

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)
Высшая школа экономики и управления

Кафедра «Маркетинг»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент,

_____/_____
« ____ » _____ 20__ г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой, д.э.н., профессор

_____/ И.Ю.Окольнишникова /
« ____ » _____ 20__ г.

Разработка проекта модернизация участка широкоформатной печати
типографии «ДельтаПринт»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР

Руководитель, к.т.н., доцент

_____/ Я.С. Добрынина /
« ____ » _____ 2018г.

Авторработы,
студент группы ЭУ –406

_____/ А.М. Павлов /
« ____ » _____ 2018г.

Нормоконтролер, к.п.н., доцент

_____/ Е.В.Ярушина /
« ____ » _____ 2018г.

АННОТАЦИЯ

Павлов А.М. Модернизация участка широкоформатной печати типографии «Дельта Принт». – Челябинск: ЮУрГУ, ЭУ–406, 2018. – 84с., библиогр. список – 35 наим., 13 прил., 18 ил., 4 табл.

Выпускная квалификационная работа выполнена с целью разработки проекта модернизации участка широкоформатной печати типографии «Дельта Принт».

В работе рассмотрены сущность цифрового вида печати, технологическое и экономическое обоснование для совершенствования, существующего на предприятии участка цифровой широкоформатной печати, а также оборудование и расходные материалы.

Осуществлен анализ деятельности предприятия, составлен план производственных помещений и расстановки оборудования. Произведены расчеты новой печатной машины.

В процессе проектирования было выбрано цифровое печатное оборудование для реализации проекта. Произведен расчет, в котором указано, за какое количество времени окупится данный проект. Также были рассчитаны себестоимость продукции и стоимость владения оборудованием.

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 СПЕЦИФИКА ШИРОКОФОРМАТНОЙ ПЕЧАТИ КАК ВИДА СТРУЙНОЙ ЦИФРОВОЙ ПЕЧАТИ	9
1.1 Общие сведения о цифровой печати.....	9
1.2 Особенности и виды струйной технологии цифровой печати... ..	13
1.2.1 Общие характеристики технологии струйной печати	13
1.2.2 Технология термоструйной и пузырьковой печати	17
1.2.3 Технология пьезоэлектрической печати.....	19
1.2.4 Широкоформатная струйная печать.....	21
1.3 Расходные материалы и оборудование, используемые в цифровой широкоформатной печати... ..	25
1.3.1 Материалы для широкоформатной печати... ..	25
1.3.2 Сравнительные характеристики красок для широкоформатной печати.....	28
2 АНАЛИЗ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА В ТИПОГРАФИИ «ДЕЛЬТА ПРИНТ»	31
2.1 Общая характеристика предприятия «Дельта Принт».....	31
2.2 Описание текущей ситуации полиграфического производства на предприятии ООО «Дельта Принт»	33
2.1.1 Оборудование на производстве.....	33
2.1.2 Выпускаемая продукция.....	39
2.3 Формулирование проблемы типографии «Дельта Принт»	41
2.4 Обоснование проекта модернизации участка широкоформатной печати предприятия «Дельта Принт»	42
2.5 Расчет производственной площади оборудования	46

3 РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ УЧАСТКА ШИРОКОФОРМАТНОЙ ПЕЧАТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «ДЕЛЬТА ПРИНТ».....	50
3.1 Формирование общей схемы предприятия и производственного процесса.....	50
3.2 Организационно –технологическоепроектирование.....	53
3.2.1 Составление пооперационных и маршрутных карт производственного процесса	53
3.2.2 Проектирование производственных помещений	55
3.2.3 Проектирование производственного перемещения бумаги внутри предприятия	56
3.3 Расчет экономическойокупаемостипроекта.....	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	61
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙСПИСОК.....	63
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	66
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Рынок наружной рекламы.....	66
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Интерьерная широкоформатная печать.....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Технология термоструйной печати.....	68
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Термоструйный принтер	69
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Технология пузырьковой печати.....	70
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Пузырьково-струйный принтер.....	71
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.Технология пьезоэлектрической печати	72
ПРИЛОЖЕНИЕ И.Пьезоэлектрический принтер.....	73
ПРИЛОЖЕНИЕК. Широкоформатный плоттер VUTEK UltraVu 3360....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Аппарат термической сварки винила UniPlanE	75
ПРИЛОЖЕНИЕ М. Широкоформатный принтер HPScitexTJ8300.....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ Н. Схема комплексного производственного процесса для печати баннеров.....	77

ПРИЛОЖЕНИЕ П. Специфика оборудования.....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Р. Пооперационные карты.....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ С. Маршрутные карты	81
ПРИЛОЖЕНИЕ Т. Схема планировки производственного помещения в типографии «Дельта Принт»	83
ПРИЛОЖЕНИЕ У. Перемещение бумаги и материалов в типографии «Дельта Принт»	84

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ВВЕДЕНИЕ

Широкоформатная печать как вид в полиграфическом производстве стала применяться совсем недавно. За границей этот вид печать стал использоваться только в 70-е годы 20 века. Что касается нашей страны, то здесь широкоформатная печать появилась лишь в 90-е годы. Именно тогда начали появляться первые баннеры, перетяжки на дорогах, щиты и многие другие виды широкоформатной печати.

Развитию данного сегмента полиграфического производства способствовало развитие рекламного рынка. Это повлекло за собой создание новых видов печати, таких как наружная печать и широкоформатная интерьерная печать.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы связана с тем, что широкоформатная печать с каждым годом становится все более востребованной в области рекламного рынка. Происходит ужесточение конкуренции между разными предприятиями, что повышает требования к качеству печати.

В выпускной квалификационной работе, объектом исследования является производственные процессы типографии ООО «Дельта Принт».

Предметом исследования являются особенности модернизации участка широкоформатной печати и технического производства.

Цель работы – на основе изучения рынка широкоформатной печати и внедрения современного состояния полиграфических технологий, осуществить совершенствование технологического процесса производства широкоформатной печати на предприятия ООО «Дельта Принт».

В соответствии с выдвинутой целью исследования предусматривается решение следующих задач:

- проанализировать социально-экономические и маркетинговые условия деятельности предприятия на полиграфическом рынке;

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- провести анализ применяемых технологий на предприятии, их специфику, возможности и ограничения;
- изучить теоретические положения, нормативную документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по технологическим процессам широкоформатной печати;
- изучить оборудование, используемое для широкоформатной печати;
- разработать проект реконструкции технологической линии, и оптимизировать производство;
- выполнить расчет экономической эффективности замены оборудования.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех разделов, заключения, библиографического списка и приложений.

Введение обосновывает актуальность темы, формулирует объект, предмет, цель и задачи исследования полиграфического рынка широкоформатной печати, а также кратко раскрывает содержание курсовой работы.

В первой главе представлены основные тенденции рынка широкоформатной печати, рассмотрены особенности и способы печати, применяемые материалы и краски.

Вторая глава представляет анализ полиграфической деятельности типографии ООО «Дельта Принт». Рассмотрено установленное оборудование, перечислена выпускаемая продукция. В ходе анализа была выявлена основная проблема, требующая усовершенствования производственного участка. Для решения проблемы выбрано новое оборудование, рассчитана необходимая производственная площадь.

В третьей главе приведены схемы комплексного производственного процесса, маршрутные и пооперационные карты, спецификация оборудования. Разработаны схема планировки предприятия и схема движения бумаги внутри производства. Рассчитана окупаемость проекта.

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

1 СПЕЦИФИКА ШИРОКОФОРМАТНОЙ ПЕЧАТИ КАК ВИДА СТРУЙНОЙ ЦИФРОВОЙ ПЕЧАТИ

1.1 Общие сведения о цифровой печати

Цифровая печать обычно определяется как любой печатный процесс, в котором используются компьютерные электронные файлы для вывода на печать изделия, состоящего из растровых точек, тонера или краски. Многих ручных операций, которые свойственны процессам традиционной печати, можно избежать благодаря цифровым технологиям.

Под цифровой печатью понимается процесс производства цветной печатной продукции, имеющий следующие особенности:

- исключены процессы вывода фотоформ;
- исключены процессы изготовления или подготовки печатных форм вне печатного агрегата;
- имеется возможность «персонализировать», т. е. изменять содержание каждого оттиска в тираже.

Рассмотрим преимущества цифровой печати:

создание пробного оттиска;

- быстрая скорость получения готовой продукции;
- хорошее качество печати;
- персонализация.

А далее разберем эти преимущества подробнее. Перед тем, как печатать заказ, можно увидеть будущий экземпляр данной продукции, распечатав пробный вариант, чего нельзя сделать при офсетном методе печати. При цифровой печати не требуется допечатная подготовка, которая занимает много времени и требует немалых затрат.

Пробный оттиск помогает оценить качество будущего тиража, а также получить общее впечатление о будущей продукции. Если оно не оправдало

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

ожиданий, то до начала выполнения заказа можно внести изменения. Стоимость пробного оттиска равна цене одной копии.

Быстрая скорость получения готовой продукции происходит из-за сокращения процессов подготовки оборудования, так как в цифровой печати отсутствует этап изготовления форм.

Линиатура 175 lpi позволяет сделать отпечатки отличного качества, который с легкостью может быть конкурентно способен с другими видами печати. Количество тонера при создании цветов в изображении контролирует компьютер, а точное совмещение цветов позволяет избежать необходимости наложения цветов для сокрытия дефектов – свойство, характерное только для цифровой печати. Качество становится особенно очевидным при печати файлов, содержащих профессиональные фотографии натуральных объектов или произведений искусства.

Цифровая печать позволяет персонифицировать данные и вводить нумерацию. Коррективы (изменения) можно вносить после печатания каждого экземпляра тиража. При офсетном методе печати это невозможно. В следствии этого печатная продукция становится адресной: более эффективной и экономичной.[21].

Несмотря на ряд преимуществ, технические возможности цифровой печати имеют свои ограничения:

- в качестве печати продукции;
- в ассортименте тонеров;
- в наборе запечатываемых материалов;
- в скорости печати (при многотиражной продукции).

Не все сорта бумаги подходят для цифровой печати – краска на бумагу может лечь неровно. При цифровой технологии печати невозможно использовать серебряную и золотую краску, а также палитру Pantone, что затрудняет полное попадание в исходные цвета макета. Почти невозможно получить абсолютно черную или темно-синюю плашку. Есть ограничение формата – максимальный размер бумаги при цифровой технологии 450x320 мм.

Цифровая печать в широком смысле включает все варианты изготовления цветных твердых копий изображения компьютерной информации или получения составных отредактированных документов различных сведений с их тиражированием. В каждом из этих вариантов информация из различных источников проходит через компьютер, поэтому технологию цифровой печати можно конкретизировать как технологию воспроизведения на бумаге компьютерной информации.

В печати струйным способом, информация регистрируется непосредственно на бумаге. Существует несколько направлений компьютерной технологии цифровой печати, далее о них подробнее.

Для направлений «Computer-to-Film» и «Computer-to-Plate» технология печати практически заканчивается изготовлением формных пластин, которые далее используются в классическом печатном процессе. В то же время варианты

«Computer-to-Press» и «Computer-to-Print» используют цифровые технологии от начала (компьютерного входа) – до конца (воспроизведения и тиражирования твердой копии на бумаге).

Развитие цифровой печати стимулируется с разных сторон: в нем заинтересованы как потребители, так и разработчики компьютерной техники.

Компьютерной отрасли необходима цифровая печать для увеличения собственного роста. При выводе информации на экран монитора ее воспринимает один или несколько человек. Чтобы повысить ценность компьютера, способствовать распространению информации и улучшать условия ее обработки, цветное изображение с экрана монитора, должно быстро и дешево регистрироваться в виде твердой копии на бумаге. При этом широкое распространение получает малотиражная оперативная печать.

У традиционной офсетной печати существует недостаток – неприемлемо высокие затраты при выпуске малых тиражей. Это вызвано дополнительными, независящими от тиража затратами на изготовление печатных форм. Затраты удалось снизить при разработке технологии прямой печати DI (DirectImaging) известной и под названием сухого офсета.

					<i>ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		12

– технология электростатической/ магнитографической печати.

В качестве лидирующих альтернативных видов являются первые три технологии. Данный раздел дипломной работы посвящен теоретическому рассмотрению струйной технологии цифровой печати.

1.2 Особенности и виды струйной технологии цифровой печати

1.2.1 Общие характеристики технологии струйной печати

Струйная печать – это технология получения изображения при помощи микроскопических капель чернил, распыляемых печатающей головкой принтера на бумагу.

Технология струйной печати похожа на технологию матричной печати, так, как и в первом и во втором случае изображение формируется по точкам. Только при матричной печати изображение наносится ударами иглок по красящей ленте, а при струйной – распылением чернил на бумагу печатающей головкой. [18].

Важнейшей деталью струйного принтера является печатающая головка, которая представляет собой массив, состоящий из множества микроскопических отверстий (сопел, дюзов).

Печатающая головка может быть встроена в чернильный картридж или непосредственно в принтер. В первом случае после окончания чернил печатающая головка утилизируется вместе с картриджем. Во втором случае печатающая головка может быть заменена на новую независимо от чернильного картриджа.

Чернила в струйном принтере подаются либо непрерывным способом, либо по требованию. В первом случае чернила поступают в сопла печатающей головки сплошным потоком, а момент их выброса на бумагу определяется модулятором. Во втором случае чернила поступают в сопла печатающей головки лишь в тот момент, когда сопла оказываются над точкой, которую необходимо «залить» пигментом.

Струйные принтеры оперируют с микроскопическими каплями чернил объёмом около одного пиколитра. Диаметр чернильной капли составляет около 13 микрон. В 1 мм³ помещается примерно 10 000 таких чернильных капель. Так как диаметр капли превышает шаг печати, капли накладываются друг на друга при формировании изображения. В формировании изображения участвуют миллионы чернильных капелек, поэтому изображение получается очень насыщенным и качественным.

Для цветной струйной печати используются несколько разноцветных картриджей. Количество таких картриджей колеблется в пределах от 4 до 8.

Смешение цветных чернил в различных пропорциях позволяет получить множество оттенков. Струйные принтеры обеспечивают более высокое качество цветной печати, чем лазерные принтеры. Правда, в отличие от лазерных принтеров, чернила при печати цветных изображений и фотографий расходуются довольно быстро. Кроме того, струйные принтеры печатают изображения медленнее, чем лазерные принтеры. Зато стоимость цветных струйных принтеров заметно ниже стоимости цветных лазерных принтеров.

Наконец, следует отметить, что чернила для струйной печати, могут быть растворимыми или пигментными. Растворимые чернила глубоко проникают в целлюлозные волокна бумаги, а пигментные закрепляются на её поверхности. Поэтому отпечатки, сделанные с использованием растворимых чернил, менее насыщены и более расплывчаты, чем пигментные отпечатки. Однако, чернила уступают растворимым по долговечности отпечатков.

