

Тампонная печать

Тампонная печать (тампопечать) – косвенный метод глубокой печати, в котором промежуточным элементом, переносящим изображение с формы на запечатываемый материал является тампон или роллер.

Запечатываемые материалы

- пластмассы и другие виды полимеров, изделия покрытые красками, грунтами, эмалями или лаками, металлические материалы, стекло, керамика, резина, кожа, древесина.

- тара, упаковка, канистры, ящики;
- пробки для ПЭТ бутылок, крышки для банок;
- керамическая и стеклянная посуда (тарелки, кружки, флаконы);
- ампулы и таблетки;
- клавиатуры, корпуса различных приборов и оборудования;
- радиодетали, электрооборудование;
- изделия легкой промышленности;
- сувенирная продукция;
- детские и елочные игрушки

- Общая технологическая схема получения оттисков тампонной печати включает допечатные, печатные и послепечатные процессы и состоит из следующих этапов: получение оригинал-макета, получение промежуточной фотоформы, получение печатной формы, непосредственно процесс печати и обработка оттисков.

Способы получения фотоформ для тампопечати.

- В качестве фотоформ для изготовления печатных форм тампонной печати используют диапозитив с нечитаемым (зеркальным) изображением.

Фотоплёнка

- Фотоплёнка для получения фотоформ должна быть сверхконтрастной и иметь матовую поверхность. Оптическая плотность изображений должна быть не менее 4,0. Со стороны светочувствительного слоя изображение должно быть – зеркальным – нечитаемым.

Способы изготовления фотоформ

- Первый способ является фотомеханическим. Подготовленный оригинал-макет фотографируется фоторепродукционным аппаратом, в результате чего получается негатив. Затем в контактно-копировальном станке изображение переносится на диапозитив. К недостаткам этого способа относится длительность процесса получения фотоформы.

- Второй способ предусматривает получение диапозитива на принтере с использованием прозрачной или матовой полиэтилентерефталевой пленки. Для получения диапозитива удовлетворительного качества необходимо разрешение порядка 600 dpi. Достоинством этого способа является низкая стоимость диапозитива и быстрота его получения. При этом не обеспечивается стабильной оптической плотности и равномерности ее распределения.

- Третий способ наиболее распространен и предусматривает изготовление диапозитива через лазерное экспонирующее устройство. При этом обеспечивается стабильная и равномерная оптическая плотность изображения.

Печатные формы тампонной печати.

- Наибольшее применение в тампопечати получили формы на плоских пластинах с углубленными печатающими элементами.

Материалы для изготовления форм

- Для изготовления форм тампонной печати используются металлические ленты и пластины, а также фотополимеризующиеся пластины.

Требования к печатным формам

- печатная форма должна быть изготовлена на пластине, соответствующей формату воспроизводимого изображения с учетом полей 15-30 мм;
- металлическая формная пластина должна иметь твердость 40-70 HRC, а фотополимеризующаяся – 20-35 HRC;
- поверхность формной пластины должна иметь чистоту 10-12-го класса;
- глубина печатающих элементов должна находиться в пределах 15-40 мкм.
- Рабочее помещение должно быть защищено от пыли и УФ-света.

- *Печатные формы на металлических пластинах и лентах* применяют, прежде всего, там, где требуется высокая точность (шкалы, линейки и др.) и высокие тиражи (до 2-3 млн.).

- Достаточно широкое распространение получили формы из стальных лент. На этом материале можно пробивать отверстия и использовать штифтовой метод приводки.

Операции изготовления металлических форм

- изготовление заготовки для формной пластины, механическая обработка, термическая обработка, обезжиривание, декапирование, нанесение и сушка копирующего слоя, проявление копии, химическое дублирование копии, ретушь копии и обмазка пластины лаком, травление, удаление обмазки и копирующего слоя, контроль качества печатной формы.

Материалы для изготовления металлических форм

- Для изготовления металлических тампопечатных форм используют углеродистые стали Ст55, Ст60, Ст65, Ст70, Ст50Г, Ст60Г, инструментальные стали 13Х, 9ХС, ХВСГ, ХВГ. В некоторых случаях используют латунь.

Материалы для обезжиривания

- Меловая паста
- Венская известь
- Щелочной раствор

Способы нанесения копировального слоя

- Распыление
- Центрифугирование
- Погружение

- *Печатные формы на фотополимеризующихся пластинах* могут быть использованы как для воспроизведения штриховых, так и растровых изображений тиражами от нескольких сотен до нескольких десятков тысяч экземпляров.

Фотополимеризующиеся пластины

- представляют собой металлическую или полиэфирную основу, адгезионный слой, светочувствительный фотополимеризующийся слой и защитную пленку.

Состав фотополимеризующегося слоя

- Плёнкообразующие полимеры
- Сшивающие агенты
- Фотоинициаторы
- Целевые добавки

- Сшивающие агенты в фотополимеризующихся композициях образуют нерастворимую трехмерную структуру. Состав и строение сшивающих агентов определяют механизм процесса структурирования и физико-химические свойства фотополимерных форм.

- Фотоинициаторами, входящими в состав фотополимеризующейся композиции являются наполнители, красители, термоингибиторы и другие компоненты, гарантирующие формирование и стабильность необходимого комплекса свойств.

- Защитная пленка предохраняет фотополимеризующийся слой от повреждений. Перед изготовлением печатной формы ее снимают.

- Технологический процесс изготовления печатных форм на фотополимеризующихся пластинах при воспроизведении изображений включает следующие операции: экспонирование диапозитива изображения, экспонирование сетки-растра, вымывание печатающих элементов, сушку, дополнительное экспонирование и термообработку.

Требования к диапозитиву

- оптическая плотность печатающих элементов не ниже 3,0;
- плотность вуали на пробельных элементах не выше 0,06;
- изображение на диапозитиве должно быть зеркально-перевернутое (не читаемое со стороны эмульсии);
- диапозитив должен быть изготовлен на пленке с матовым эмульсионным слоем

Сетка-растр

- Сетка-растр — это растровый диапозитив с круглой прозрачной точкой, изготовленный на фотопленке с матовым эмульсионным слоем. Он необходим для формирования на печатающих элементах опорных точек, препятствующих опусканию ракеля в углубления печатающих элементов.

Экспонирующие установки

- *Экспонирующие установки* обеспечивают контакт диапозитива с копировальным слоем путем механического или вакуумного прижима.

Тампон – упругоэластичное звено, передающее изображение с печатной формы на запечатываемую поверхность.

- Тампоны изготавливают из упругоэластичных материалов, способных восстанавливаться после сжатия без значительных остаточных деформаций. Тампон должен иметь гладкую поверхность и заданную геометрическую форму, обеспечивающую контакт с печатной формой и запечатываемой поверхностью без проскальзывания.

Свойства тампона

- эластичность
- твёрдость
- прочность и стабильность его механических характеристик
- восприятие и передача краски
- устойчивость к воздействию истирающих усилий и растворителей печатных красок

- Жесткость представляет собой способность тела сопротивляться образованию деформации. Жесткость тампона определяет значение давления между контактирующими поверхностями в процессе печатания.

