектрических приборов вы знаете?
- 3) Чем ограничивается чувствительность фотоэлектронных приборов?
- 4) Чем отличаются фотоэлемент и фоторезистор?
- 5) Что вы понимаете под спектральной характеристикой фоторезистора?

8. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стефанов, С. Допечатные технологии / С. Стефанов. – М: Репроцентр-М, 2003. – 118 с.
2. Цыганенко, А.М. Программные средства допечатных процессов: Учеб. пособие для вузов. Кн. 3. Программы верстки / А.М. Цыганенко, В.М. Гасов; Моск. гос. ун-т печати. – М: МГУП, 2000. – 394 с.

ВЫБОР МЕТАЛЛОГАЛОГЕННОЙ ЛАМПЫ КОНТАКТНО-КОПИРОВАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы: усвоение принципов расчета параметров освещенности по размеру монтажа; расчет и выбор металлогалогенной лампы.

Задачи работы: произвести расчет параметров металлогалогенной лампы и выбрать лампу для контактно копировальной установки.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Копировальные процессы при изготовлении офсетных и фотополимерных печатных форм проводят на контактно-копировальном оборудовании: копировальных и экспонирующих установках. С помощью этого оборудования осуществляют фотографический перенос изображения с прозрачных носителей информации (диапозитивов или негативов) на светочувствительные слои офсетных или фотополимерных пластин в масштабе 1:1. При этом носители информации и светочувствительный слой пластин должны быть в контакте, слой к слою.

Для высококачественного копирования изображения с фотоформы на формную пластину необходимо, чтобы изображение было перенесено на пластину без потери мелких деталей.

Основными элементами конструкции контактно-копировальных и экспонирующих установок являются: облучатель, состоящий из источника света и рефлектора; рама с вакуумным ковриком или покровной пленкой; вакуумная и вентиляционная системы.

В настоящее время для копировальных процессов в качестве источника ультрафиолетового (УФ) света наиболее широко применяются люминесцентные, галогенные и металлогалогенные лампы.

Более выгодными с энергетической точки зрения являются металлогалогенные лампы (МГЛ). Принцип действия их основан на том, что галогены многих металлов испаряются легче, чем сами металлы. Поэтому в разрядную колбу МГЛ кроме ртути и аргона дополнительно вводят различные химические элементы в виде их галоидных соединений.

Таблица 1 – Основные параметры металлогалогенных ламп

Тип лампы	Мощность номинальная, Вт	Мощность излучения, Вт	Напряжение зажигания В	Энергетическая светимость мВт\см ²	Напряжение на лампе, В
ДРТИ-3000	3000	600	380	4100	240
ДРТИ-2000	2000	480	380	3900	240
ДРГТ-3000М	1500	650	380	4300	240

Мощность излучения – это световой поток, т.е. энергия источника света, излучаемая в пространство в единицу времени. Световой поток Φ определяется двумя

параметрами: силой света I источника и размерами освещаемого пространства (пространственного угла ω):

$$\Phi = I\omega \quad (1 \text{ лм} = 1 \text{ кд} \cdot \text{ср}). \quad (1)$$

Чем больше пространственный угол, тем больше световой поток при постоянной силе света. На рисунка 1 видно, что $\Phi_1 > \Phi_2 > \Phi_3$, так как $\omega_1 > \omega_2 > \omega_3$.

$$\omega = 2\pi(1 - \cos(\alpha_n / 360)), \quad (2)$$

где α_n – плоский угол в градусах.

Световой поток, исходящий из источника света, падает на поверхность монтажа, состоящего из фотоформы (диапозитива или негатива) и формной пластины. Освещенность монтажа, создаваемая световым потоком, определяется формулой

$$E = \frac{I\omega}{r^2}, \quad (3)$$

где r – расстояние от источника света до освещаемой поверхности.

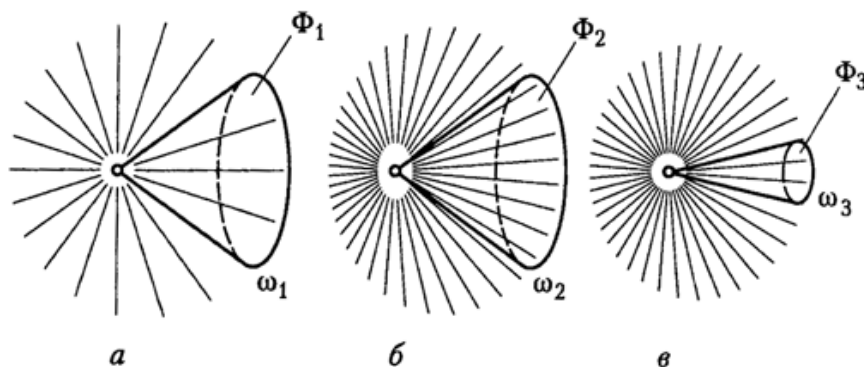


Рисунок 1 – Зависимость светового потока от пространственного угла (при $I = \text{const}$)