Струйная (каплеструйная) печать состоит из одной стадии - получения изображения на печатном материале. Она использует жидкие краски низкой вязкости (1...30°С Пз) называемые в русскоязычной литературе чернилами. Изображение формируется из капелек чернил, вылетающих из сопла или из ряда сопел печатающей головки. Печать управляется электрическими сигналами, подаваемыми на каждое сопло в каждый момент процесса печати. Печатное устройство содержит также механизм перемещения головки (или нескольких головок с чернилами разного цвета) поперек листа бумаги и механизм

перемещения бумаги. Печатающая головка - основной элемент струйного печатающего устройства.

Струйная печать используется в принтерах различного класса и формата, плоттерах (широкоформатных принтерах с рулонной подачей бумаги) и цифровых печатных машинах.

В настоящее время струйная печать достигла высокого уровня, как в техническом отношении, так и в обеспечении стабильного и высокого качества изображения. С простотой процесса связана низкая стоимость струйных принтеров, особенно офисных. У устройств, имеющих промышленное назначение, цена высокая из-за дороговизны печатающих головок и контроллера печати.

Стоимость эксплуатации струйного устройства связана со стоимостью расходных материалов, более дорогих, чем в электрофотографии.

В настоящее время существуют следующие виды струйной печати. Непрерывная струйная печать (continuousinkjet), где из каждого сопла печатающей головки непрерывно вылетает струя чернил, состоящая из мельчайших капель. В соответствии с получаемым изображением часть капель заряжается, а часть остается незаряженной. В зависимости от использованной технологии на материал попадают либо заряженные, либо незаряженные капли. Неиспользованные капли направляются в каплеуловитель.

Импульсная струйная печать. Здесь капля вылетает из сопла эмиттера печатающей головки только при получении эмиттером электрического импульса. Поэтому этот вид струйной печати называют также «капля по требованию» (DropOnDemand)[21].

В системах непрерывной струйной печати, нашедших практическое применение, электропроводящие чернила подаются в чернильную камеру под давлением и выходят из сопла камеры в виде тонкой струи. Струя испускается непрерывно, отсюда происходит название способа. Камера содержит пьезокерамический элемент, на который подается высокочастотное переменное

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

напряжение, вызывающее в пьезоэлементе механические колебания, имеющие ту же частоту.

Чернила в камере получают колебательное возмущение, в результате чего в струе возникает капиллярная волна, и струя на небольшом расстоянии от сопла разбивается на мелкие капли. На пути струи находится электрод, заряжающий часть капель в соответствии с сигналами, полученными от генератора изображения. Зарядка индукционная. Она происходит за счет того, что струя заземлена, и поэтому может приобретать заряд, противоположный по знаку заряду электрода. Струя входит в зону действия электрода в момент, предшествующий отделению от нее капельки, поэтому происходит зарядка этой капли. Затем струя пролетает мимо отклоняющего электрода, электрическое поле которого отклоняет заряженные капли, а незаряженные беспрепятственно летят по прямолинейному пути. Изображение рисуется или заряженными каплями, или незаряженными каплями.

Печатающая головка может содержать одно сопло, выпускающее одну струю, несколько сопел, например два, и множество сопел. Основное практическое применение имеют односопловые головки и широкоформатные многосопловые головки. Подробное рассмотрение процесса непрерывной струйной печати начнем на примере головки, содержащей одно сопло[15].

Генератор капельной струи (его также называют эмиттером капельной струи) содержит небольшую чернильную камеру с калиброванным отверстием, называемым соплом. На чернильной камере находится резонатор - пьезокерамический преобразователь. Его назначение - передавать чернилам, находящимся в камере, непрерывные колебательные возмущения, частота которых лежит в ультразвуковом диапазоне (десятки или сотни килогерц). На резонатор подается переменное напряжение от высокочастотного генератора, в результате чего в пьезоэлектрике возбуждаются механические колебания.

Причина возникновения колебаний – обратный пьезоэффект, сущность которого заключается в следующем. Некоторые кристаллические материалы при наложении электрического поля быстро и сильно поляризуются и поэтому

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

изменяют свои размеры. При снятии поля происходит возвращение этих материалов к первоначальному состоянию. Их называют пьезоэлектриками. При приложении к пьезоэлектрику переменного электрического напряжения в нем возникают механические колебания и при достаточно высокой частоте эти колебания приводят к появлению звуковых или ультразвуковых волн.

Пьезоэлектрики используют в качестве электроакустических и электромеханических преобразователей. Основную группу пьезоэлектриков составляют сегнетоэлектрики, у них обратный пьезоэффект выражен в наибольшей степени. Это – сегнетова соль, титанат бария, кальция и свинца, а также цирконат-титанат свинца. На основе титанатов изготавливают пьезокерамику, которую используют в поляризованном виде. Поляризованная пьезокерамика обладает высокой прочностью и стабильностью пьезоэлектрических свойств, поэтому именно ее применяют для изготовления преобразователей электрических сигналов, в том числе в струйных головках.

Чернила подаются в чернильную камеру с помощью насоса под давлением, в результате чего из сопла вылетает тонкая струя со скоростью 15...50 м/с. Диаметр чернильной струи определяется размером отверстия соплового элемента.

Скорость струйной печати зависит от количества сопел в печатающей головке и используемого варианта технологии (из скольких капелек формируется точка изображения). Головки, имеющие небольшое количество сопел на цвет краски (обычно 1...2), должны совершать челночное перемещение поперек направления движения бумажного листа. Это замедляет печать, так как бумага может сместиться на шаг только после записи цветной строки изображения. Поэтому, несмотря на высокую скорость капельной струи, скорость записи невелика (в принтере Iris 2 Print изображение формата А2 записывается за 13 мин).

В настоящее время наибольшее распространение получили три технологии струйной печати: воздушно-пузырьковая, пьезоэлектрическая и термоструйная. Далее будут рассмотрены особенности и тонкости каждой из этих технологий.

1.2.2 Технология термоструйной и пузырьковой печати

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

Технология термоструйной печати основана на свойстве чернил увеличиваться в объеме при нагревании. Разогретые чернила, увеличиваясь в объеме, выталкиваются в сопла печатающей головки принтера микроскопические чернильные капли (Приложение В, Рисунок В.1), которые формируют изображение на бумаге[21].

Широкоформатная печать за счет термоструйного принтера (Приложение Г, Рисунок Г.1) сформирована на нанесении подогретой краски на носитель. Принцип работы пьезоэлектрического принтера сформирован на подаче краске под действием мембраны, на которую передается импульс от пьезокристалла. Подобные принтеры дороже, чем термоструйные, но при этом они более долговечные в работе, благодаря использованию головки высокого качества.

Рассмотрим подробно технологию пузырьково-струйной печати.

Чернила из струйного картриджа попадают в печатающую головку, оснащенную множеством микроскопических дюз (сопел, форсунок). В каждую дюзу печатающей головки встроен микронагреватель (тонкопленочный резистор), на который подаются электрические импульсы продолжительностью 7–10 микросекунд. Под влиянием электрических импульсов чернила разогреваются до высокой температуры и закипают, аккумулируя при этом мелкие воздушно-чернильные пузырьки (Приложение Д, Рисунок Д.1). Для испарения разных видов чернил требуется различная температура. Так, например, чернила HP начинают активно испаряться при температуре 330°C.

С каждым новым электрическим импульсом пузырьки выталкиваются из дюзы равные капли чернил диаметром менее 0,16 мм, которые попадают на бумажный носитель[11]. В промежутке между импульсами нагрев резистора прекращается и паровые пузырьки уменьшаются в размерах, что приводит к затягиванию в дюзу новой порции чернил.

Микронагреватель включается и выключается с невероятной скоростью, выпуская из каждого сопла печатающей головки примерно 24 тысячи чернильных капель в секунду.

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

Растворитель, который входит в состав чернил, начинает активно испаряться при температуре около 330°C. В пузырьке пара при достижении максимальной температуры давление достигает 125 атмосфер – больше, чем в стволе пневматического ружья. За счёт высокого давления чернильная капля вылетает из дюзы печатающей головки со скоростью более 100 м/с.

В полноцветных струйных картриджах сопла подсоединяются к резервуарам с разными цветовыми красителями, что позволяет создавать полноцветные изображения из микроскопических точек.

При использовании пузырьково-струйной печати возникает проблема капель-спутников (сателлитов), вылетающих следом за основными каплями чернил. Капли-спутники значительно меньше основных капель, но всё равно снижают качество отпечатанного изображения.

Пузырьково-струйные картриджи имеют меньше конструктивных элементов по сравнению с пьезоэлектрическими картриджами, поэтому они более надёжны и долговечны.

Отпечатки, полученные при помощи пузырьково-струйных принтеров (Приложение Е, Рисунок Е.1), имеют высокое разрешение и точную прорисовку линий. При этом области со сплошной заливкой получаются, как правило, немного расплывчатыми.

Ещё один недостаток пузырьково-струйной печати заключается в том, что образование воздушно-чернильного пузырька сопровождается испарением растворителя и налипанием сухого красителя на стенки дюзы печатающей головки.

Сухой краситель под воздействием высокой температуры разлагается и образует смолистые вещества, которые забивают дюзу.[8]. По этой причине пузырьково-струйные картриджи имеют встроенную печатающую головку, которая после окончания чернил выбрасывается вместе с картриджем. Это увеличивает стоимость обслуживания принтера, но при этом позволяет сохранять его работоспособность в случае приобретения неоригинального картриджа.

маленький объем капель среди струйных принтеров (для сравнения: объем микрокапель Lexmark – 3 пл, HP – 4 пл). Микроскопичность чернильных капель, получаемых в процессе пьезоэлектрической печати, позволяет добиться высокого качества и разрешения изображений. Максимальное разрешение пьезоэлектрических принтеров Epson, представленных на российском рынке, составляет 2880x1440 dpi[14].

Диаметр сопел в пьезоэлектрических принтерах Epson больше диаметра сопел в термоструйных принтерах, что позволяет регулировать размер чернильных капель (VariableSizeDroplet технология). Использование микрокапель повышает качество изображения, но снижает скорость печати. Чтобы ускорить процесс печати при удовлетворительном качестве отпечатка пользователь может увеличить объем микрокапель. При этом скорость печати значительно повысится.

Печатающая головка пьезоэлектрического принтера – дорогое высокотехнологическое изделие. Она монтируется на каретке принтера. Соответственно, пьезоэлектрические картриджи – это так называемые «чернильницы» без печатающей головки.

Чернила для пьезоэлектрической печати значительно отличаются от чернил для термоструйных принтеров по степени вязкости, электропроводности, химическому и физическому составу, а потому не являются взаимозаменяемыми. В чернила для термоструйных принтеров добавляются особые присадки, которые препятствуют образованию нагара и накипи. Для пьезотехнологии такие чернила не нужны, и даже вредны. Поэтому чернила для термопринтеров нельзя использовать в пьезоэлектрических принтерах, и наоборот.

В следующем пункте будет рассмотрена не технология печати как таковая, а тип печати в соответствии с форматом готовой продукции. Именно широкоформатный тип струйной цифровой печати непосредственно является объектом исследования данной дипломной работы.

1.2.4 Широкоформатная струйная печать

В настоящее время широкоформатная струйная печать является бурно развивающейся перспективной технологией печати. Под термином

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

«широкоформатный» подразумевают формат печати, превышающий А2. Данный вид печати реализован в широкоформатных печатных выводных устройствах, использующих непрерывную струйную печать и разновидности импульсной струйной печати - пьезоструйную и термоструйную.

Раньше для определения этих машин использовали термин «плоттер», который до этого применяли для широкоформатных графопостроителей, выполняющих также обрезку отпечатка по контуру. В настоящее время этот термин применяется для режущих устройств, а для определения широкоформатных цифровых печатающих выводных устройств используют термин «принтер». В современной литературе можно встретить оба этих термина, относящихся к одному и тому же широкоформатному печатающему выводному устройству.

При печати на рулонной бумаге, полученные отпечатки могут сматываться в рулон или отрезаться в соответствии с заданным форматом. При этом длина отпечатка может быть переменной и ограничиваться возможностями RIP (RasterImageProcessor).

В отличие от принтеров малого и среднего форматов широкоформатные принтеры и плоттеры имеют следующий ряд специфических проблем:

- из-за большого расхода чернил на каждый отпечаток, чернильные картриджи имеют достаточно большой объем;
- довольно низкая скорость печати. Причем, чем выше качество печати, тем ниже скорость печати;
- медленное высыхание чернил, особенно при печати на плохо высыхающей поверхности;
- высокая стоимость чернил.

В связи с тем, что в настоящее время широкоформатная струйная печать находится в стадии интенсивного развития, некоторые из указанных выше проблем успешно решаются.

Так проблема количества чернил в картриджах решается путем использования больших резервуаров чернил и удобства их замены. Появились

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

широкоформатные принтеры, в которых пополнение чернил происходит без остановки машины.

Устойчивость отпечатков к атмосферным воздействиям решается путем применения сольвентных или пигментных чернил, устойчивых к свету, влаге, повышенной температуре, или ламинированием (покрытием пленкой) отпечатков.

Для расширения цветовой гаммы воспроизводимых цветов используют до 8 или 12 цветов чернил.

Увеличение скорости работы широкоформатных принтеров достигается за счет увеличения размера головки (больше сопел) либо установкой нескольких головок одного цвета.

Несмотря на большие возможности современного широкоформатного оборудования струйной печати, фирмы ориентируются на определенную нишу высококачественной печати.

Основное применение широкоформатная струйная печать нашла в рекламной области (Приложение А, Рисунок А.1). Это - рекламные щиты, театральные афиши, напольная реклама и так далее[27]. Применяют эту технологию и при оформлении офисов, запечатывании баннерной сетки, которой завешивают строящиеся объекты, при печати на прозрачной пленке с дальнейшей наклейкой на витрины, окна, стенды и так далее.

Такое разнообразие продуктов широкоформатной печати говорит о том, что фирмам, работающим на рекламном и полиграфическом рынке, все чаще приходится иметь дело с широкоформатными струйными принтерами. Это объясняется как расширением самого рекламного рынка, так и разработкой нового поколения оборудования, позволяющего производить продукцию, не уступающую по качеству оттискам, полученным методами традиционной полиграфии[7].

Формат печати широкоформатных принтеров определяется в основном максимальной шириной печати. Качество печати характеризуется двумя параметрами: разрешающей способностью и количеством воспроизводимых цветов.

					<i>ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		24

В связи с тем, что основными областями применения струйной широкоформатной печати являются наружная реклама и печать для интерьеров (Приложение Б, Рисунок Б.1), основное различие в полученных отпечатках будет заключаться в разрешении.