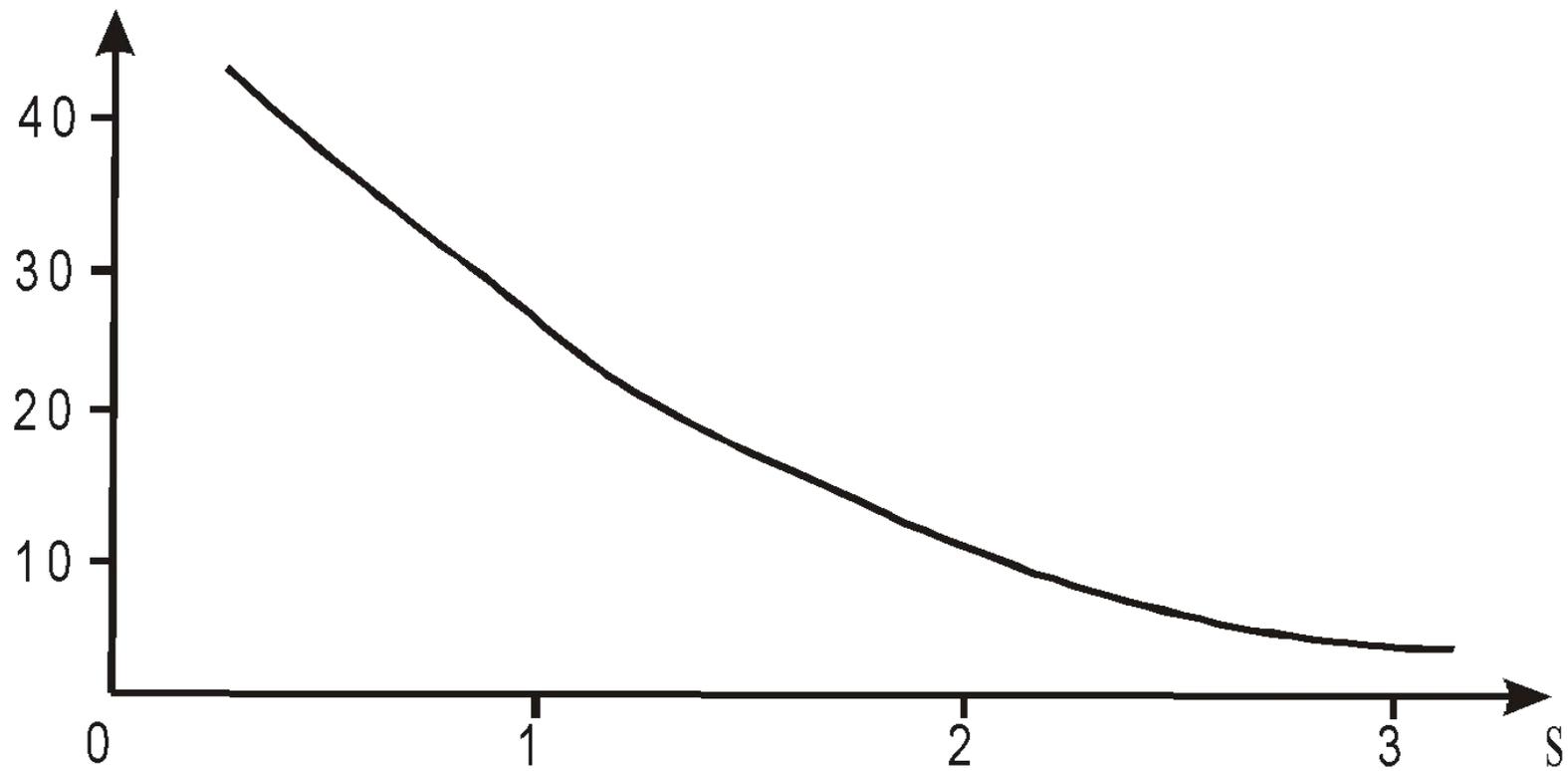
Состав тампона

- Каучук
- Пластификатор
- Отвердитель

- Эластичность – это способность материала противодействовать значительным упругим деформациям без разрушения при сравнительно небольших усилиях.

- Снижение жесткости тампона связано с увеличением доли пластификатора в составе композиции. В качестве пластификатора при отливке тампона чаще всего применяют силиконовое масло. Чем больше его в композиции, тем меньше твердость тампона.

$H_{ш}$, усл. ед.



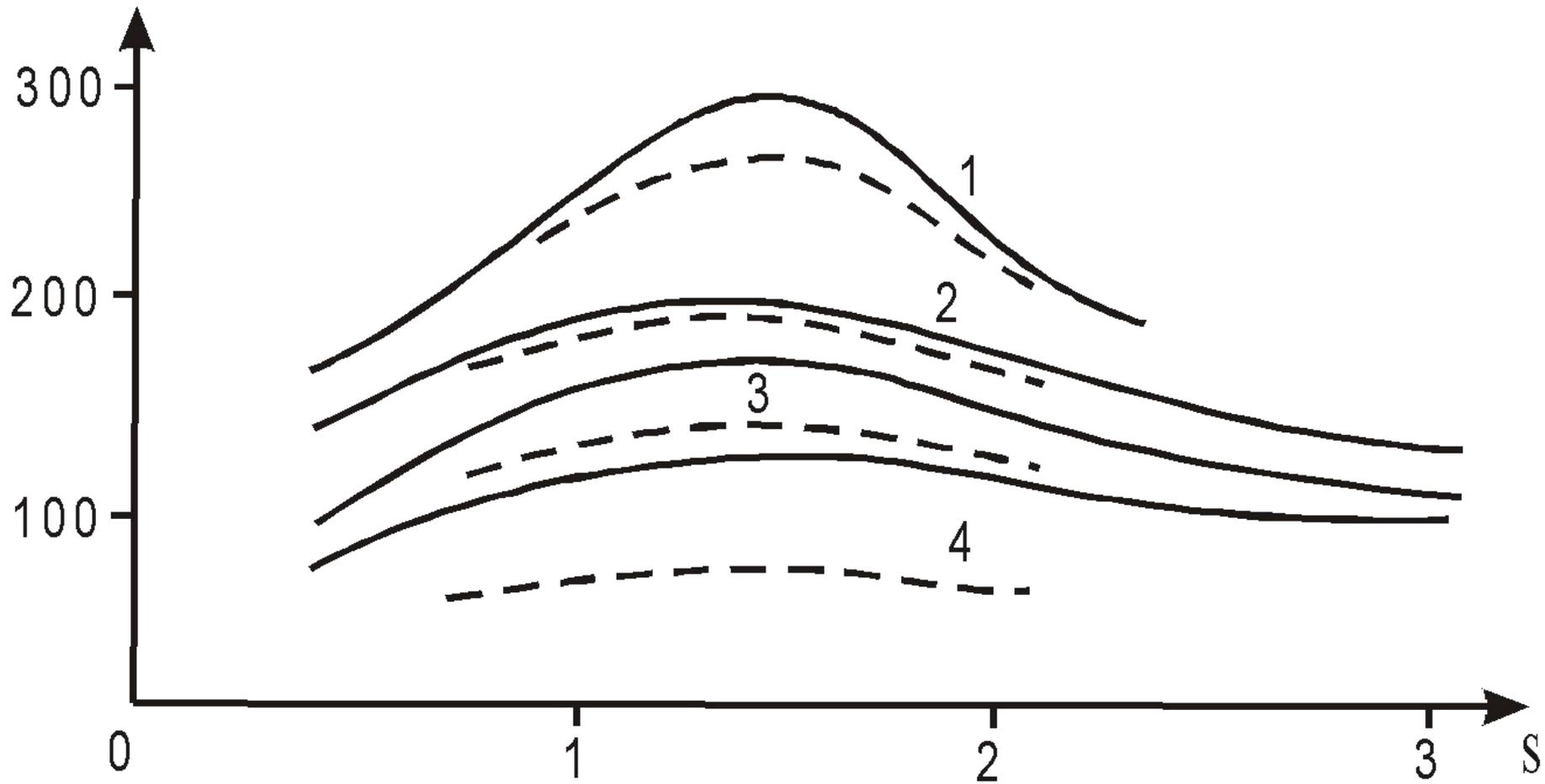
Значение твёрдости тампонов

- Синий 550
- Розовый 500
- Зелёный 450
- Белый 350
- Жёлтый 350

- Относительное удлинение при разрыве также связано с соотношением компонентов в композиции.