Освещенность зависит от удаленности источника света: чем он ближе к объекту, тем лучше освещается объект. Причина этого в лучеобразном расширении светового потока с увеличением расстояния r . При этом увеличивается площадь поперечного сечения A светового конуса (рисунок 2), а пространственный угол и световой поток не меняются. Но в связи с тем, что световой поток падает на большую площадь, освещенность уменьшается в соответствии с ее определением, т.е. освещенность есть световой поток, падающий на единицу площади:

$$E = \frac{\Phi}{A} \quad (1 \text{ лк} = 1 \frac{\text{лм}}{\text{м}^2}) \quad (4)$$

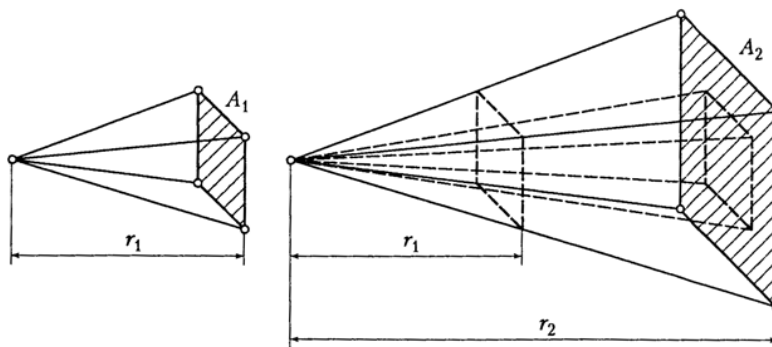


Рисунок 2 – Иллюстрация изменения освещённости поверхности

Освещенность не изменилась бы, если бы при другом расстоянии площадь была меньшего размера. На рисунке 2 показано, что с уменьшением пространственного угла на освещенную площадь падает только часть первоначального светового потока, т.е. чем больше расстояние от источника света, тем меньше освещенность поверхности

При одинаковом источнике света освещенность обратно пропорциональна квадрату расстояния освещенной поверхности от источника света:

$$E_1 : E_2 = r_2^2 : r_1^2. \quad (5)$$

Рефлектор – наиболее ответственный и сложный элемент облучателя. Его основное назначение – перераспределение светового потока таким образом, чтобы неравномерность освещенности была минимальная. Неравномерность освещенности определяется по формуле

$$\Delta E = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{E_{\max}} \cdot 100. \quad (6)$$

где E_{\max} , E_{\min} – соответственно максимальное и минимальное значения освещенности на облучаемой поверхности.

Считают, что неравномерность освещенности не должна превышать 20 %. Однако с появлением высокочувствительных копировальных составов требования к величине неравномерности освещенности существенно возросли. В копировальных установках, выпускаемых зарубежными фирмами, неравномерность освещенности снижена до 10-12%.

3. ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Калькулятор.

4. ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ

В качестве практического задания студентам предлагается осуществить расчёт и выбор металлогалогенной лампы для контактно–копировальной установки согласно выданному заданию.

5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Зная размеры монтажа, и расстояние от плоскости монтажа до металлогалогенной лампы рассчитать расстояние от источника света до дальнего края монтажа $r_{кр}$ по теореме Пифагора. Длину лампы считать равной длине большей стороны монтажа. Определить световой поток Φ , необходимый для контактного копирования, из выражений (1) и (3). Подобрать лампу с энергетической светимостью, эквивалентной или превышающей необходимый световой поток по таблице 1. Путем геометрических расчетов определить максимальный плоский угол рассеяния светового потока. Определить необходимый пространственный угол по выражению (2). Определить силу света источника I по выражению (1).

Ниже представлены варианты для расчёта (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Варианты для расчёта

№ вар.	Размеры монтажа, $a \times b$, мм	Минимальная необходимая освещенность по краю, $E_{кр}$, лк	Высота расположения лампы над плоскостью монтажа, h , мм
1	600x400	8500	700
2	500x380	7800	500
3	400x350	6500	700
4	500x300	8500	500
5	600x400	7800	700
6	500x380	6500	500
7	400x350	8500	700
8	500x300	7800	500
9	600x400	6500	700
10	500x380	8500	500
11	400x350	7800	700
12	500x300	6500	500
13	600x400	8500	700
14	500x380	7800	500
15	400x350	6500	700
16	500x300	8500	500
17	600x400	7800	700
18	500x380	6500	500
19	400x350	8500	700
20	500x300	7800	500

6. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТА.