Для наружной рекламы вполне достаточно разрешение 300 dpi. Это обусловлено расстоянием между человеком и носителем рекламы. Обычно реклама рассматривается с расстояния 1...2 м, а на магистральных щитах с нескольких (часто десятков) метров. Для обеспечения долговечности изображения наружной рекламы и защиты от воздействия окружающей среды требуется дополнительная обработка отпечатков, например, ламинирование, а также использование специальных чернил с повышенной светостойкостью.

Продукты широкоформатной струйной печати, предназначенные для использования в помещениях, имеют, как правило, более высокое разрешение (до 1000 dpi), так как их рассматривание происходит с более близкого расстояния, чем наружной рекламы. Кроме того, здесь возможно использование чернил на красителях, имеющих больший цветовой охват по сравнению с пигментными чернилами.

В полиграфии широкоформатная многокрасочная печать используется для цветопробы или воспроизведения высокохудожественной продукции, созданной с помощью компьютера малыми тиражами.

Фотоформы, полученные на таком оборудовании, могут быть использованы для газетного производства, печати бланков, справочных изданий и т. д. Их форматы, как правило, совместимы с печатным оборудованием, например, станками для трафаретной печати.

Полученные по данной технологии фотоформы гораздо дешевле, чем при использовании фотонабора. Есть преимущества и перед фотоформами, изготовленными на лазерном принтере. Это более высокая оптическая плотность и однородность изображения на фотоформе, а также высокая стойкость изображения при транспортировке.

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

Выбор того или иного вида оборудования обычно определяется назначением отпечатка, скоростью печати, типом носителя будущего отпечатка, типом чернил и другими показателями. Используемые в широкоформатных принтерах пьезоструйная или термоструйная технологии струйной печати имеют свои особенности. Так, например, на оборудовании, использующей пьезоэлектрическую технологию печати удается достичь более точного позиционирования капель, но скорость печати относительно невысокая. В термоструйных широкоформатных принтерах скорость выше.

Помимо правильного выбора технологии струйной печати, для качественной и эффективной работы предприятия, занимающегося производством широкоформатной печатной продукции, важно правильно подобрать оборудование, а также чернила и другие расходные материалы. Далее рассмотрим машины и материалы, предлагаемые производителям широкоформатной продукции на сегодняшний день.

1.3 Расходные материалы и оборудование, используемые в цифровой широкоформатной печати

Нынешняя широкоформатная печать обладает практически не ограниченными возможностями. В качестве носителей применяются всевозможные материалы, начиная от обычной бумаги, заканчивая носителями из сетки и ПВХ. Величина изображения ограничиваются только лишь возможностями плоттера. Широкоформатная печать позволяет выполнить изображение даже на спичечном коробке, тем не менее, можно украсить даже огромную стену торгового центра.

В широкоформатной печати применяются:

- пьезоэлектрические принтеры;
- термоструйные принтеры;
- пузырьковые принтеры.

Термоструйные принтеры могут использовать исключительно оригинальные водные чернила, а пьезоэлектрические принтеры имеют возможность использовать всевозможные чернила. В первую очередь проанализируем

оборудование, отвечающее современным стандартам широкоформатной цифровой печати.

Оборудование, использующее струйную печать, можно условно разделить на цифровые печатающие устройства обычного и большого формата. К первому типу оборудования относятся цифровые печатные машины и принтеры, а ко второму - широкоформатные печатающие выводные устройства – плоттеры.

1.3.1 Материалы для широкоформатной печати

В настоящее время рынок полиграфических услуг может предоставить большое количество материалов, на которых непосредственно производится печать. Часто применяемыми являются следующие материалы:

- баннерная ткань;
- пленка Backlit;
- самоклеющаяся пленка;
- сетка;
- бумага.

Баннерная ткань – композиционный материал, состоящий из высокопрочной полиэфирной сетки в основе и двустороннего пластичного винилового покрытия.

В зависимости от технологии производства существует:

- литая баннерная ткань;
- ламинированная.

Литые материалы сохраняют свои свойства в течение 3-х лет в самых неблагоприятных условиях. Используются для производства наружной рекламы длительного действия. Ламинированный баннер имеет меньший срок службы, морозоустойчивость, прочность. Применяется для краткосрочных рекламных носителей и интерьерной печати.

В зависимости от назначения баннерная ткань бывает следующих видов:

- frontlit;
- blackout;
- backlit.

Говоря о Frontlit, можно сказать, что этот материал используется в рекламных конструкциях с фронтальной подсветкой. Баннер белого цвета, прозрачность до 10 %, плотностью от 400 до 620 г/м². Диапазон температур от –30 до +70. Прочность на разрыв 2500 Н/5 см. Применяется как для наружной рекламы, так и интерьерного оформления.

Blackout – светоблокирующий баннер для двусторонней печати. Светонепроницаемость достигается за счет внутреннего черного слоя. Плотность 450–700 г/м².

Что насчет Backlit – это полиэфирная пленка для печати плакатов с внутренней подсветкой (матовая/глянцевая). Backlit – это светорассеивающий материал с прозрачностью 25 % и плотностью 420–680 г/м², который предназначается для рекламных конструкций с внутренней подсветкой (световые короба, крышные установки).

Самоклеющаяся пленка – поливинилхлоридная (ПВХ) пленка, покрытая специальным лаком, который обеспечивает качественное нанесение изображения и выполняет защитные функции. На обратную сторону пленки нанесен клеевой слой. Для обеспечения необходимых свойств по пластичности в ПВХ добавлены специальные добавки – пластификаторы.

В зависимости от технологии производства пленки делятся на:

- кладрированные;
- литые.

Толщина литых пленок получается путем литья расплавленных материалов. Эти пленки обладают большей пластичностью. Эти пленки используются для производства наклеек с последующим нанесением на выпукло-вогнутые поверхности[25].

Толщина кладрированных пленок достигается путем прокатки куска материала до нужной толщины. Изображение на кладрированных пленках применяется, как правило, для наклейки на ровные поверхности.

По составу клеевого слоя пленки делятся:

- с перманентным (permanent) слоем;

									Лист
									28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР				

– удаляемым (removable) слоем.

Удаляемый слой позволяет снимать пленку с поверхности без остатков клея на ней.

По назначению пленки делятся:

– самоклеющаяся пленка для печати плакатов с внешней подсветкой; непрозрачная самоклеющаяся пленка для выполнения любого типа графических работ используется как внутри, так и снаружи помещений; в зависимости от покрытия пленки делятся на матовые и глянцевые;

– транслюцентная самоклеющаяся пленка – для печати изображений в конструкции с внутренней подсветкой; транслюцентная самоклеющаяся пленка, гарантирует одинаковую насыщенность цветов при внутренней и внешней подсветке, обладает длительным сроком службы при использовании на улице;

– перфорированная самоклеющаяся пленка обеспечивает эффект восприятия изображения с лицевой стороны при фронтальной подсветке, с обратной стороны изображения достигается эффект тонированного стекла, что не препятствует обзору изнутри; как правило, монтируется на стекла[18].

Материал обычно используется для печати широкоформатных изображений и последующей декоративной маскировки фасадов зданий.

Декоративные функции сетки используются в оформлении выставочных стендов, мест продаж, сценических декораций.

По назначению бумагу можно разделить на несколько категорий, первая из которых это постерная бумага с синей подложкой (BlueBack), которая используется при фронтальной подсветке.

Бумага со специальным покрытием, повышенной непрозрачности и оптимальной белизны, плотностью 115–120 г/м², покрытие голубого цвета этой бумаги, нанесенное с обратной стороны, позволяет наклеивать бумагу на поверхности с уже существующим изображением без просвечивания и без цветовых искажений. Отсутствует склонность к набуханию и разрывам, имеет высокую устойчивость к колебаниям температуры и относительной влажности, что позволяет использовать этот материал как внутри, так и вне помещений.

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

Следующая – бумага постерная белая используется при внутренней подсветке. Имеет плотность 150 г/м², обеспечивает яркость и контрастность напечатанного изображения, обладает стойкостью к негативным внешним факторам, стабильна в среде повышенной влажности.

Таким образом, количество предлагаемых материалов очень велико. Для того, чтобы выбрать нужный материал для печати, необходимо определиться, что мы будем печатать и в каком количестве. Далее поведем анализ чернил, применяемых в широкоформатной печати.

1.3.2 Сравнительные характеристики красок для широкоформатной печати

Широкоформатная печать осуществляется в настоящее время с использованием пяти видов специализированных красок.

- латексных;
- сольвентных;
- эко-сольвентных;
- УФ-чернил;
- водорастворимых.

Латексные краски – инновационная патентованная разработка всемирно известной компании HewlettPackard. Растворителем в них служит обычная вода, а носителем пигмента – синтетический латекс. Столь простая формула обеспечивает исключительную экологичность и гипоаллергентность краски, но требует особой технологии ее сушки: запечатываемый материал проходит через два нагревательных элемента, в первом из которых происходит испарение воды, а во втором – коагуляция латекса и инкапсуляция красящего пигмента.

Сложность процесса сушки краски с лихвой окупается свойствами готового изделия, а именно:

- качество печати не уступающее сольвентным краскам;
- отсутствие запахов;
- полная безвредность для человека и окружающей среды, что подтверждается сертификатами безопасности, действующими как на территории Российской Федерации, так и в странах Евросоюза;

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

– высокая устойчивость к неблагоприятному воздействию окружающей среды.

Сольвентные краски изготавливаются на основе органического растворителя циклогесанона, входящего в группу кетонов (самый известный представитель этой группы – ацетон). Краски обладают высокой технологичностью, хорошей насыщенностью цветов и устойчивостью к воздействию агрессивных воздействий внешней среды.

Главным их недостатком является резкий характерный запах, который не выветривается длительное время, а также негативное влияние циклогесанона на организм человека.

Данный вид красок широко используется при производстве средств наружной рекламы, однако он практически не пригоден для изделий, размещаемых внутри помещений.[13].

Современный аналог сольвентным чернилам эко-сольвентные краски.

Производители эко-сольвентных красок позиционируют их как менее вредные, по сравнению с сольвентными аналогами, т. к. они обладают несколько меньшим запахом. Тем не менее, в их состав входят все те же органические растворители – сольвенты, воздействие которых на организм человека давно признано неблагоприятным.

Кстати, вопреки распространенному заблуждению, «эко» в названии краски означает не «экологичность», а «экономичность», т. к. при ее изготовлении используются более дешёвые компоненты, позволившие снизить цену по сравнению с сольвентными красками. Другими словами, данные краски правильней было бы называть не «эко», а «эконом-сольвентными».

УФ-чернила – вид красок, в котором носителем пигмента является полимер, отверждаемый под воздействием ультрафиолетового излучения. Краски не содержат летучих растворителей, обладают хорошей насыщенностью цветов и механической устойчивостью.

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

Главным их недостатком является высокая цена готовых изделий, что обусловлено как дороговизной самих красок, так и высокой стоимостью оборудования для их нанесения и отверждения.

Кроме того, определённую проблему представляет ломкость красок при их нанесении на рулонные материалы, что делает предпочтительным их использование только на жестких поверхностях.

Водорастворимые пигментные краски – один из наиболее часто употребляемых видов чернил, применяемых в широкоформатном оборудовании.

Как следует из названия красок, они полностью экологически безопасны. Однако их пигменты неустойчивы к воздействию солнечного света, т.е. подвержены «выцветанию», а также размываются при контакте не только с растворителями, но и с обычной водой.

Таким образом, при выборе оборудования для широкоформатной печати, следует руководствоваться следующими приоритетами:

- краски должны быть безопасными как для сотрудников типографии, так и для потребителей;
- использование красок должно предусматривать эксплуатацию готовых изделий, как внутри, так и вне помещений;
- продукция должна иметь приемлемую для клиентов цену.

2 АНАЛИЗ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА В ТИПОГРАФИИ «ДЕЛЬТА ПРИНТ»

2.1 общая характеристика предприятия «Дельта Принт»

В 2001 году в Екатеринбурге была основана рекламная группа Deltaplan («Дельта-План»). На сегодняшний день эта компания является крупнейшей независимой рекламной группой в России, в которой работает свыше 300 человек. Deltaplan имеет филиалы в Москве, Челябинске и Новосибирске. География размещения рекламы клиентов в 2017 году – 530 городов России.

Основная компетенция компании – разработка интегрированных рекламных кампаний. В список основных услуг рекламной группы входят:

- медиасервис, планирование и размещение рекламы;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР

Лист

32

- оптимизация и повышение эффективности;
- digital - стратегии, performance маркетинг, медийная реклама;
- маркетинговые коммуникации;
- брендинг;
- креатив и дизайн;
- производство видео- и аудиорекламы;
- широкоформатная печать;
- сувенирная продукция.

В клиентском листе – 440 федеральных и субфедеральных брендов. Среди которых: MetroGroup, Miele, OnurAir, PhilipMorris, АвтоВаз, МегаФон, МТС, DNS, Tele2, авиакомпания «Победа», Альфа-Банк, Chery, DiscoveryChannel, Ростелеком, Газпромнефть, Волховец, NationalGeographic, Уральский банк реконструкции и развития, Слад&Ко, Брусника и другие.

В состав рекламного агентства входят следующие подразделения:

- DeltaClick — агентство интернет-маркетинга;
- Дельта Принт — полный спектр услуг в сфере широкоформатной печати;
- DeltaBuying — байнговое агентство (медиасервис);
- IMT — клиентское агентство;
- WOW — digital-агентство;
- DeltaEvent — агентство по немедийным проектам;
- Fenomen — брендинговое агентство.

Типография «Дельта Принт» появился в рекламной группе Deltaplan в 2008 году. Уже в 2013 печатное подразделение вышло в абсолютные лидеры Урало-Сибирского региона. Возникла необходимость расширить и модернизировать производство. Новые цеха было решено создать «с нуля», на этапе проектирования продумывалось все: организация пространства, эргономика, расположение цехов, климат и т.д.

В 2014 году руководство приступило к поиску площадки для строительства. А уже весной 2015 года новое производство было введено в эксплуатацию. С тех пор производственные мощности Дельта Принт функционируют в здании

					<i>ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		33

площадью более 1500 кв.м: в нем разместились два автономных цеха широкоформатной и интерьерной печати и участок постпечатной обработки. Было закуплено современное оборудование. Новое производство позволило Дельта Принт войти в число крупнейших игроков рынка широкоформатной и интерьерной печати не только в Урало-Сибирском регионе, но и в России.

Среди клиентов Дельта Принт десятки самых влиятельных компаний (Мегафон, Билайн, Спортмастер). Дельта Принт – официально аккредитованный генеральный подрядчик по оформлению Екатеринбург-Арены во время проведения Чемпионата мира по футболу FIFA 2018.