Повышенное количество отвердителя, введенного в состав композиции, способно уменьшать относительное удлинение примерно в три раза

Удл., %



- Тампоны изготавливаются из упругоэластичных материалов, восстанавливающих свою первоначальную форму без значительных остаточных деформаций. Структура материала должна быть однородной, без каких либо посторонних включений. Тампон должен иметь гладкую поверхность и правильно заданную форму.

прочность на разрыв не менее 0,15 МПа, разрывное удлинение – не менее 100%, набухание не более 40% по массе, время восстановления 90% первоначальной высоты – 1с.

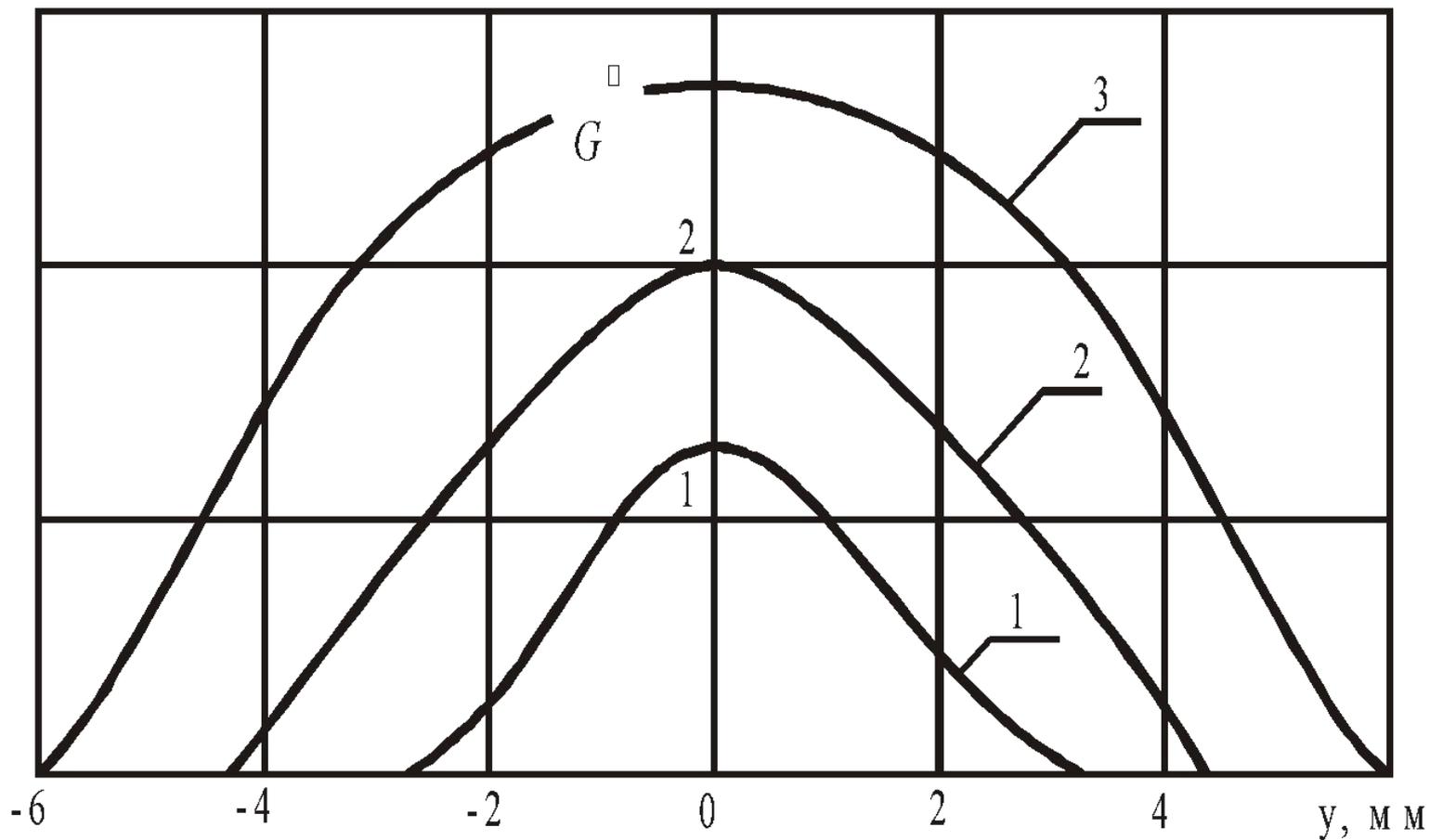
Выбор размеров тампона

- Ширина и длина тампона определяются, прежде всего, размерами переносимого изображения. При выборе размеров тампона необходимо исходить из величины пятна контакта при рекомендуемой величине осевой деформации 40%. При этом необходимо учитывать общую зависимость величины зоны контакта от производительности печатной машины и изменения ее в процессе приработки тампона. Таким образом, определять размеры и форму тампона необходимо исходя из размеров зоны контакта при степени сжатия на 5-10 мм превышающую потребную.

- Увеличение высоты тампона позволяет повысить равномерность рабочих давлений и прочностные характеристики, уменьшить вклад механики деформирования тампона в графические искажения, улучшить условия переноса красочного слоя и снизить общий уровень нагрузок на механизм натиска.

- Качество оттиска определяется рабочими давлениями при контакте тампона с формой и тампона с запечатываемым материалом. От этого зависят толщина и равномерность красочного слоя, а также графические искажения.