Все промежуточные расчеты и окончательный выбор металлогалогенной лампы и расчет ее силы света.

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1) Каковы параметры высококачественного копирования изображения на формную пластину?
- 2) С какой целью в разрядную колбу МГЛ кроме ртути и аргона дополнительно вводят различные химические элементы?
- 3) Расскажите о зависимости светового потока от пространственного угла.
- 4) Какова связь освещенности и размеров поверхности?

8. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1) Стефанов, С. Допечатные технологии / С.Стефанов.- М. : Репроцентр-М, 2003.- 118с.
- 2) Цыганенко, А.М. Программные средства допечатных процессов: Учеб. пособие для вузов. Кн.3. Программы верстки / А.М. Цыганенко, В.М. Гасов; Моск. гос. ун-т печати.- М.: МГУП, 2000.- 394с.

Лабораторная работа №4 (2 часа)
АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПЕЧАТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы: провести анализ возможностей различных типов допечатного оборудования и указать их основные характеристики.

Задачи работы: закрепить полученные знания.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Допечатное оборудование предназначено для выполнения технологических операций по изготовлению печатных форм, с которых осуществляется размножение (тиражирование) печатной продукции полиграфическим способом.

Точность воспроизведения изображения на форме обусловлена как качеством фотографических и формных материалов, так и точностью работы допечатного оборудования. В настоящее время практически все полиграфические предприятия используют готовые фотографические и формные материалы, рабочие растворы для их химической обработки. Эти материалы изготавливаются на специализированных заводах по современной технологии, обеспечивающей автоматический контроль процесса и высокое качество продукции.

К допечатному оборудованию предъявляются очень высокие требования, что приводит к его технической сложности. С одной стороны, допечатное оборудование должно выполнять технологические операции с большой производительностью, от которой, как и от стоимости оборудования, зависит себестоимость печатной продукции. С другой стороны, допечатное оборудование должно обеспечивать высокую точность воспроизведения изображения.

Технологическое оборудование систем допечатной подготовки изданий по назначению можно разделить на четыре группы:

- 1) оборудование для ввода и обработки текстовой и изобразительной информации;
- 2) оборудование для изготовления фотоформ;
- 3) оборудование для изготовления печатных форм;
- 4) оборудование для контроля качества при изготовлении форм.

3. ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для выполнения данной лабораторной работы не требуется специального оборудования.

4. ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ

Заполнить таблицу с учётом основных характеристик и свойств допечатного оборудования.

5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Выполнить заполнение таблицы с учётом основных характеристик и свойств допечатного оборудования. Таблица для анализа характеристик приведена ниже.

Таблица – Анализ характеристик допечатного оборудования

<i>№ п/п</i>	<i>Вид допечатного оборудования</i>	<i>Характеристика</i>
1	Цифровые фотоаппараты	
2	Сканеры	
3	Волоконные световоды	
4	Фотонаборные автоматы	
5	Дефлекторы	
6	Репродукционные фотоаппараты	
7	Оборудование для обработки экспонированных фотоматериалов	
8	Контактно-копировальные и экспонирующие установки	
9	Рекордеры для лазерной записи печатных форм	
10	Денситометры	
11	Спектрофотометры	

6. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТА

Отчёт должен содержать заполненную таблицу.

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какими основными свойствами должно обладать оборудование для ввода и обработки текстовой и изобразительной информации?
2. Какими основными свойствами должно обладать оборудование для изготовления фотоформ?
3. Какими основными свойствами должно обладать оборудование для изготовления печатных форм?
4. Какими основными свойствами должно обладать оборудование для контроля качества при изготовлении форм?

8. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Пантюхина Е.В., Котляров В.С., Пантюхин О.В. Перспективные технологии изготовления пищевой упаковки: учебник. Тула: Изд-во ТулГУ, 2018. 212 с.
2. Серова В.Н. Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производствах: учебное пособие / Серова В.Н. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 332 с.
3. Мочалова Е.Н. Материаловедение и основы полиграфического и упаковочного производств : учебное пособие / Мочалова Е.Н., Мусина Л.Р.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 148 с.

Дополнительная литература

1. Ильина О.В. Дизайн-конструирование тары и упаковки : учебное пособие / Ильина О.В.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 48 с.

2. Ильина О.В. Конструирование и дизайн упаковки : учебное пособие / Ильина О.В. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. — 98 с.

3. Тара и упаковка [электронный ресурс]: журнал. — ISSN 0868-5568. Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9731 - eLibrary.ru, по паролю.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://tsutula.bibliotech.ru/> - Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. Режим доступа: по паролю.- Загл. с экрана

2. <https://www1.fips.ru> – Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана

3. <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана

4. <http://cyberleninka.ru/> - НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.