Налаженная логистика предприятия позволяет выполнять и доставлять заказы по всей России: от Калининграда до Южно-Сахалинска.

На сегодняшний день штат предприятия насчитывает 50 сотрудников. Административный персонал работает пятидневную рабочую неделю с 10:00 до 19:00 ч. Производственное подразделение работает пятидневную рабочую неделю с 8:00 до 20:00 ч.

Графики работы основного персонала и оборудования составляются на неделю. В них указывается почасовая загрузка оборудования, вид выпускаемой продукции, формат издания, тираж, цветность, количество требуемых трудовых и производственных ресурсов.

За 2017 год типография напечатала более 700 000 кв. м рекламных материалов, чем на 30% увеличило объем выпускаемой продукции, чем в 2016 году. Ключевым фактором роста стало введение в эксплуатацию новых производственных цехов и уникального оборудования.

В типографии, изначально нацеленной на выпуск широкого спектра продукции с высокой тиражностью, установлен экосольвентный плоттер Roland XJ-640, несколько широкоформатных плоттеров Flora LJ 3208P, два широкоформатных плоттера VUTEK UltraVu 3360, а также значительный парк оборудования по постпечатной обработке продукции. В связи с общей тенденцией к повышению производительности, а также с увеличением количества крупных региональных и федеральных заказчиков, большой конкуренцией

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

типографий на рынке широкоформатной печати и необходимостью расширения спектра выпускаемой продукции, типографии необходимо расширить парк оборудования, тем самым модернизировав участок широкоформатной печати, для расширения спектра производимой продукции.

2.2 Описание текущей ситуации полиграфического производства на предприятии ООО «Дельта Принт»

2.2.1 Оборудование на производстве

На данный момент на предприятии установлено 4 сольвентных принтера Flora LJ 3208P, два широкоформатных плоттера VUTEK UltraVu 3360, два сольвентных принтера Polajet PS-3204D, экосольвентный плоттер Roland XJ-640.

Все машины находятся в исправном состоянии, и печатная нагрузка грамотно распределена на все представленное оборудование, но постоянное увеличение конкуренции, а также увеличение количества «крупных» заказчиков требует и увеличения мощностей предприятия.

Далее более подробно рассмотрим оборудование, установленное на предприятии.

Широкоформатный плоттер VutekUltraVu 3360 (Приложение К, Рисунок К.1) используется для печати на рулонных материалах: винил, самоклеящаяся пленка, бумага, строительная сетка, холст, при помощи передачи изображения на запечатываемый материал путем впрыска специальных красок из сопел очень малого диаметра с высокой скоростью. Используются сольвентные чернила, для печати изображений разрешением 180/360 dpi. Отличительной особенностью широкоформатного плоттера VUTEK 3360 является возможность выпускать продукцию, рассчитанную на билборды 3 x 6 метра для просмотра с большого расстояния, и работать на рынке небольших поверхностей, рассматриваемых с расстояния около 1 метра.

Принтер обладает рядом особенностей:

- возможность использования сублимационных чернил на основе растворителя для термотрансферной печати;

- рулонная система подачи материала, возможна печать на нескольких узких рулонах;
- быстрая смена материала;
- опциональная система автоматической подачи/подмотки тяжелых материалов;
- двухсторонняя печать с использованием автоматизированной системы приводки при печати на обратной стороне;
- возможна печать в два слоя для обеспечения высокой оптической плотности изображения, что необходимо для материалов, используемых в световых коробах, и некоторых видов текстильной продукции;
- конфигурация VUTEk 3360 – 4, 6, 8 цветов с возможностью печати в режиме Fast-4 для увеличения производительности;
- физическое разрешение печати - 363 x 363 dpi;
- конвекционная и дополнительная инфракрасная сушка отпечатка, предназначенная для работы на высокой скорости;
- система непрерывной автоматической подачи чернил;
- интуитивно понятный, мультязычный графический пользовательский интерфейс;
- конструкция, рассчитанная на круглосуточную работу без простоев.

Так же на предприятии функционируют четыре принтера Flora LJ 3208P – высокопроизводительное устройство с печатающими головками KonicaMinolta (Япония), печатающее сольвентными чернилами в четырех- и шестицветной палитре (СМУК, СМУКLcLm). Предназначено для печати наружной рекламы и рекомендуется для производства с большим объемом заказов. Благодаря высокому разрешению и малому объему чернильной капли принтер может использоваться для вывода графики с качеством, приближенным к интерьерному. Для печати подходят: баннерная ткань, сетка, самоклеящаяся пленка, бумага и т.д.

Особенностями данной модели являются:

- производительность в черновой режим – 85 м²/ч, в стандартном режиме – 52 м²/ч, в режиме высокого качества – 43 м²/ч, в режиме наивысшего

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

- качества – 28м²/ч;
- утяжеленная станина позволяет использовать материал весом до 100 кг и уменьшает вибрацию при перемещении каретки;
 - автоматическая регулировка подачи материала обеспечивает стабильную и равномерную подачу носителя и исключает возможность перекоса;
 - вакуумный прижим предотвращает появление складок и волн в момент продвижения материала в зоне печати;
 - система автоматической подмотки рассчитана на 60 метров материала;
 - возможность печати на нескольких рулонах одновременно;
 - регулировка высоты подъема печатающих головок дает возможность адаптировать печатную каретку в соответствии с толщиной используемого носителя;
 - универсальная каретка и плата управления головками позволяют менять количество печатающих головок с 4 до 8;
 - регулировка температуры и вольтажа каждой печатающей головки осуществляется при помощи программного обеспечения;
 - система отрицательного давления обеспечивает непрерывную, бесперебойную подачу чернил при высокой скорости печати;
 - отработанные чернильные емкости могут заменяться в процессе печати;
 - инструменты управления цветом: базовое ICC–профилирование, коррекция градационных цветовых кривых, регулировка значений плотности;
 - срок службы отпечатка – 2 г. вне помещения без ламинирования (при использовании оригинальных чернил);
 - все основные рабочие процессы принтера автоматизированы и управляются с компьютера;
 - язык панели управления – английский[4].

Основные технические характеристики широкоформатного соевентного принтера Flora LJ3200:

- технология печати – пьезоструйная drop-on-demand;
- количество печатающих головок – 4/6/8 KonicaMinolta KM512M (объем

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

- капли 14пл);
- максимальная ширина носителя – 3300мм;
 - максимальная ширина рабочей области – 3200мм;
 - допустимая толщина носителя – 0,15–0,95мм;
 - максимальный внешний диаметр рулона – 350мм;
 - максимальный вес рулона – 100кг;
 - опциональные системы подачи/приема носителя – с рулона нарулон;
 - тип чернил – сольвентныеFlorainks;
 - емкость чернил – резервуар 4 л (для каждогоцвета);
 - цвет чернил – 4 цвета: голубой, пурпурный, желтый, черный (СМУК), 6 цветов: голубой, пурпурный, желтый, черный, светло-голубой, светло-пурпурный(СМУКLcLm)
 - подача чернил – непрерывная автоматическая, наличие датчика уровня чернил всубтанках;
 - чистка печатающих головок – чернилами и промывочной жидкостью (сольвентом) поддавлением;
 - разрешение печати – 180×360, 360×360, 360×720, 720×720, 1440×1440
 - режим печати – однонаправленный (uni-directional), двунаправленный (bi-directional);
 - система нагрева/сушки – трехступенчатая: преднагрев, нагрев в зоне печати и постнагрев носителя, две линейки вентиляторов для охлаждения и дополнительной сушкиотпечатка;
 - форматы данных – TIF, JPG, BMP, PSD, EPS,PDF;
 - электропитание – АС 220 В ± 10 %, 50/60 Гц, 20А;
 - габаритные размеры (Д,Ш,В) – 4760×1090×1400мм;
 - вес нетто –700кг;
 - условия окружающей среды – эксплуатации от + 20–30°С, относительная влажность – 40–70 % [4].

Большой спектр работ производится на машине Roland XJ-640 -
Высокопроизводительный широкоформатный экосольвентный плоттер Roland XJ-

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

640 – это принтер с шириной рабочего поля до 1,62 метра и возможностью печати светло-синим и светло-красным цветами. Исключительной особенностью станка является скорость печати. [4].

Высокую скорость печати XJ-640 обеспечивают 6 печатных головок, каждая из которых использует технологию точечного позиционирования капли трёх размеров, в зависимости от требуемого качества отпечатка. Светло-синий(Light-cyan) и светло-красный(Light-magenta) цвета позволяют воспроизводить сложные градиенты, например, такие как кожа человека или небо на закате, тем самым обеспечивая фотографическое качество отпечатка. Сами чернила ECO-SOL MAX устойчивы к механическим и химическим воздействиям и не имеют запаха, поэтому их смело можно использовать и внутри помещений.

Как и положено высокопроизводительному плоттеру XJ-640 он комплектуется автоматической системой подмотки материала, что существенно упрощает рабочий процесс.

Основные преимущества:

- ширина рабочего поля до 1,62 метра;
- максимальное разрешение печати 1440x1440 dpi;
- устойчивые к механическим и химическим воздействиям, не имеющие запаха, чернила ECO-SOL MAX;
- 6 цветов (CMYKLCm);
- 6 цветов (CCMMYK).

Дополнительно к печатному оборудованию на предприятии имеется оборудование для постпечатной обработки - аппарат термической сварки винила UniPlanE (Приложение Л, Рисунок Л.1), люверсовщики, резаки продольной и поперечной резки, линейки, швейные машины для сшивки полотен и изготовления карманов.

Аппарат термической сварки винила UniPlanE– автомат для сварки горячим воздухом технических ПВХ-тканей, пленок и полимерных материалов. Электронное управление параметрами сварки. Используется при производстве рекламных и баннерных конструкций, автомобильных тентов, павильонов,

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

защитных навесов, покрытий для бассейнов, воздушных и плавательных средств и т.д. Исполнение на шов 20 мм и 30 мм [9].

Отличительными особенностями являются:

- компактный, легкий и удобный;
- автоматическое начало сварки;
- сварка без складок со скоростью до 7,5 м/мин;
- встроенный подъемный механизм;
- специальный направляющий ролик для точности ведения автомата по шву;
- жк-дисплей с отображением сварочных параметров;
- электронная регулировка температуры и скорости сварки;
- плавная регулировка расхода воздуха;
- возможность переоборудования под другую ширину шва.

Помимо рассмотренного выше оборудования постпечатной обработки и машин широкоформатной печати, предприятие «Дельта Принт» оснащено оборудованием для выполнения полного спектра услуг интерьерной печати.

В целом, парк оборудования предприятия обширен. Общая производительность достаточна для выполнения крупных региональных заказов. Но, в связи с укрупнением рекламной группы «Дельтаплан» и выходом компании на новый, федеральный уровень работы, в типографию все чаще поступают заказы от крупнейших заказчиков федерального масштаба, например, подготовка футбольной арены Екатеринбург к проведению Чемпионата мира по футболу в России. В следующем пункте будет рассмотрен весь спектр выпускаемой продукции типографией «Дельта Принт».

2.1.2 Выпускаемая продукция

Реклама подразделяется на наружную и рекламу внутри помещений. Типография занимается выпуском как непосредственно наружной рекламой, так и интерьерной [19].

Наиболее распространенные виды изготавливаемой продукции – это плакаты, баннеры, афиши и прочие.

Плакаты – самый простой вид продукции, изготавливаемой продукции, они

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

бывают одноразовыми и многоразовыми. Первые печатаются на простой матовой или полуглянцевой фотобумаге, живут несколько дней и крепятся на стену с помощью кнопок или скотча. Если нужен плакат многоразового использования (как внутреннего, так и наружного применения), то подойдет принтер, использующий сольвентные чернила. Выгодность такой печати в том, что не требует ламинирования: при точечном освещении глянец сильно бликует, делая плакат нечитаемым, а матовая ламинат приглушает цвета, но изображение становится более естественным [19].

К плакатам можно отнести и изображения, напечатанные на самоклеящихся материалах, которые легко крепятся к гладким поверхностям стен, стеклу, пластику. Есть специальный тип пленок, который монтируется на стекло силой электростатического притяжения, и может быть использован неоднократно [19].

В наружной рекламе под словом «баннер» обычно подразумевается тканевое полотно прямоугольной формы с изображением или текстом информационного, или рекламного содержания.

В деловой среде его синонимами выступают перетяжки, транспаранты. Все эти изделия являются эффективными инструментами наружной рекламы и изготавливаются методом широкоформатной печати либо ручной работой краской, маркером и т. д.

Основным материалом для их производства служат литые толстые полихлорвиниловые пленки, называемые часто по преимущественному использованию баннерной тканью. Для таких задач, как оформление зданий, трибун, массовых мероприятий зачастую баннерную ткань заменяют баннерной сеткой, что облегчает общий вес конструкции и устраняет эффект парусности.

Материал баннеров:

- баннерная бумага;
- полиэтилен;
- баннерная ткань (синтетическая);
- винил.

Баннерная бумага не является бумагой в полном смысле этого слова. Она пропитана латексом и нейлоном. Очень прочная. Способна висеть на улице до двух месяцев. Есть только один существенный минус — неустойчивость к механическим повреждениям. Оптимальным вариантом будет размещение бумажного баннера на жестком креплении, иначе полотно порвется от первого сильного порыва ветра.

Полиэтилен. Если на нем печатать с использованием пигментных чернил, то он способен выдерживать палящие солнечные лучи до пяти месяцев без какого-либо ущерба для яркости красок.

Баннерная ткань (синтетическая) применяется преимущественно в помещении — декорации, флаги, выставочные стенды. При печати используют специальную подложку из бумаги, чтобы исключить перекося материала. После завершения печати подложка без труда удаляется.

Виниловый баннер состоит из прочной сетки и винилового покрытия (двустороннего). Иногда, чтобы увеличить срок службы баннера, на его поверхность наносят лаковое покрытие.

Виниловые баннеры в свою очередь можно разделить на несколько подкатегорий в зависимости от того, на какой рекламной конструкции они будут использоваться.

Frontlit – применяется при печати на одной стороне, при нанесении аппликации или в конструкциях, подсвеченных фронтально.

Backlit – используется в световых коробах. Основное свойство — рассеивание света.

Mesh-Net – не создает бликов, не «боится» ветра. Используется для изготовления рекламы больших размеров.

Blackout – оснащен внутренним слоем черного цвета, за счет чего совершенно непрозрачен. Идеален для перетяжек и транспарантов.

2.3 Формулирование проблемы типографии «Дельта Принт»

После анализа производственных проблем предприятия, было решено дополнить производственный парк широкоформатного оборудования типографии

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

путем приобретения современного широкоформатного сольвентного плоттера. Это укрепляет позиции типографии как лидера регионального рынка печати.