Эпюры рабочих давлений

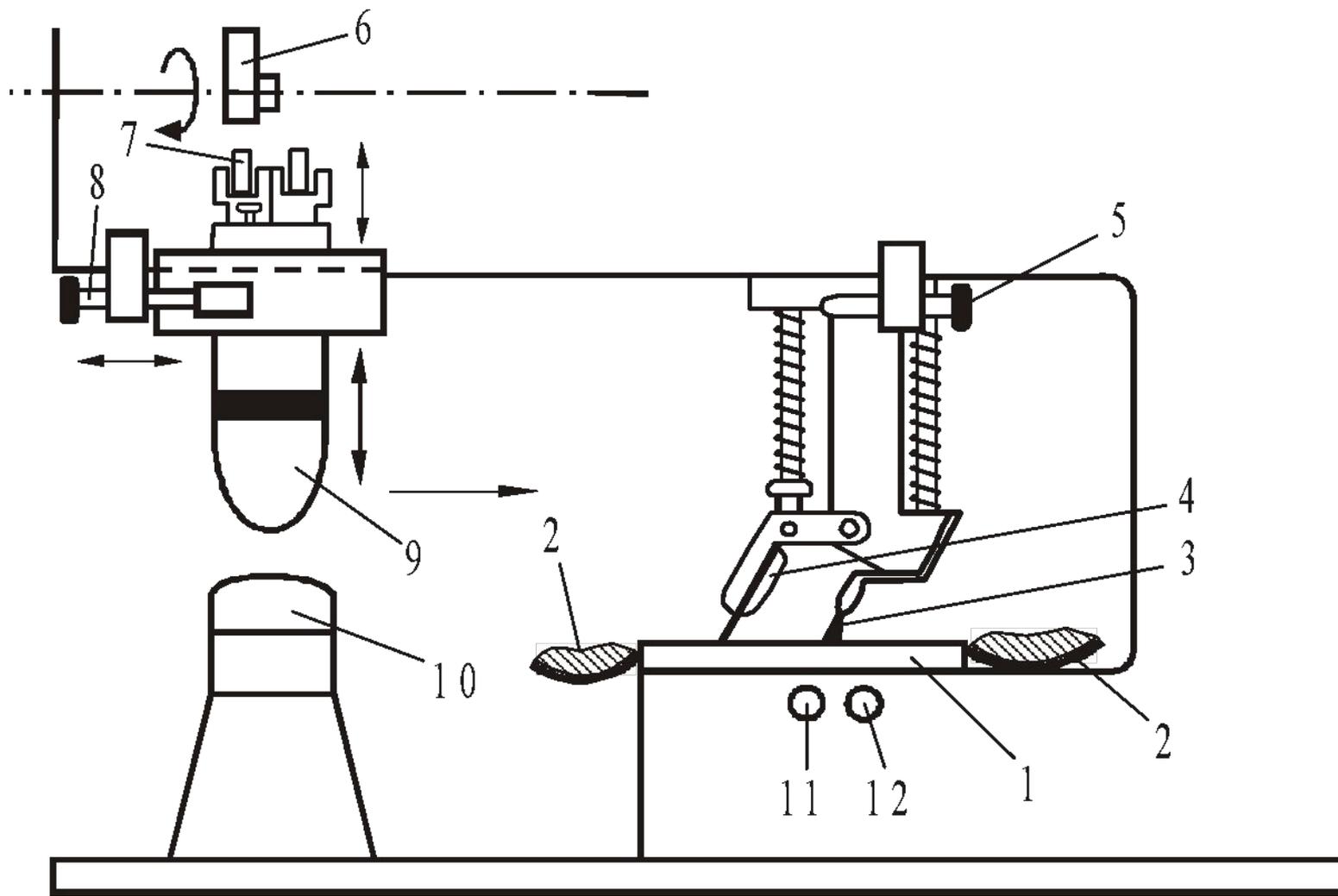


Условия оптимального хода печатного процесса

- $A_{\text{ф}} \geq K_{\text{к}} \leq A_{\text{т}}$ – при переходе краски с печатной формы на тампон,
- $A_{\text{т}} \leq K_{\text{к}} \leq A_{\text{п}}$ – при получении оттиска на изделии,
- где $A_{\text{ф}}$ – адгезия краски к форме, $K_{\text{к}}$ – когезия краски, $A_{\text{т}}$ – адгезия краски к тампону, $A_{\text{п}}$ – адгезия краски к поверхности изделия.

- Адгезия – величина, характеризующая прочность соединения двух разнородных тел, например величину прилипания краски. Когезия же характеризует прочность тела, например печатной краски. На величину когезии краски оказывают влияние ее вязкость и толщина красочного слоя.

схема полуавтоматической печатной машины тампонной печати.



Печатные краски

- В практике тампонной печати могут применяться офсетные типографские краски с добавлением сиккатива, а также трафаретные краски. Эти краски обеспечивают достаточную четкость и оптическую плотность изображения. Однако их применение ограничено из-за длительного высыхания и крупных частиц пигмента.

Печатные краски

- Наилучшие результаты обеспечивают специальные краски тампонной печати, имеющие более мелкие пигменты, большую насыщенность, высокую интенсивность, обеспечивающую достаточную кроющую способность. Эти краски липкие, текучие и имеют специальные печатно-технические свойства.

Состав красок для тампопечати

- Красящие вещества
- Связующие вещества
- Растворители

Механизмы закрепления на поверхности

- электрических и молекулярных сил;
- диффузии связующего печатной краски посредством растворителя в набухшую или растворенную поверхность запечатываемого изделия;
- механического закрепления на шероховатой поверхности изделия;
- химической реакции между связующим печатной краски и запечатываемой поверхностью.

Связующие

- Алкидная смола, акриловая смола, ацетобутилцеллюлоза, эпоксидная смола, полиэфир, полиуретановая смола, сополимеры винилхлорида и др.

Вспомогательные вещества

- Улучшают существующие или придают новые свойства печатной краски.

Растворители

- Растворители – это летучие низковязкие химические вещества, переводящие связующее в растворимую форму. Они, с одной стороны, должны хорошо растворять связующее и вспомогательные вещества, а с другой стороны должны быть летучими для быстрого высыхания краски. Свойства печатной краски могут быть скорректированы одним растворителем, но часто в состав краски вводят смесь растворителей.

Способы закрепления краски

- 1. Окислительной полимеризацией, при которой закрепление краски происходит за счет взаимодействия с кислородом. Время закрепления при этом составляет от нескольких минут до нескольких часов.
- 2. Испарением летучего растворителя (фактическая сушка). При этом способе в составе краски не происходит изменений, за исключением испарения растворителя. Если на красочную пленку вновь нанести растворитель, то она станет жидкой. Время закрепления красочной пленки при этом способе от нескольких секунд до нескольких минут.

- 3. Взаимодействие отвердителя со связующим краски (двух компонентная краска). При этом способе закрепление краски происходит в два этапа. С начала краска закрепляется за счет испарения растворителя, при этом окончательной прочности красочного слоя не достигается. Время закрепления красочной пленки на этом этапе составляет от нескольких секунд до нескольких минут. На втором этапе краска закрепляется за счет химического взаимодействия отвердителя со связующим краски, при этом достигается окончательная прочность красочного слоя. Время закрепления красочной пленки на этом этапе составляет от нескольких часов до 2-4 суток. Этот процесс сокращается за счет применения сушки.

- 4. Воздействием ультрафиолетового излучения, при котором краски полностью отверждаются. Отверждаемые под действием ультрафиолета краски помимо красящего вещества содержат мономер и фотоинициатор, не содержат растворителя. Отверждение краски происходит только под действием ультрафиолетового света. Их значительным достоинством является, то что они не высыхают в машине. УФ-отверждаемые краски создают достаточно прочные красочные слои. Время закрепления красочного слоя несколько секунд.

- 5. В результате воздействия тепла, при котором красочный слой полностью отверждается. Термоотверждаемые краски в качестве связующего вещества содержат терморезактивную смолу. Отверждения краски происходит за счет нагрева. Эти краски практически не высыхают в машине, а красочный слой имеет высокую прочность. Время закрепления красочного слоя до нескольких десятков секунд.

- 6. В результате охлаждения на запечатываемой поверхности. Так называемые керамические или термопластические краски используются как в тампонной, так и трафаретной печати для печати по стеклу и керамике. При комнатной температуре краски находятся в твердом состоянии (подобно воску свечи), но переходят в жидкое при нагревании до 80 °С.

Выбор и подготовка печатных красок.

- При выборе красок необходимо принимать во внимание, что каждому виду материала запечатываемого изделия и каждым конкретным условиям эксплуатации этого изделия соответствует определенная серия красок. Необходимо учитывать рекомендации изготовителя красок по их применению, а также точно знать вид материала запечатываемого изделия.

Способы активации поверхности изделия

- дополнительная обработка открытым газовым пламенем или коронным разрядом.

Проверка смачиваемости

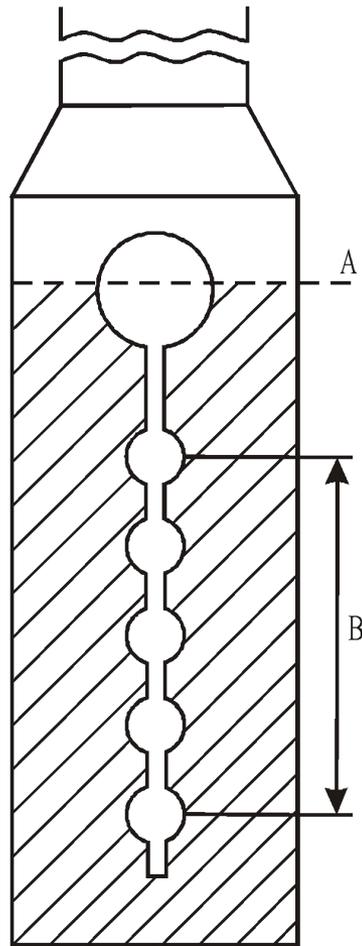
- Для проверки смачиваемости поверхности запечатываемых изделий и подбора соответствующей краски используют универсальный разбавитель и тест-карандаш.

- Если капля растворителя немного растворила поверхность изделия, и от капли остался след, а тест-карандаш оставил четкий ровный след, то рекомендуется использовать однокомпонентную краску

- Если разбавитель не оставил на поверхности следов, а тест-карандаш оставил четкий ровный след, то рекомендуется использовать двухкомпонентную краску

- Если на поверхности изделия не осталось следа от разбавителя, а след тест-карандаша не смачивает поверхность (собирается в отдельные капли), то для обеспечения нормальной адгезии краски перед печатанием поверхность изделия необходимо активировать.

Вязкошпатель



- При использовании двухкомпонентных красок их сначала смешивают с отвердителем в определенной пропорции, а затем вводят разбавитель для достижения заданной вязкости.

Последствия чрезмерного разбавления краски

- снижение прочности красочной пленки
- уменьшение кроющей способности
- изменение тона краски

- При глубоких печатающих элементах краска должна быть относительно текучей, но не тиксотропной, а тампон крутым и мягким. При неглубоких печатающих элементах краска может быть тиксотропной, а тампон плоским и обладать большой твердостью.

Синтетические материалы

- Термопласты
- Термореактивные пластмассы
- Синтетические каучуки или термоэласты

Термопласты

- Термопласты- макромолекулярные соединения с линейной структурой.
- Способны принимать любую форму под действием температуры, а также могут быть нагреты, расплавлены и вновь отверждены.

Термореактивные пластмассы

- Термореактивные пластмассы имеют трехразмерную сетчатую структуру. Они не могут быть переформированы и физически не растворимы.

Термоэласты

- Свойства термоэластов, называемых также эластомерами, являются промежуточными между термопластами и реактивными пластмассами.

Термопласты

- нитрат целлюлозы (СN), ацетат целлюлозы (СА), бутилацетат целлюлозы (САВ), прорионат целлюлозы (СР), этилцеллюлоза (ЕС), поливинилхлорид (PVC), полиэтилен (PE), полипропилен (PP), политетрафторэтен (PTFE), поливиниловый спирт (PVAL), поливинлацетат (PVAC), полиметилакрилат (PMMA), поликарбонат (PC), полиамид (PA), полиэфиртерфталат (PETP), полистирол (PS), полиакрилонитрил (PAN).

Термореактивные пластмассы

- фенолформальдегид (PF),
мочевиноформальдегидная смола (VF),
меламиноформальдегид (MF),
полиэфир (UP), эпоксидные смолы (EP),
полиуретан (PUR).

Синтетические каучуки (термоэласты)

- стиренбутадиеновый каучук (SBR), нитриловый каучук (NBR), бутиловый каучук (BS), силикон (SI), изопреновый каучук (IR).

Преимущества синтетических КОМПОЗИЦИЙ

- Стабильность
- Водостойкость
- Гибкость
- Многие имеют повышенную твердость.

Факторы затрудняющие применение синтетических композиций

- статическое электричество
- миграция пластификатора
- пониженное красковосприятие
- высокая эластичность

Наиболее часто применяемые синтетические материалы

- *Производные целлюлозы*
- *Полиолефины*
- *Виниловые полимеры*
- *Полистирол*
- *Акриловые полимеры*
- *Полиамид*
- *Полиэфир*
- *Фено- и аминопласты*
- *Эпоксидные смолы*
- *Полиуретаны*

Производные целлюлозы

- Для тампопечати имеют значение две производных целлюлозы: ацетат целлюлозы (СА) и бутилацетат целлюлозы (САВ).
- Отличительные признаки ацетата целлюлозы определяются посредством пламенной пробы: быстро горит, самогасящаяся, дает мало сажи, стекает каплями, капли сгорают, запах пластификатора или горячей бумаги.
- У бутилацетата при пламенной пробе признаки те же, однако, здесь присутствует запах масляной кислоты.

Полиолефины

- Важнейшие из группы полиолефинов – полиэтилен (PE) и полипропилен (PP).
- Исходный цвет его молочно-белый. Высокоплотный полиэтилен низкого давления PE – обладает повышенной твердостью, стойкостью к удару и парам воды. Жирная поверхность перед печатью должна быть обработана газовым пламенем.
- Полипропилен изначально прозрачен, но может менять окраску от бесцветного до коричневого. Он твердый и жирный и имеет низкий удельный вес ($0,9-0,91 \text{ кг/дм}^3$). Полипропилен ударостоек и хорошо сопротивляется парам воды. Требуется обработка перед печатью.

Виниловые полимеры.

- Самым известным является поливинилхлорид (PVC). Различают два сорта PVC: твердый и мягкий. В мягком PVC доля пластификатора больше (10-60%), у твердого меньше. При добавлении пластификатора синтетические материалы становятся эластичными. При печати эти вещества могут стать причиной, так называемой миграции пластификатора, благодаря чему краска растекается по верхней поверхности материала. Следует учитывать, что при температурных воздействиях PVC морщится и становится не стойким к химикалиям и растворителям.
- Отличительные признаки поливинилхлорида при пламенной пробе: быстро сгорает и имеет стойкий запах соляной кислоты.

Полистирол

- Полистирол(PS) – хрупкий блестящий материал. Обладает высокой прозрачностью и стойкостью к климатическим условиям.
- Отличительные признаки при пламенной пробе: быстро горит, нерастворим, дает много сажи, имеет запах фруктов.

Акриловые полимеры

- Плексиглас, - прозрачный как стекло материал (светопроницаемость 92%), обладает хорошими оптическими свойствами.
- Отличительные признаки при пламенной пробе: быстро горит, самогасящийся, дает желто-голубое пламя, почти не дает сажи, имеет запах фруктов.