Для начала необходимо проанализировать существующие возможности и угрозы, дающие характеристику того, в какой среде функционирует предприятие на сегодняшний день.

К определенно сильным сторонам предприятия можно отнести ее работу в составе одной из крупнейших рекламных групп страны, как следствие – большой список постоянных крупных региональных заказчиков и повышенную репутацию на рынке широкоформатной печати своего и близлежащих регионов. Также предприятие имеет постоянных поставщиков и возможность приобретения нового оборудования, что позволяет расширить спектр предлагаемой продукции.

К слабой стороне типографии, в ходе проведенного анализа, стоит отнести некоторое отставание производственных мощностей, относительно новых потенциальных заказчиков, требующих выполнения качественной работы в тех объемах и сроках, с которыми предприятие «Дельта Принт» до этого времени не сталкивалось. Стоит отметить, что с подобными объемами и требованиями не сталкивались и другие предприятия Свердловской области и близлежащих регионов.

Таким образом стоит принять следующие проблемы предприятия «Дельта Принт» на сегодняшний день:

- действующий производственный парк оборудования предприятия не удовлетворяет многим потенциальным заказам, от компаний и холдингов федерального значения;
- наличие постоянных региональных заказчиков и установленного плана выполнения данных работ не дает возможности использовать уже имеющееся оборудование для новых компаний.

Другими словами, на предприятие выявлена нехватка производственных мощностей относительно спроса.

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

2.4 Обоснование проекта модернизации участка широкоформатной печати предприятия «Дельта Принт»

В соответствии с выявленными проблемами, основной причиной приобретения нового оборудования является наличие спроса и возможности сотрудничества с более крупными заказчиками федерального уровня, для еще большего увеличения конкурентоспособности и укрепления позиций предприятия не только на региональном, но и на федеральном уровне.

В связи с этим, критериями выбора нового оборудования являлись:

- Наилучшие значение производительности машины;
- Высокое качество выпускаемой продукции;
- Соответствующий современным требованиям уровень автоматизации оборудования;
- Возможность запечатывания продукции самых крупных форматов.

Передовыми поставщика оборудования для широкоформатной печати, соответствующего вышеуказанным требованиям, являются компании Epson и HP. Поэтому выбор осуществлялся между двумя этими производителями. Основное отличие печатных машин заключается в устройстве печатных головок и применяемые краски.

Рассмотрим печатное оборудование компаний Epson и HP с точки зрения устройства печатающих головок [29].

Главное преимущество технологии печатающих головок Epson – достижение очень высокого разрешения (5760×1440 точек на кв. дюйм при размере чернильной капли 3 пиколитра) и фотографическое качество печати. Чернильные капли, вылетающие из пьезоголовки более гладкие и однородные по сравнению с каплями, полученными из головки HP. Сжатие керамики и то, что чернила не нагреваются, дают возможность получить более гладкие капли по сравнению с взрывообразным выбросом чернил из сопла термической головки. Размер капель возможно контролировать в случае пьезоэлектрической головки.

Продолжительность приложения электрического напряжения к керамике

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

влияет на размер капли: чем короче время, тем меньше капля. Сопла печатающей головки Epson меньше, чем у термических головок (10–15 микрон по сравнению с 20–25 у Canon и 30–50 у HP), и срабатывает она быстрее, скорость срабатывания более 50 кГц, когда у термических 20 кГц[29].

Все же 75 % на рынке занимают термоструйные принтеры, лидер среди которых HP. В принтерах производства HP используется термоструйная технология. Особенность этого типа печати в том, что для переноса чернил на бумагу, используются микроскопические нагревательные элементы в печатающей головке. При подаче на них напряжения, они мгновенно нагревают контактирующие с ними чернила, и образующийся пар выталкивает капли на бумагу. Плюс этого метода состоит в относительной простоте реализации, точности попаданий чернил на бумагу. Многое зависит от объема капли, чем она меньше, тем четче и качественней печать [29].

Важным преимуществом термоструйной печати перед пьезоэлектрической является простота принтера и картриджей. Именно это позволяет компании HP производить уникальные по соотношению цены и качества модели печатающих устройств. Еще одна деталь – печатающая головка в струйных принтерах HP встроена в картридж.

Другое значимое преимущество струйных принтеров HP – использование отдельных картриджей. Поскольку каждый картридж заменяется по мере необходимости, достигается значительная экономия затрат на печать. Недорогие отдельные картриджи позволяют оптимизировать расходы при больших объемах печати [29].

Делая выбор оборудования, следуя из этого критерия, стоит обратить внимание на печатающее оборудование фирмы Epson, так как там используется пьезотехнология.

Если рассмотреть печатающее оборудование с точки зрения применяемых чернил, то следует сказать, что оборудование фирмы Epson использует экосольвентные чернила.

Экосольвентные чернила (экономичный сольвент) – это краситель на основе растворителя, содержащего в составе вредные пахучие вещества. Предназначен этот вид печати преимущественно для наружной рекламы, уличных вывесок и хорошо проветриваемых помещений. Преимуществом данного вида чернил является то, что они идеально подходят для виниловых носителей и особо устойчивы к влаге и ультрафиолету.

В машинах HP используются сольвентные чернила, они позволяют с высокой четкостью воспроизводить тонкие линии и мелкие детали. А также причиняют минимальный ущерб окружающей среде благодаря отсутствию в составе чернил опасных органических растворителей (zero-HAPs: Hazardous Air Pollutants).

Таким образом, делая выбор, исходя из используемых чернил, стоит отдать предпочтение печатающему оборудованию фирмы HP. Качество печати сольвентными чернилами в сравнении с экосольвентными значительно отличается в лучшую сторону, по точности цветопередачи и насыщенности цвета.

В процессе выбора оборудования, рассматривалось две печатные машины:

- HP Scitex TJ8300;
- Epson SureColor SC-F9300.

Были рассмотрены все преимущества и недостатки оборудования. Необходимо установить печатную машину способную решить выявленные проблемы предприятия и укрепить позиции компании в направлении услуг по высококачественной печати. В связи с этим, было выбрано новое оборудование HP Scitex TJ8300 (Приложение М, рисунок М.1).

HP Scitex TJ8300 - модель широкоформатного сольвентного плоттера барабанного типа, сочетающая высокую производительность, низкую себестоимость печати, высокое качество отпечатков и универсальность применения. Устройство открывает новые возможности для тех, кто работает в области цифровой печати и офсета, и позволяет в кратчайшие сроки окупить первоначальные инвестиции и успешно развивать сектор мало - и крупнотиражных печатных услуг.

Ключевым преимуществом модели является высокое качество изображений

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

даже при максимальной скорости вывода: тексты (размером менее 8 точек) и мелкие детали выглядят четко и контрастно. Широкий выбор материалов и стойкость чернил к внешним воздействиям позволяют изготавливать долговечную интерьерную и наружную графику: щитовую рекламу, перетяжки, автомобильную графику, POS-материалы, выставочные баннеры, мобильные стенды, напольную и витринную графику, декоративный текстиль.

В плоттере HP Scitex TJ8300 предусмотрена возможность установки модуля высокоточной двусторонней печати, что дает возможность использовать устройство с максимальной отдачей.

Ключевыми особенностями HP Scitex TJ8300 являются:

- три возможных режима печати: производительный - 336 dpi, качественный – 448 dpi, режим наивысшего качества с видимым разрешением 600 dpi;
- производительность: 400 м²/час, 70 листов/час (производительный режим); 200 м²/час, 35 листов/час (качественный режим), 100 м²/час, 26 листов/час (режим наивысшего качества);
- широкий спектр подходящих для печати носителей (в том числе без покрытия): бумага, синтетическая бумага, самоклеящаяся пленка, баннерные ткани, холст, флажная ткань на подложке, перфорированная пленка на подложке, пленка Backlit и др.
- сольвентные чернила HP TJ100 SupremeScitexInk позволяют с высокой четкостью воспроизводить тонкие линии и мелкие детали.
- стойкость отпечатков к влаге, абразивному износу и УФ-излучению сохраняется в течение 2 лет.
- предусмотрено опциональное устройство HP ScitexDouble-sidedPrintingKit серии TJ для двусторонней печати (рекомендуется для материалов BackLit и Blockout).
- автоматический выход отпечатка с барабана и его подача в сушильный модуль.

Помимо этого, машина обладает удобным пользовательским интерфейсом с возможностями управления очередью заданий, загрузки нового файла в процессе

										Лист
										47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР					

печати предыдущего, поворота изображений, добавления элементов в ряд, остановки-повтора, фрагментирования и наложение изображений, а также их архивирования.

2.5 Расчет производственной площади оборудования

Площадь на полиграфическом предприятии ООО «Дельта Принт» подразделяется на производственную, вспомогательную и административную[24].

К производственной площади относится территория, занятая производственным оборудованием, транспортным оборудованием, полуфабрикатами, рабочими местами операторов, печатников, контролеров и сортировщиков, проходами и проездами между рядами оборудования.

К вспомогательным относятся площади, оборудованные под ремонтные службы, складские помещения, лаборатории и т. д., а также магистральные и пожарные проезды[24].

Административная площадь – бухгалтерия, службы логистики, комнаты приема заказа и т.д.

В процессе проектирования требуемые площади рассчитываются при разработке проектов производственных цехов.

Технологическими расчетами определяются только производственная и вспомогательная площади, объединяемые общим названием «технологическая площадь цеха».

Расчеты технологических площадей выполняются на основе разработанных норм технологического проектирования, которые устанавливают условия размещения машин по отношению к конструктивным элементам здания (стены, колонны) и друг к другу в зависимости от характера зоны машины (рабочая, нерабочая); рабочую площадь на машину, необходимую для ее правильной эксплуатации, или на группу машин, объединенных технологическим процессом; общую площадь, необходимую для размещения машины или группы машин [24].

Рабочая площадь (S_p) – площадь, необходимая для установки и обслуживания машины (или группы машин) при условии ее размещения в соответствии с нормами и оснащением рабочего места комплектом производственной мебели

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

согласно принятой организации труда.

Общая площадь (S_o) включает кроме рабочей площади для проезда транспорта, размещения специальных технологических установок, единых для всех машин, а также площадь на машину, обусловленную конструктивным решением здания [24].

Точный расчет технологических площадей цехов и производственных участков рассчитывается по формуле (1):

$$S_{\text{техн}} = 1,15 \times K_o \times \sum_{i=1}^n S_M$$

где 1,15 – коэффициент поправки на неучтенные площади (кладовые материалов, цеховые ремонтные мастерские, светлые лаборатории и др.);

K_o – отношение общей площади к площади занимаемой машиной плюс комплект мебели к ней;

S_M – сумма площадей, занимаемую оборудованием и производственной мебелью, рассчитывается по данным ведомостей оборудования цеха, включающих установочные площади.

Для установки широкоформатного плоттера HP Scitex TJ8300, линии сушки и систем вытяжной вентиляции, а также стола для монтажа согласно нормам технологического проектирования требуется 427 м² площади.

На данный момент, при условии перестановки двух пар широкоформатных плоттеров Flora LJ 3208P под углом, общая площадь занятая оборудованием будет составлять 1073 м², а площадь, пригодная для размещения оборудования составит 1560 м². Из этого следует, что площади предприятия достаточно для размещения и эксплуатации нового оборудования.

Выводы по разделу

Типография ООО «Дельта Принт» начинала свою деятельность с печати плакатов и небольших баннеров. Сегодня предприятие является крупнейшей типографией Урало-Сибирского региона, к постоянному сотрудничеству с

										Лист
										49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР					

которой прибегают крупнейшие предприятия, компании и холдинги со всей страны.

Типография обладает значительным парком оборудования, обеспечивающим круглогодичный выпуск больших объемов продукции высокого качества. В связи с общей тенденцией к повышению производительности, растущей конкуренцией типографий на рынке широкоформатной печати и необходимостью расширения спектра выпускаемой продукции, типографии необходимо расширить парк оборудования, путем приобретения нового современного оборудования широкоформатной печати, с целью увеличения производственных мощностей.

Наиболее распространенные виды изготавливаемой продукции – это плакаты, баннеры, афиши и прочие.

Основное направление производства типографии ООО «Дельта Принт» – это широкоформатная печать. Сам процесс печати сопровождается большим нагревом воздуха и испарением краски. Поэтому самое главное в инженерном обеспечении – это устройство вентиляции, которое регламентируется отраслевыми правилами по технике безопасности и промышленной санитарии.

На сегодняшний день в типографии «Дельта Принта» было выявлено две главные проблемы:

- Действующий производственный парк оборудования предприятия не удовлетворяет многим потенциальным заказам, от компаний и холдингов федерального значения;
- нехватка производственных мощностей относительно спроса.

В ходе рассмотрения оборудования двух производителей Epson и HP с учетом двух очень важных факторов, были сделаны нижеследующие выводы.

Во-первых, устройство печатающих головок, как мы выяснили преимущество технологии печатающих головок Epson – достижение очень высокого разрешения (5760×1440 точек на кв. дюйм при размере чернильной капли 3 пиколитра) и фотографическое качество печати. Это происходит за счет того, что это оборудование использует пьезотехнологию.

Тогда как оборудование фирмы HP использует термоструйную технологию. Эта

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		50

технология во многом уступает пьезоструйной.

Во-вторых, если рассматривать оборудование с точки зрения используемых чернил. В оборудовании Epson применяются экосольвентные краски, на основе растворителя, содержащего в составе вредные пахучие вещества. Предназначен этот вид печати преимущественно для наружной рекламы.

Фирма HP использует сольвентные чернила, которые производятся на основе водной основы и красящего пигмента, практически не имеют запаха и не раздражают слизистую дыхательных путей человека. Они стойки к выцветанию, устойчивы к влаге, заломам и механическому воздействию.

Таким образом, делая выбор, исходя из используемых чернил. Стоит отдать предпочтение печатающему оборудованию фирмы HP. К тому же качество печати сольвентным чернилами в сравнении с экосольвентными значительно отличается в лучшую сторону, по точности цветопередачи и насыщенности цвета.

Также была рассчитана установленная площадь. Из чего следует, что для того, чтобы разместить на предприятии широкоформатный сольвентный плоттер HP Scitex TJ8300, с учетом системы вытяжной вентиляции и линии сушки, необходима установочная площадь равная 1500м².

3 РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ УЧАСТКА ШИРОКОФОРМАТНОЙ ПЕЧАТИ ПЕРДПРИЯТИЯ ООО «ДЕЛЬТА ПРИНТ»

3.1 Формирования общей схемы предприятия и производственного процесса

Для осуществления успешной деятельности на производстве был организован производственный процесс, который основывается на наиболее эффективной производственной схеме [8].