Полиамид (нейлон)

- очень прочен и стоек ко всем растворителям, применяемым в тампопечати. Его первоначальный цвет – бежевый или молочно-белый. Он вязкий и обладает большой гибкостью.
- Разогретый полиамид хорошо формируется и обрабатывается.
- Отличительные признаки при пламенной пробе: горит медленно, самогасящийся, пламя голубое, не дает сажи.

Полиэфир.

- Полиэфиры делятся на две группы – на алкидные смолы и насыщенный полиэфир. Алкидные смолы используются как связующее в красках для тампонной и трафаретной печати.
- Полиэфир постоянен в размерах, стоек к хлору, разбавленным кислотам и щелочам, солнцу, свету и плесени.
- Отличительные признаки при пламенной пробе: медленное горение, в большинстве случаев самогасящийся, желтое коптящее пламя, запах фруктов.

Фено- и аминопласты.

- Самым известным фенопластом является бакелит. Его натуральный цвет желто-коричневый.
- Из аминопластов известны мочевиноформальдегидная смола. Это окрашенный прозрачный материал с поверхностью похожей на апельсиновую корку. Первоначально он жесткий, хрупкий и ломкий.
- Отличительные признаки фено- и аминопластов при пламенной пробе: медленное возгорание, самогасящийся, дает желтое пламя. Фенолформальдегид дает запах формальдегида, мочевиноформальдегид дает запах «Магус», меламиноформальдегид дает запах мочевиной смолы.

Эпоксидные смолы

- Обладают улучшенными механическими и электрическими свойствами и химически стойки.
- Отличительные признаки при пламенной пробе: медленное возгорание, самогасящиеся, дают желтое, слегка коптящее пламя, сладковатый запах.

Полиуретаны

- Ракели из полиуретана стойки к ацетону, бензину, бензолу.
- Отличительные признаки при пламенной пробе: медленное возгорание, самогасящийся, желто-голубое коптящее пламя, сладко-кислый запах.

- *Акрилглас* – прозрачный материал, очень устойчив к изменению климатических условий, деформирующийся под действием тепла, стоек к кислотам, щелочам, жирам, маслам. Используется для изготовления световых транспорантов, диафрагм, корпусов и т.п.

- *Бакелит и меламиновая смола* вызывают трудности для запечатывания. Для этого рекомендуется применять двухкомпонентные краски. Обработки пламенем как до, так и после печати часто уменьшают адгезию краски.

- *Металл, стекло, фарфор, хромированная сталь.* Для этих материалов требуется последующая термическая обработка. Для стекла применяются специальные краски, которые обжигаются при температуре 120 °С в течении 30 минут.

- *Полиацетат*, известен под торговыми названиями «дерлин» или «хостаформ С» применяется для изготовления корпусов бытовых изделий и зажигалок. Он обладает хорошей стойкостью к обычным растворителям.
- Для печати большей частью применяются двухкомпонентные краски на базе эпоксидной смолы. Адгезия краски, однако, может быть достигнута только последующей термообработкой: обдув горячим воздухом или обработка открытым пламенем.

- *Поликарбонат* используется для изготовления прозрачных футляров розеток, клемм. изоляционных частей, корпусов приборов, бытовых устройств и т.п. Поликарбонат очень сильно растворяется краской. Печать на поликарбонате производится однокомпонентными красками. Можно использовать двухкомпонентные краски на основе эпоксидной смолы.

- *Полиэфир* – твердый и стабильный по размеру материал, стойкий к органическим растворителям и температурам до 180 °С, поэтому для печати используются термозакрепляющиеся краски. При требовании высокой стойкости к истиранию (например, для клавиш) используются сублимационные краски.

- *Полиэтилен и полипропилен.* Эти материалы особенно стойки к кислотам, щелочам, воде и растворителям. С необработанной поверхностью этих материалов краска не взаимодействует, в связи с высоким поверхностным натяжением. Поэтому необходима их предварительная обработка коронным разрядом или пламенем. Обычно на этих материалах печатают двухкомпонентными красками на основе эпоксидной смолы.

- *Полистирол* стоек к кислотам, щелочам, воде, маслам и жирам, но не стоек к органическим растворителям. Он очень сильно растворяется краской и поэтому склонен к образованию мелких трещин. Для полистирола подходят однокомпонентные краски. Благодаря растворению происходит смешивание с другим материалом, что способствует хорошему закреплению красочной пленки.

- Поверхность запечатываемого изделия не должна содержать жира, смазки и других загрязнений. Печатание должно производиться при условии комнатной температуры, а все используемые в процессе печати материалы должны быть акклиматизированы.

Факторы мешающие качественной печати

- статическое электричество и очень инертная поверхность запечатываемого изделия.

Способы устранения

- использование антистатиков для синтетических материалов и краски;
- использование установок ионизированной обработки.

- Для снятия заряда с тампона используется ионизационный стержень, устанавливаемый между приемом краски и ее отдачей.

- Для снятия заряда с поверхности запечатываемого изделия применяется ионизационный генератор с подачей воздуха под давлением. Сильный поток воздуха снимает электростатический заряд с поверхности изделия. Необходимо уберечь краску от быстрого высыхания связанного с обдувом.

- Смысл активации поверхности запечатываемого изделия заключается в обработке, повышающей поверхностное натяжение до 38 дин/см, необходимое для хорошего смачивания и закрепления краски на данной поверхности. Предварительная обработка предусматривает физико-химические изменения свойств поверхности. В зависимости от обработки поверхность может терять блеск.

Виды предварительной обработки

- Химическая
- Открытым газовым пламенем
- Коронным разрядом

Химическая обработка

- Химическая обработка производится веществом, повышающим адгезию. Химический процесс вызывает повышение поверхностного натяжения. Этот способ рентабелен только для малых тиражей.

Обработка открытым газовым пламенем

- Предварительная обработка открытым газовым пламенем изделий из синтетических материалов является эффективным и универсальным способом, создающим возможность получения оттисков с хорошей адгезией красочного слоя на поверхности изделий из полиэтилена и полипропилена. По сравнению с обработкой коронным разрядом его стоимость ниже.

Обработка коронным разрядом

- Установка обработки коронным разрядом состоит из генератора переменного тока и электрода подающего высокое напряжение. При обработке коронным разрядом происходит бомбардировка поверхности изделия электронами и ионами. При этом происходит изменение физико-химических свойств запечатываемой поверхности. Благодаря окисдации подавляющее большинство неполярных молекул поверхности переходят в полярные группы. В результате этого процесса повышается поверхностное натяжение и тем самым адгезия краски.

- Штриховые изображения имеют только две яркости – яркость элементов изображения и яркость подложки. Полутоновые изображения содержат переходы от света к тени, т.е. участки различной яркости.

Отличия полутоновых изображений

- интервал
- количество тоновых переходов (количество оптических плотностей),
- характер изображения – контрастность, количество мелких деталей и пр.

- При одном и том же интервале изображение будет тем контрастней, чем меньше тоновых переходов оно содержит, и наоборот. С другой стороны, при одном и том же количестве тоновых переходов изображение будет тем контрастнее, чем больше его интервал.