Было рассмотрено две производственные схемы двух участков. На первой

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

схеме описание участка, где производится процесс печати баннера на имеющемся оборудовании Flora. Вторая производственная схема – участок, где производится печать банера на новом принтере HP Scitex TJ8300 (Приложение Н).

Производственная схема типографии ООО «Дельта Принт» представляет собой состав и кооперацию составляющих предприятие участков, и служб для организации процесса производства продукции[8].

Правильное построение предприятия зависело от типа производства и специализации, от номенклатуры и вида выпускаемой продукции, от особенностей технологических процессов. Непосредственно это повлияло на: рост производительности предприятия, качество выпускаемой продукции, эффективность использования доступных ресурсов, а также величину издержек производства и т.д.

К составляющим элементам производственной структуры предприятия ООО «Дельта Принт» относят участки и рабочие места.

Несмотря на то, что типография является крупным предприятием, ее фундаментальной структурной единицей являются производственные участки. Некоторые крупные предприятия в операционно-административном отношении следуют корпусной системе, основываясь на объединении под единым руководством цехов и хозяйств, на других предприятиях структурными единицами являются цеха [8].

Рассмотрим производственную схему участка, где производится печать баннера.

Основными стадиями производства является:

- допечатная стадия, которая включает процесс обработки текстовой и изобразительной информации;
- печатная стадия;
- постпечатная стадия, эта стадия включает отделочные процессы, различные технологии по облагораживанию оттисков.

Начальный этап производства печатного рекламного изделия – создание цифрового макета.

					<i>ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		52

Поскольку широкоформатная печать управляется компьютером, то для её производства необходим макет будущего продукта, разработанного в графическом редакторе [9].

Макет изделия создаётся дизайнером-полиграфистом вместе с заказчиком. Дизайн и композиция изображения, расположение и размер текста, а также многие другие нюансы определяются на допечатной стадии. Здесь можно ознакомиться с техническими требованиями к файлам для широкоформатной печати.

При производстве широкоформатной печати применяются специальные программы для вывода на печать, определенные цветовые фильтры для печати на разных основах. Перед началом печати заказа изготавливаются цветовые пробы отдельных фрагментов основного изображения. Цветовые пробы проходят согласование с заказчиком и после их утверждения, основной заказ сдается в печать [9].

Для широкоформатной печати важно оптимальное разрешение изображения. Как правило, для тех крупных форматов, которые размещаются в помещениях и рассматриваются с очень близкого расстояния, высокая чёткость очень важна.

Готовый компьютерный макет передаётся в типографию, где он утверждается исполнителем, далее осуществляющим процесс печати [9].

Современное печатное оборудование обеспечивает высокое, фотореалистичное качество нанесения изображения и текста на основу.

Печать баннера будет осуществляться на принтере HP Scitex TJ8300.

Изображения, напечатанные сольвентными чернилами, устойчивы к негативным воздействиям окружающей среды, ультрафиолетовым лучам и механическим воздействиям. Срок службы не ламинированного отпечатка составляет около трёх лет, ламинированный прослужит более пяти лет. сольвентными чернилами можно печатать на виниле, бумаге, ткани, плёнке, обоях и бюджетных материалах без покрытия.

После того как изображение перенесено на полотно. Теперь ему предстоит

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

стать полноценным печатным изделием. Для этого применяются технологии, позволяющие дополнительно защитить поверхность, соединить фрагменты изделия очень крупного формата [9].

HP Scitex TJ8300 может запечатать баннер необходимого масштаба в один «прогон». В случае, когда формат машины этого не позволяет, производят склейку необходимого формата из нескольких элементов. Элементы могут быть соединены с помощью сшивания, склеивания или сварки. Сварные швы считаются наиболее прочными. Поэтому в настоящее время такой способ соединения фрагментов используется чаще других.

Процесс печати интерьерной рекламы производится по аналогичной схеме, изменяются только некоторые пункты постпечатной обработки [10].

Спецификация выбранного оборудования представлена в приложении (Приложение П).

Спецификация оборудования является одним из главных итоговых документов. На основании данного документа, на предприятии производится расчет численности работающих и необходимых производственных площадей, определяется инженерное обеспечение производственного процесса, проектируется планировка производственных подразделений.

Порядок оборудования в перечне спецификации, начинается с ведущего оборудования. При составлении спецификации оборудование группировали по этапам, согласно схеме комплексного технологического процесса выпуска продукции[10].

3.2 Организационно – технологическое проектирование

3.2.1 Составление пооперационных и маршрутных карт производственного процесса

Запись технологических решений на предприятии ООО «Дельта Принт» производится в виде системы карт, объединенных общим названием карты производственного процесса, которые включают:

– пооперационные карты производственного процесса;

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

вниз вертикальная линия, на которой обозначается указанные технологические и контрольные операции.

Справа от условного обозначения указываем наименование операции и применяемое оборудование, а слева нормы времени или нормы выработки, установленные для данной операции [20].

Рассмотрим пооперационные карты производственного процесса печати баннеров (ПриложениеР).

Маршрутные карты производственного процесса представляют собой собирательный документ с комплексом сведений о производственной деятельности [20].

На картах было приведено наглядное изображение последовательности производственных операций: технологических, контрольных, транспортных, перерывов и хранения. Схемы содержат сведения для анализа производственного процесса, включая временные затраты.

Существует две разновидности маршрутных карт:

- карты движения материала, характеризующие производственный процесс как ряд действий, совершаемых под предметом обработки;
- карты работы оператора, характеризующая производственный процесс как действия, выполняемые человеком. Данные карты составляются, когда оператор выполняет комплекс операций.

В данной работе рассмотрены маршрутные карты движения материала.

Маршрутные карты оформлены в виде таблиц, в них указаны количество и последовательность операций, оборудование, последовательность размещения и самое главное длительность каждой операции и всего производственного цикла.

Первая таблица представляет собой маршрутную карту наборно-иллюстрационного этапа. Этот этап является допечатной стадией. Сначала в типографию поступает заказ, путем приема электронных файлов. Затем, если это необходимо производится редактирование и корректура изображений. После выполнения всех подготовительных операций, на предприятии производят цветопробы. Эти цветопробы отправляют заказчику на согласование. Если

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

заказчика все устраивает, он утверждает цветопробу. В противном случае, цветопробу возвращают и производят доработку.

После согласования цветопробы, выбирают материал, на котором будет производиться печать.

В приложении С, таблицы С.2 приведена маршрутная карта подготовки бумаги к печати. Основные действия, выполняемые над бумагой, включают в себя температурную акклиматизацию, транспортировка на участок подготовки бумага и дальнейшая транспортировка на этап печати.

После все подготовительных операций, идет этап печати. Сначала подготавливают машину к печати, затем производят печать тиража (Приложение С, Таблица С.3).

После того как был полностью напечатан тираж. Производят контроль качества оттисков. Если печать произведена качественно, отпечатанные листы отправляют на этап отделки.

В следующей маршрутной карте, рассмотренной в приложении С, таблица С.4 были приведены устройства для отделки. Основными устройствами являются холодный ламинатор и резак. Для отделки баннеров также применяют специальное устройство для изготовления люверсов [20].

3.2.2 Проектирование производственных помещений

Планировка участка представляет собой план расположения производственного, подъемно-транспортного и прочего оборудования, производственной мебели, проездов и проходов [26].

При разработке проекта планировки следует руководствоваться следующими основными требованиями:

- оборудование и рабочие места следует размещать в соответствии с последовательностью выполнения операций технологического процесса, контроля и сдачи полуфабрикатов или готовой продукции;
- планировка обеспечивает удобство и безопасность при работе на машинах и обслуживании, возможность монтажа, демонтажа и ремонта оборудования, удобство подачи к оборудованию материалов и

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

полуфабрикатов, и вывоза продукции;

- планировка гибкая, то есть обеспечивает возможность перепланировки при замене оборудования, изменения технологии или организации производственного процесса [26].

При расстановке печатных машин мы руководствовались общими требованиями:

- около печатных машин мы предусматривали площади для установки стеллажей с бумагой и оттисков, которые требуют дополнительного прогона;
- рабочие места по набору информации, где непосредственно происходит работа с ПК, размещены в отдельном помещении [26].

Схема планировки производственно подразделения в типографии ООО «Дельта Принт» представлена в приложении Г.

На схеме также указаны система вентиляции и электроэнергии.

3.2.3 Проектирование производственного перемещения бумаги внутри предприятия

Основной задачей внутрипроизводственного перемещения на производстве является то, в какой форме будет транспортироваться и складироваться продукция, и, с применением какой техники должны осуществляться внутрипроизводственные потоки [18].

Для реализации оптимальной логистики производства нам необходимо было проанализировать материалопотоки между участками производства и складирования.

При транспортировке печатной продукции необходимо обращать внимание на то, чтобы условия хранения не привели к ее повреждению. Существует несколько способов укладки и транспортировки листов:

- листы в виде пачек, расположенные непосредственно на поддонах; при помощи специальных штанговых устройств, для связывания пачек печатные листы комплектуются вместе в вертикальном положении и

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

крепко перевязываются;

- транспортировка листов с помощью ленточного транспортера[18].
- В типографии ООО «Дельта Принт» транспортировка бумаги и непосредственно полуфабрикатов, производится в виде укладки листов бумаги в стопку, или же если бумага в рулонах, то не разматывая, ее транспортируют из склада до печатного оборудования [18].

Был составлен компоновочный план размещения участка широкоформатной печати в двухэтажном здании и указана схему перемещения бумаги и полуфабрикатов (Приложение У) [30].

3.3 Расчет экономической окупаемости проекта

Период окупаемости – это период времени, необходимый для полного возмещения вложенных средств [23].

Для начала необходимо рассчитать себестоимость 1 м². Для этого необходимо сумму всех расходных материалов разделить на количество м² производимых в месяц.

Расходы состоят из следующих компонентов:

- затраты начернила;
- затраты на запечатываемый материал;
- затраты на обслуживание оборудования;
- заработная плата сотрудникам[23].

Затраты на расходный материал складываются из расходов на чернила и материал. Для оборудования HP Scitex TJ8300 необходимо 6 цветов чернил объемом 3 л и одного картриджа HP871 Scitex TJ. Стоимость одного картриджа 21.162руб.

Таким образом, получаем: $7 \times 21\ 162 = 148\ 134$ руб. Стоимость материала обойдется в 14 000 руб.

Также необходимо 6 печатающих головок. Стоимость одной головки 12 604руб.

Таким образом, получаем: $6 \times 12\ 604 = 75\ 624$ руб.

В обслуживание оборудования входит сервисный комплект с гарантией на 1

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

год. Стоимость такого комплекта 96 991 руб.

Сложим все получившиеся затраты:

$$148\ 134 + 14\ 000 + 75\ 624 + 96\ 991 = 334\ 749 \text{ руб.}$$

На предприятии планируется объем печати 18 200 м²/мес.

Таким образом, для того, чтобы посчитать себестоимость 1 м², нам необходимо сумму всех затрат разделить на объем печати, получим:

$$334\ 749 / 18\ 200 = 18.39 \text{ руб. за } 1 \text{ м}^2.$$

Далее определим сумму, которую компания готова выделить для покупки нового оборудования. В нее включим непосредственно стоимость приобретения, а также расходы, связанные с установкой и наладкой.

Стоимость оборудования составляет 29 680 000 руб. Стоимость всех затрат составляет 334 749 руб.

$$\text{Из чего получаем } 29\ 680\ 000 + 334\ 749 = 30\ 014\ 749 \text{ руб.}$$

Затем вычислим размер валового дохода, полученного от использования оборудования.

$$18\ 200 \times (600 - 184) = 7\ 571\ 200 \text{ руб.}$$

Подставим найденные показатели в формулу (2):

$$T = K/ВД$$

где T – срок окупаемости;

K – капитальные вложения; ВД – валовой доход.

$$T = 30\ 014\ 749 / 7\ 571\ 200 = 3,96$$

Таким образом, получаем, что приобретенное оборудование окупится в течение 3 года и 10 месяцев.

Выводы по разделу

Для осуществления успешной деятельности на производстве важно рационально организовать производственный процесс, который основывается на наиболее эффективной производственной схеме.

Были рассмотрели две производственные схемы двух участков. Первая схема

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

описание участка показывает процесс печати баннера на старом оборудовании Flora. Вторая производственная схема – участок, где производится печать фотообоев на новом принтере HP Scitex TJ8300.

Основными стадиями производства является:

- допечатная стадия, которая включает процесс обработки текстовой и изобразительной информации;
- печатная стадия;
- постпечатная стадия, эта стадия включает отделочные процессы, различные технологии по облагораживанию оттисков.

Для удобства все оборудование было собрано в одну общую таблицу, данная спецификация предлагаемого оборудования представлена в приложении.

Запись технологических решений на предприятии производится в виде системы карт, объединенных общим названием карт производственного процесса, которые включают:

- пооперационные карты производственного процесса;
- маршрутные карты производственного процесса.

Назначение пооперационных карт – дать общую картинку технологического процесса и составляется отдельно по производственным подразделениям. Мы составили пооперационные и маршрутные карты для рассматриваемого предприятия.

Также в ходе проектирования был разработан план цеха, который представляет собой план расположения производственного, подъемно-транспортного и прочего оборудования, производственной мебели, проездов и проходов.

В типографии ООО «Дельта Принт» транспортировка бумаги и непосредственно полуфабрикатов, производится в виде укладки листов бумаги в стопку, или же если бумага в рулонах, то не разматывая, ее транспортируют из склада до печатного оборудования.

Был составлен компоновочный план размещения предприятия широкоформатной печати в двухэтажном здании и указана схема перемещения

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

бумаги и полуфабрикатов.

Так же была рассчитана окупаемость проекта – проект совершенствования технологического оснащения участка на предприятие ООО «Дельта Принт» окупится в течение трех лет и десяти месяцев.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В основе данной выпускной квалификационной работе легло развитие широкоформатной печати на рынке, что повлекло за собой создание новых видов печати, таких как наружная и интерьерная печать.

Основная цель работы заключалась в том, что на основе изучения рынка широкоформатной печати, необходимо провести модернизацию технологического

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

участка типографии ООО«Дельта Принт».

В соответствии с выдвинутой целью, были решены следующие задачи:

- проанализированы социально-экономические и маркетинговые условия деятельности предприятия на полиграфическом рынке;
- проведен анализ применяемых технологий на предприятии, их специфика, возможности и ограничения;
- изучены теоретические положения, нормативная документация, статические материалы, справочная и научная литература по технологическим процессам интерьерной печати;
- изучено оборудование, применяемое для широкоформатной печати;
- разработан проект реконструкции технологической линии, и оптимизировано производство;
- выполнен расчет экономической эффективности приобретения оборудования.

В ходе детального исследования широкоформатной печати, были выявлены основные способы печати:

- пьезоструйная технология;
- термоструйная технология.