- Для передачи тоновых переходов изображение расчленяют на отдельные микроштриховые элементы – точки. При этом участки изображения, имеющие различные яркости (различные оптические плотности), передаются на оттиске точками различной величины. Темные участки изображения, имеющие большую оптическую плотность, передаются на оттиске крупными точками, а светлые участки – участки малой оптической плотности – мелкими точками.

- Элементы одноцветного изображения отражают свет одинакового спектрального состава. Элементы многоцветного изображения отражают лучи различные по спектральному составу.

Многоцветные изображения

- штриховые
- полутоновые
- комбинированные

- Все участки одного цвета (одной краски) на штриховом многоцветном изображении имеют одинаковую оптическую плотность.

- Для полутоновых многоцветных изображений характерно содержание различными участками не одинакового количества каждой краски. Наложение красок друг на друга в различных количественных пропорциях дает множество цветовых переходов. Для передачи многокрасочного изображения требуется последовательная печать несколькими цветными печатными красками, для чего необходимо соответствующее количество цветоделенных печатных форм, полученных с такого же количества цветоделенных диапозитивов.

Особенности печатных форм тампонной печати

- печатающие элементы углублены
- пробельные располагаются в одной плоскости и служат опорой для ракеля

- Растровое изображение имеет ограничение в воспроизведении высоких светов и глубоких теней. Иначе на участках изображения с относительной площадью растровых точек превышающих 85-90%, будут отсутствовать необходимые опорные элементы для ракельного ножа и тампона. А участки изображения с относительной площадью растровых точек меньше 7-10% будут иметь недостаточную глубину печатающих элементов.

- Линиатуру растра при воспроизведении изображений необходимо выбирать в зависимости от наличия мелких деталей и характера запечатываемой поверхности. При большом количестве мелких деталей, гладкой запечатываемой поверхности и преобладании глубоких теней на оригинале лучше использовать 80 лин/см, а при преобладании высоких светов на воспроизводимом изображении и запечатывании шероховатых поверхностей лучше использовать 60 лин/см.

Растровые цветоделенные диапозитивы для изготовления форм должны иметь следующий интервал относительных площадей растровых точек:

- при линиатуре 60 лин/см 7-80%
- при линиатуре 80 лин/см 10-85%

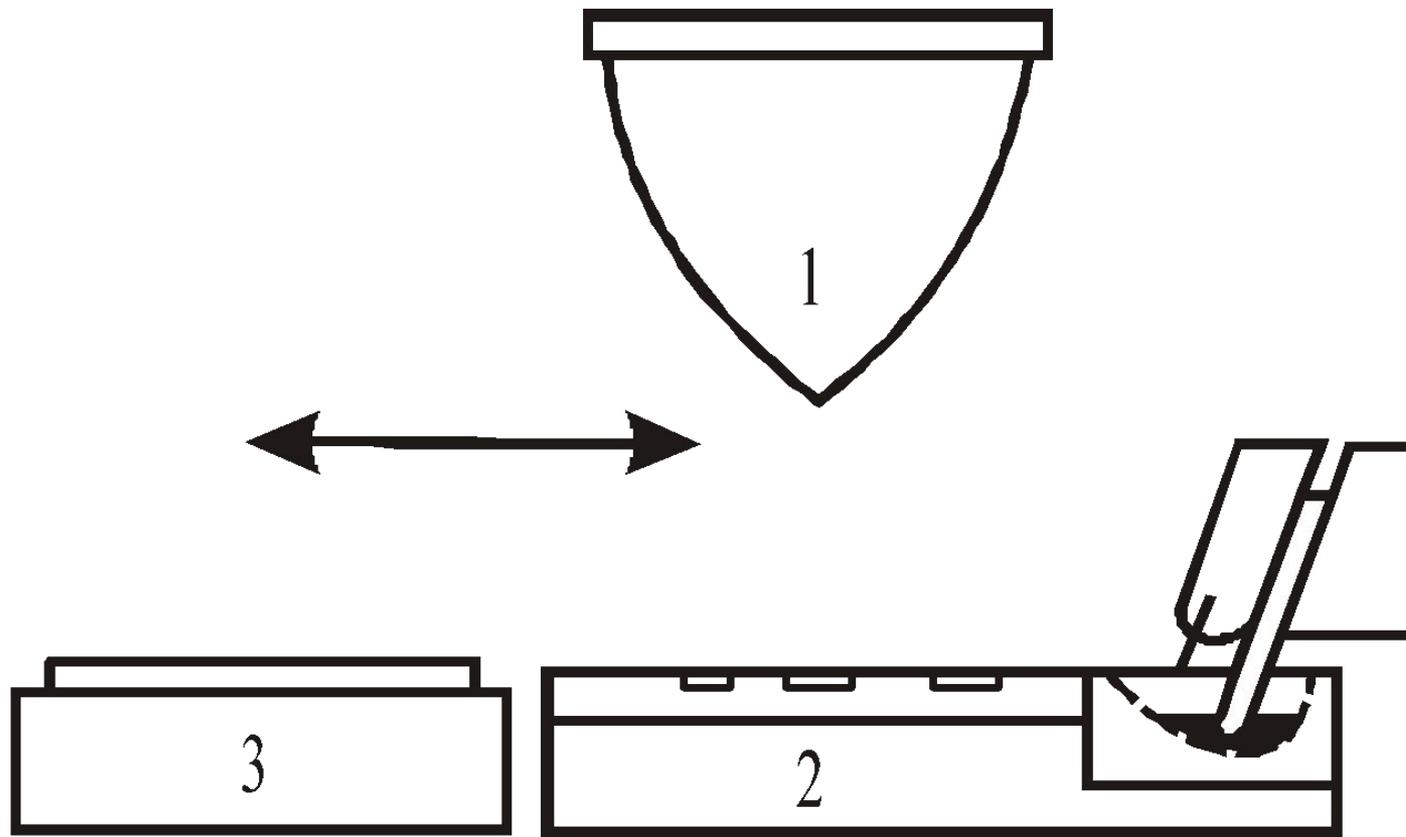
- При выборе фотополимеризующихся пластин целесообразно использовать пластины с фиксированной глубиной печатающих элементов.
- При многокрасочной печати необходимо использовать тампоны одинаковой жесткости и одинаковой формы для печатания всех красок. Давление всех тампонов на печатные формы должно быть одинаковое.

Классификация машин тампонной печати

- По виду привода
- По типу движения тампона,
- Настольного или напольного исполнения
- По степени автоматизации и красочности,
- плоскопечатные или ротационные
- с открытой или закрытой красочной системой.