При выборе технологии печати важным критерием послужило качество печати. Пьезоструйная технология позволяет достигать высокого разрешения, за счет небольшого размера чернильной капли. Однако большую часть рынка занимают термоструйные принтеры. Плюс этого метода состоит в относительной простоте реализации, точности попаданий чернил на бумагу и в возможности использовать отдельные картриджи.

При выборе оборудования, основным требованием послужило то, какими чернилами будет производиться печать. Так как приобретение нового оборудования обосновано расширением спектра выпускаемой продукции, а именно широкоформатной печатью, в основном для наружной рекламы, то чернила должны быть максимального качества для наилучшего воспроизведения изображения.

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

В ходе исследования, было выявлено, что перечисленным критериям соответствуют сольвентные чернила. Исходя из чего, было выбрано оборудование HP Scitex TJ8300.

Процесс разработки проекта технологического оснащения участка широкоформатной печати включал в себя:

- формирование общей схемы производственного процесса ООО«Дельта Принт»;
- организационно-технологическое проектирование, а именно составление пооперационных и маршрутных карт на производственном подразделении;
- проектирование производственных помещений;
- проектирование производственного перемещения бумаги внутри предприятия.

Завершающим этапом модернизации предприятия, был расчет экономической окупаемости проекта. Срок окупаемости для предприятия подобного масштаба получился значительно не большим и вполне реализуем. Так как предприятие ООО «Дельта Принт» сотрудничает с крупными региональными и федеральными компаниями, срок окупаемости в 3 года и 10 месяцев полностью реализуется.

Таким образом, исходя из проделанной работы, можно с уверенностью сказать, что проект по модернизации участка широкоформатной печати на предприятии ООО «Дельта Принта» выполнен. Также вполне возможно, рассмотреть дальнейшее расширение площади предприятия, парка оборудования и в разы увеличить спектр выпускаемой продукции.

БИБЛИГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 СНИП 2.09.02.85. Производственные здания и 2.09.03.85. Сооружения промышленных предприятий. – М.: Госстандарт, 1985–1991.
- 2 Афанасьев, К.Е. Информационные технологии в численных расчетах / К.Е. Афанасьев, А.М. Гудов. – Кемерово: КГУ, 2001. – 348 с.
- 3 Березницкая, И.П. Основы полиграфических машин и комплексов с автоматизированным управлением / И.П. Березницкая, Е.А Воронов, М.Д Дурманова. – Омск.: Издательство ОмГТУ, 2002. – 268с.
- 4 Волощак, И.А. Электрооборудование полиграфических машин / И.А. Волощак, И.А. Ефроймович, С.С Ройзен. – Москва.: Издательство Книга, 1983г.
- 5 Воробьев, Д.В. Технология послепечатных процессов: учеб. пособие / Д.В. Воробьев. – М.: МГУП, 2000. – 393с.
- 6 Грузднев, И.Г. Лакирование водно-дисперсными лаками в линию с печатью / И.Г. Грузднев, А.Г. Орлов // Журнал Полиграфия. – 2006. – №06. – С.74–77.
- 7 Карпенко, В. С. Практика фальцовки: от спуска полос до готовой продукции: учеб. пособие / В.С. Карпенко, Ю.А. Шостачук. – Киев.: Техника, 2001. – 240с.
- 8 Катафал, Й.Г. Техники и приемы высокой и глубокой печати / Йорди Катафал, Олива Клара. – М.: Художественно-Педагогическое издательство, 2010. – 160с.
- 9 Кукин, П.П. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов: учеб. пособие / П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Н.Л. Пономарев. – М.: Высш. Школа, 2007. – 335с.
- 11 Куликов, Г.Б. Безопасность жизнедеятельности. Учебник / Г.Б. Куликов. – М.: Изд. МГУП Мир книги, 1988. – 287с. Левин, Ю.С. Производственные процессы в полиграфии: проектирование и расчет: учебник / Ю.С. Левин, П.А. Матвеев, Н.Д. Мадрих. – М.: Книга, 1985. – 128с.

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

12 Лихачев, Д.В. Специальные виды печати: учеб. пособие / Д.В. Лихачев. – Полиграф 1999 – №3 – С. 14–16с.

13 Миронова, Г.В. Организация полиграфического производства: учеб. пособие / Г.В. Миронова, А.К. Ершов, Г.И. Осипова, Н.М. Сперанская, Е.А. Кондрусь. – М.: Изд-во МГУП, 2002. – 352с.

14 Мирошник, И.А. Электрические и электронные аппараты: учебное пособие / А.И. Мирошник, Г.В. Мальгин. – Омск.: Издательство ОмГТУ, 2002г. – 143с.

15 Нельсон, Р.Э. Что полиграфист должен знать о красках / Р.Э. Нельсон. – М.: Принт-медиа центр, 2005. – 320с.

16 Ноздрева, Р.Б. Маркетинг: учебно-методический комплекс / Р.Б. Ноздрева. – М.: Экономистъ, 2003. – 568с.

17 О'Квин, Д. Допечатная подготовка / Д. О'Квин. – М.: Вильямс, 2002. – 590с.

18 Осипова, Г.И. Экономика и организация производства: учеб. пособие / Г.И. Осипова. – М.: МГПУ, 2003. – 240с.

19 Полянский, Н.Н. Технология формных процессов / Н.Н. Полянский, О.А. Карташева, Е.Б. Надирова. – М.: МГУП, 2007. – 364с.

20 Ромат, Е. Реклама: учебники для вузов. 8-е изд. Стандарт третьего поколения / Е. Ромат, Д. Сендеров. – СПб.: Питер, 2013. – 512с.

21 Стефанов, С.И. Полиграфия и технология печати: учеб. пособие для вузов / С.И. Стефанов. – М.: Либроком, 2009. – 144с.

22 Сафонов, А.В. Проектирование полиграфического производства: учебник / А.В. Сафонов. – М.: Полиграф, 2014. – 500с.

24 Стефанов, С.И. Путеводитель в мире печатных технологий. – М.: Унисерв, 2001. – 167с. Толивер-Нигро, Х. Технологии печати: учебное пособие для вузов / ХайдиТоливер-Нигро; пер. с англ. Н. Романова. – М.: ПРИНТ-МЕДИА центр, 2006. – 232с.

25 Толивер-Нигро, Х. Широкоформатная печать / Х. Толивер-Нигро. – М.: Принт-медиа центр, 2006 г. – 232с.

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

26 Филин, В.Н. Путеводитель в мире специальных видов печати / В.Н. Филин. – М.: Унисерв, 2003. – 328с.

27 Фрэнк, Р. Современные технологии издательско-полиграфической отрасли / Романо Фрэнк. – М.: Принт-Медиа бизнес, 2006. – 205с.

28 Чижевский, И.М. Охрана труда в полиграфии / И.М. Чижевский, Г.Б. Куликов, Ю.А. Сидорин. – М.: Книга, 1988. – 318с.

29 Этцель, Ф. Современная глубокая печать / Ф. Этцель, Л. Вольф, А. Шульц. – М.: Издательство Книга, 1980г. – 329с.

30 Строительный информационный портал. Основные принципы вентиляции производственных помещений [Электронный ресурс]. – Режим доступа –<http://www.tria-komm.ru/>.

					ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

ПРИЛОЖЕНИЯ
ПРИЛОЖЕНИЕ А
Рынок наружной рекламы



Рисунок Б.1 – Баннер

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР

Лист

68

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Интерьерная широкоформатная печать



Рисунок Б.1 – Интерьерная печать на холсте



Рисунок Б.2 – Интерьерная печать на холсте

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР

Лист

69

ПРИЛОЖЕНИЕ В.

Технология термоструйной печати

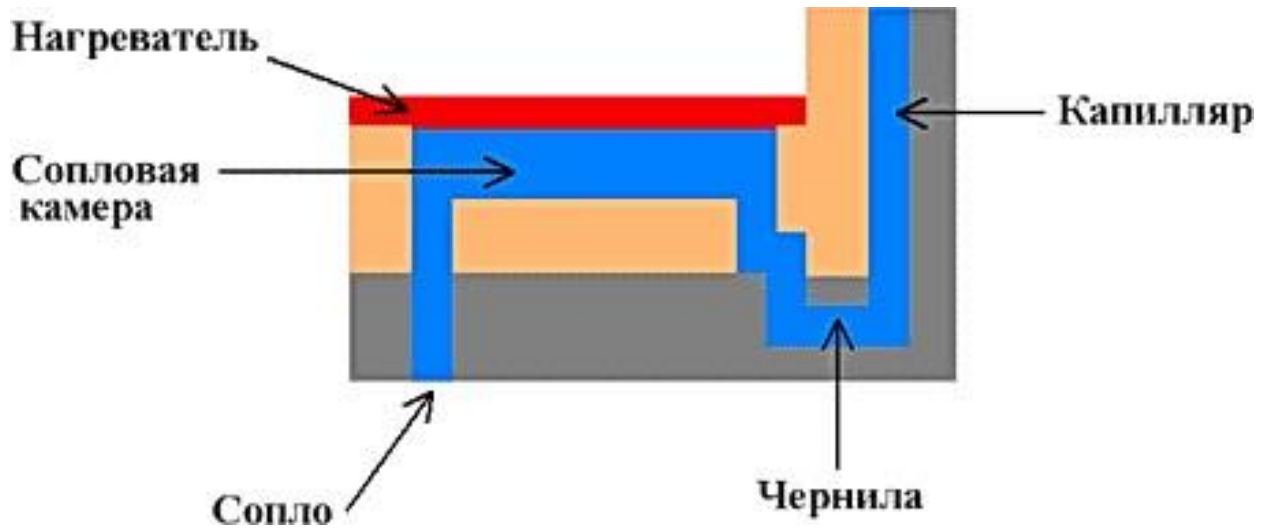


Рисунок В.1 –Устройство для термоструйной печати состоит из: нагревателя, сопловой камеры, сопла, капилляра и чернил

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Термоструйный принтер



Рисунок Г.1 – Термоструйный принтер-маркиратор MiniKey МКНР4

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР

Лист

71

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Технология пузырьково-струйной печати

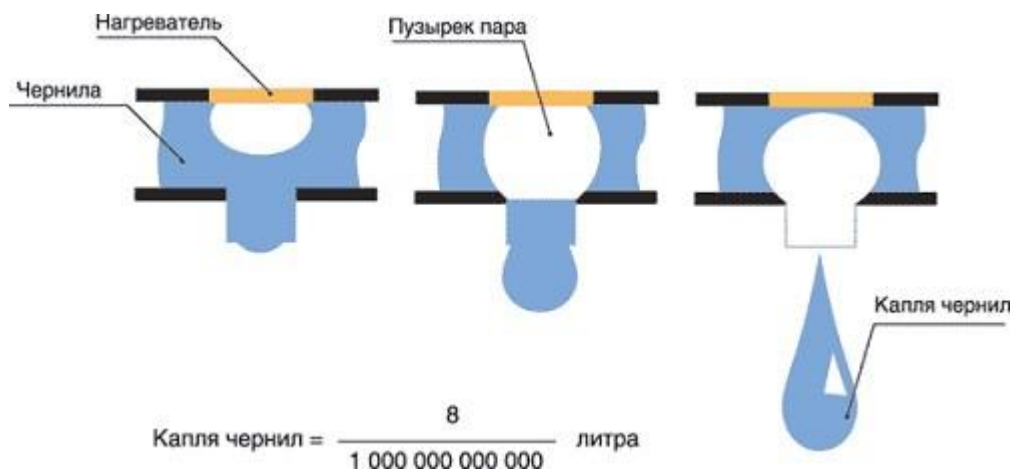


Рисунок Д.1 – Устройство для пузырьково-струйной печати содержит: нагревательный элемент, пузырек пара и чернила

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Пузырьково-струйный принтер



Рисунок Е.1 – Первый пузырьково-струйный принтер Canon

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР

Лист

73

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Технология пьезоэлектрической печати

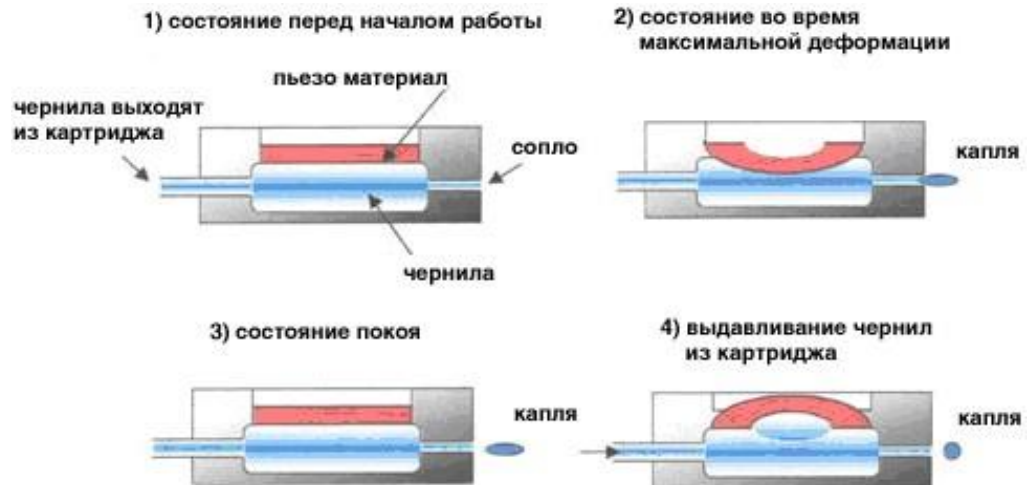


Рисунок Ж.1 – Четыре этапа пьезоэлектрической печати

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ И
Пьезоэлектрический принтер



Рисунок И.1 – Пьезоэлектрический принтер Epson

ПРИЛОЖЕНИЕ К.

Широкоформатный плоттер VUTEK UltraVu 3360



Рисунок К.1 – VUTEK UltraVu 3360

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР

Лист

76

ПРИЛОЖЕНИЕ Л.

Аппарат термической сварки винила UniPlanE



Рисунок Л.1 – UniPlanE

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР

Лист

77

ПРИЛОЖЕНИЕ М.

Широкоформатный принтер HPScitexTJ8300



Рисунок М.1 – Широкоформатный принтер HPScitexTJ8300

ПРИЛОЖЕНИЕ Н.

Схема комплексного производственного процесса для печати баннеров



Рисунок Н.1 – Производственная схема включает три основные стадии: допечатную, печатную и послепечатную

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР

Лист

79

ПРИЛОЖЕНИЕ П.

Специфика оборудования

П.1 – Спецификация оборудования типографии ООО «Дельта Принт»

№ П/П	Наименование оборудования	Количество единиц	Габаритные размеры (Д*Ш*В), м	Масса, кг	Электропитание, В, Ф, Гц	Электро мощность	Потребление		Численность бригады на ед. оборудования, чел
							Воды, л/ч	Воздуха, м ³ /мин	
1 Печатное производство									
1.1	Печатная машина Flora LJ 3208P	1	4,76*1,09*1,4	700	50/60	3	—	—	1
1.2	Печатная машина HP Scitex TJ8300	1	3250*4000*1900	2800	240/50	41	—	—	2
2 Отделочное производство									
2.3	Резак Elektro power trim plus 210	1	1,79*0,66*1,39	204	50/60	—	—	—	1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР

Лист

80

ПРИЛОЖЕНИЕ Р.

Пооперационные карты

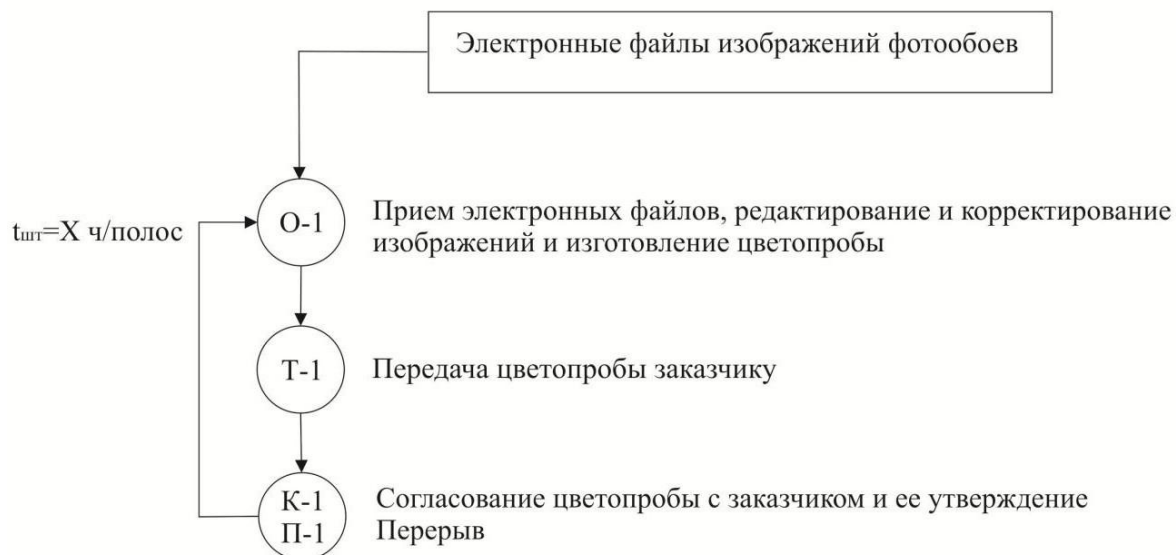
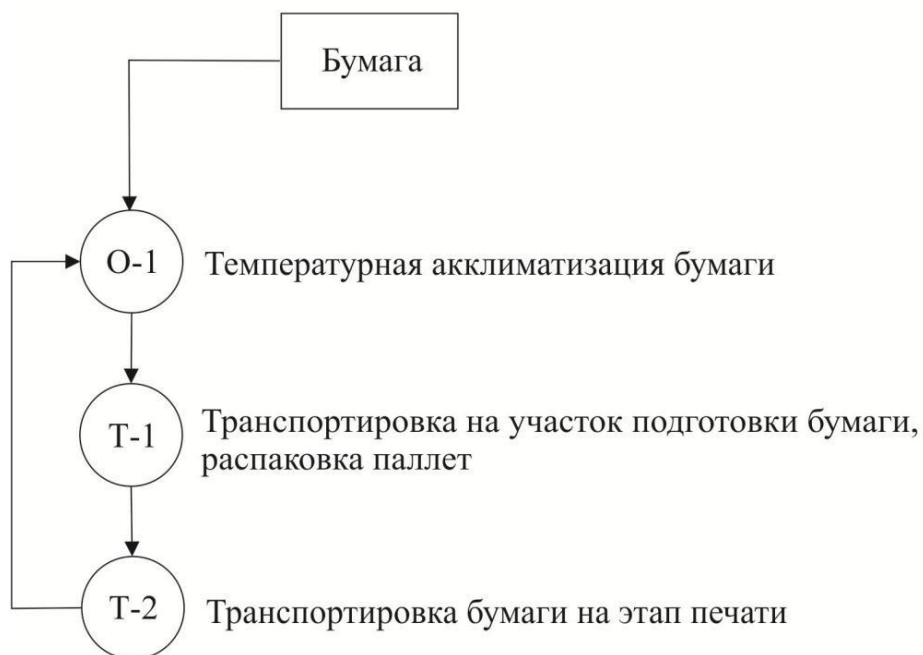


Рисунок Р.1 – Пооперационная карта наборно-иллюстрационного этапа производства. X – количество часов, от 1 до нескольких часов



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Рисунок Р.2 – Пооперационная карта подготовки бумаг

Окончание приложения У

Пооперационные карты



Рисунок Р.3 – Пооперационная карта печатного этапа производства

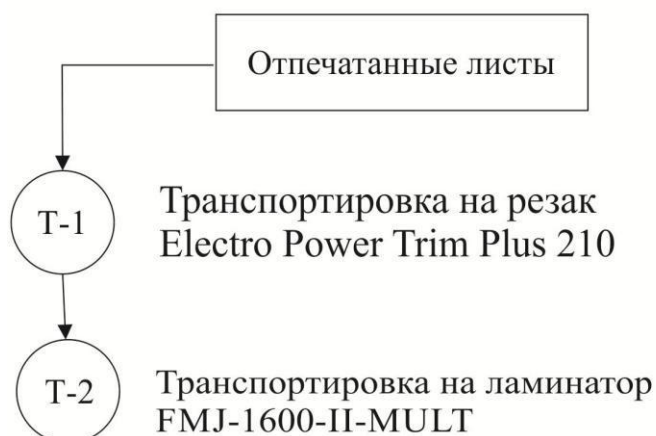


Рисунок Р.4 – Пооперационная карта отделочно-упаковочного этапа производства

ПРИЛОЖЕНИЕ С.
Маршрутные карты

○	➡	□	▭	▽	Описание действий	Расстояние, м	Время (Т), мин				
							○	➡	□	▭	▽
●	●	●	●	●	1. Прием электронных файлов, редактирование и корректура изображений и изготовление цветопробы	—	60				
					2. Передача цветопробы заказчику	—	10				
					3. Согласование цветопробы с заказчиком и ее утверждение	—		30			
					4. Перерыв	—				—	
Всего:						—	60	10	30		

Таблица С.1 – Маршрутная карта наборочно-иллюстрационного этапа производства

○	➡	□	▭	▽	Описание действий	Расстояние, м	Время (Т), мин				
							○	➡	□	▭	▽
●	●	●	●	●	1. Температурная акклиматизация бумаги	—	1440				
					2. Транспортировка на участок подготовки бумаги, распаковка паллет	5	15				
					3. Транспортировка бумаги на этап печати	3		15			
Всего:						8	1440	15	15		

Таблица Ф.2 – Маршрутная карта подготовки бумаги

○	⇒	□	⊐	▽	Описание действий	Расстояние, м	Время (Т), мин					
							○	⇒	□	⊐	▽	
●					1.Подготовка машины к печати	—	20					
●					2.Печать тиража	—	180					
			●		3.Контроль качества оттисков (комплект контрольных приборов и инструментов)	—			20			
	●				4.Транспортировка отпечатанных листов на этап <u>отделки</u>	2		15				
Всего:						2	200	15	20			

Таблица Ф.3 – Маршрутная карта печатного этапа производства

○	⇒	□	⊐	▽	Описание действий	Расстояние, м	Время (Т), мин					
							○	⇒	□	⊐	▽	
	●				1.Транспортировка на ламинатор FMJ-1600-II MULT	4		10				
	●				2. Транспортировка на резак <u>Electro Power Trim Plus 210</u>	4		10				
Всего:						8		20				

Таблица Ф.4 – Маршрутная карта отделочно-упаковочного этапа производства

ПРИЛОЖЕНИЕ Т.

Схема планировки производственного помещения в типографии «Дельта Принт»

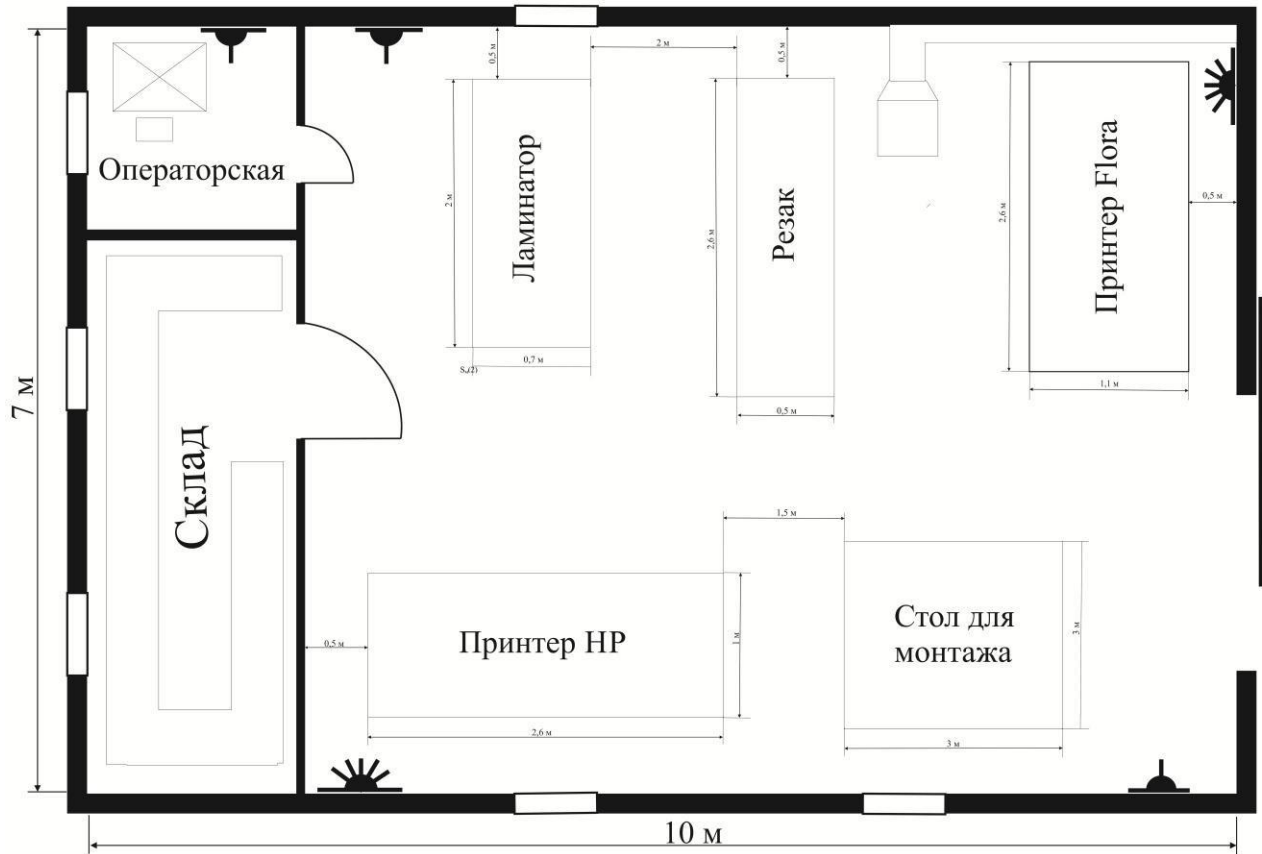


Рисунок Т.1 – Схема планировки производственного подразделения с новым оборудованием HP Scitex TJ8300

ПРИЛОЖЕНИЕ У.

Перемещение бумаги и материалов в типографии «Дельта Принт»

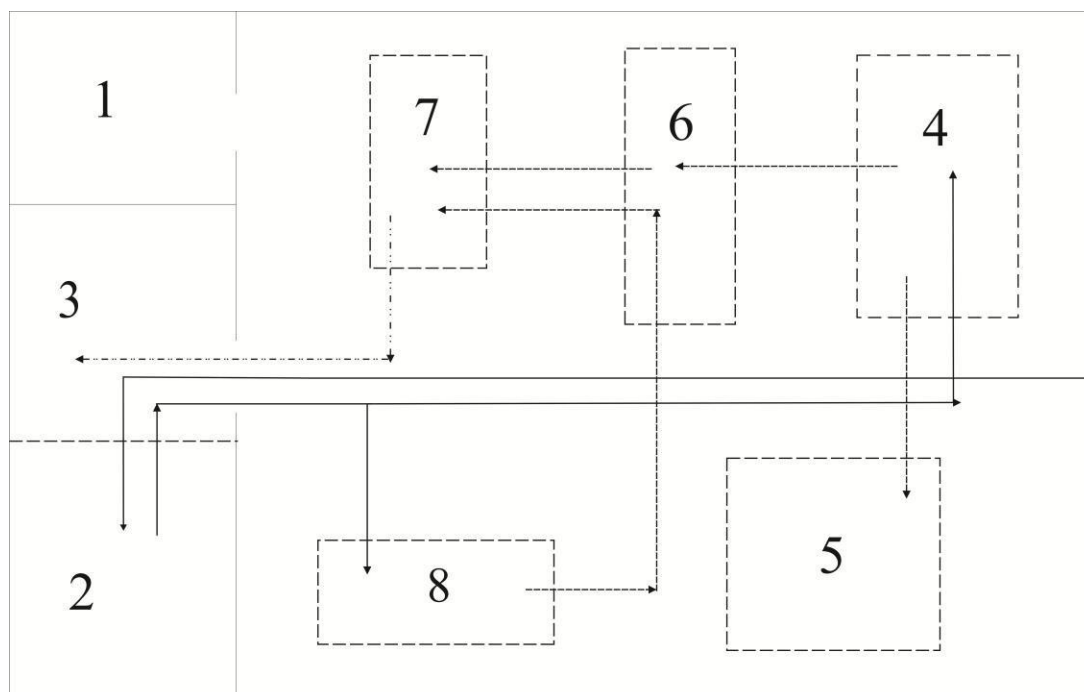


Рисунок Ц.1 – Компоновочный план размещения предприятия широкоформатной печати в двухэтажном здании и схема перемещения бумаги и полуфабрикатов: 1 – операторская; 2- склад бумаги; 3 – склад готовой продукции; 4 – печатный принтер Flora; 5 – база полуфабрикатов; 6 – участок постпечатной обработки (резка); 7 – участок постпечатной обработки (ламинирование); 8 – печатный принтер HP

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУРГУ – 29.03.03.2018.1408. ПЗ ВКР

Лист

86