Классификация по характеристике привода

- ручные
- электромеханические
- гидравлические
- пневматические
- электропневматические

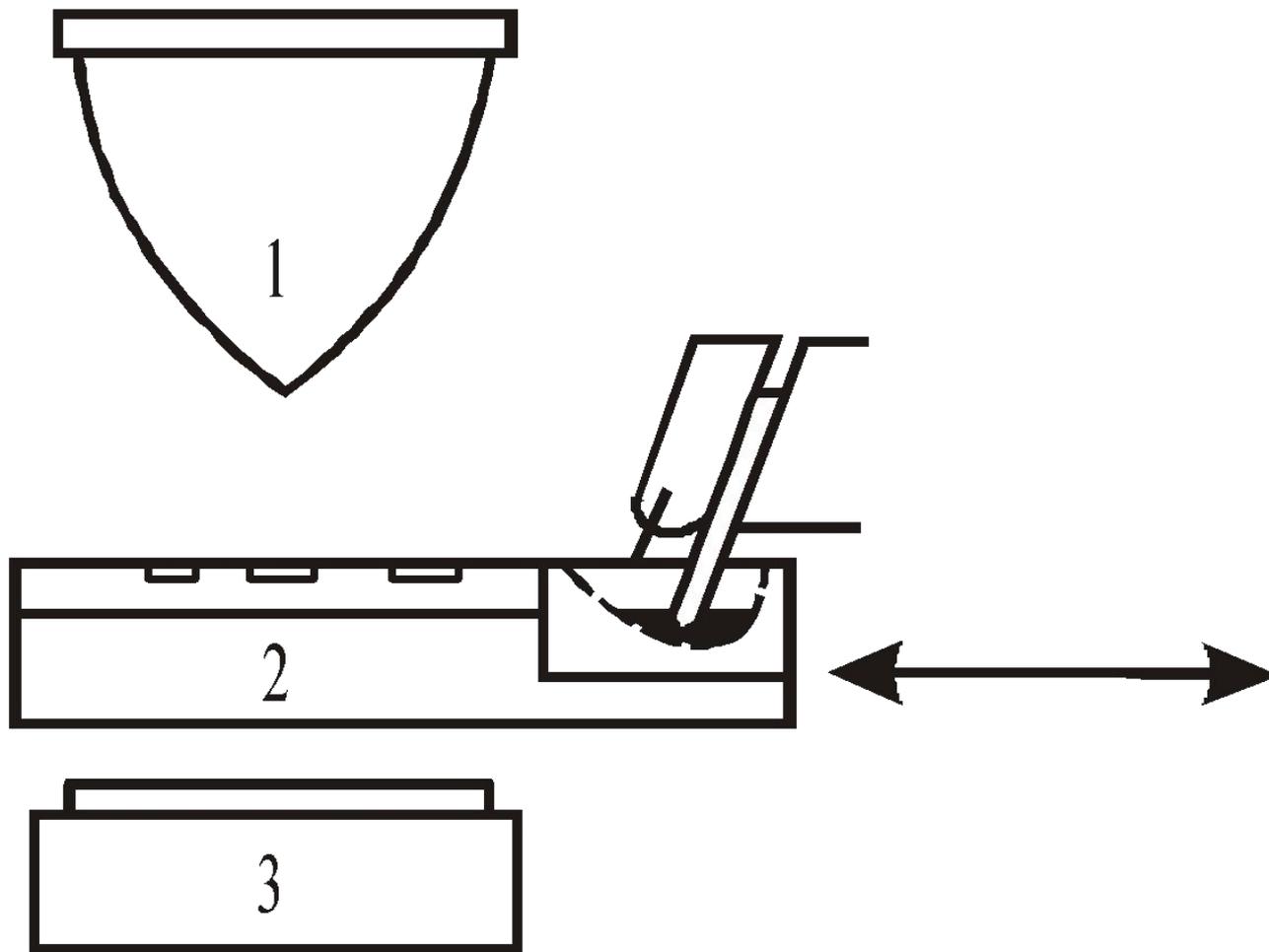


Достоинства

- удобство регулировки
- хороший обзор
- безопасная работа

Недостатки

- Раскачивание мягких тампонов при высоких скоростях работы машины.



Достоинства

- Возможность печатания с высокими скоростями.

Недостатки

- повышенная травмоопасность
- менее удобная регулировка и наклад

Степень автоматизации

- ручные
- полуавтоматические
- автоматические

- По красочности применяемое оборудование тампонной печати может быть одно-, двух-, трех-, четырех-, пяти- и шестикрасочными.

Схема станка тампонной печати TIC-181s

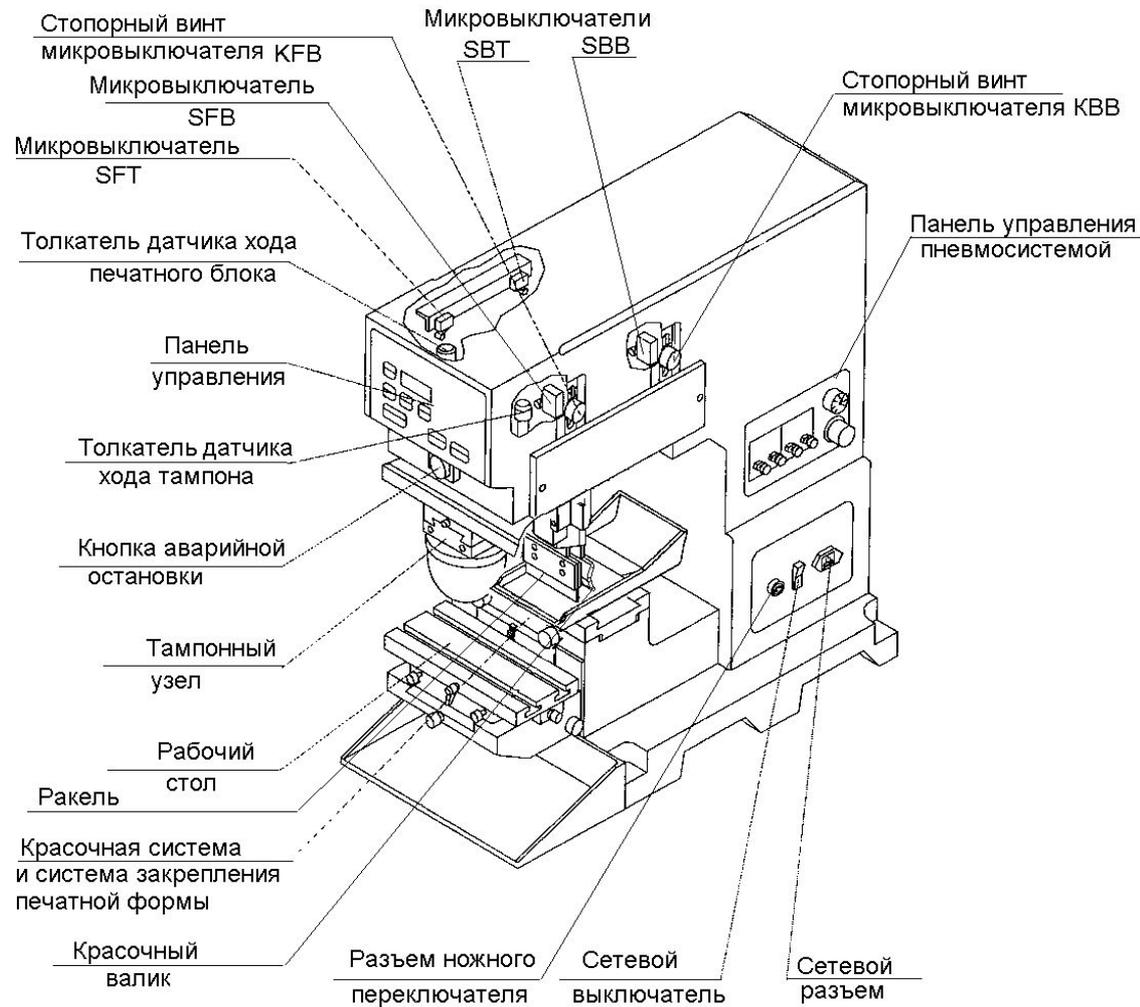
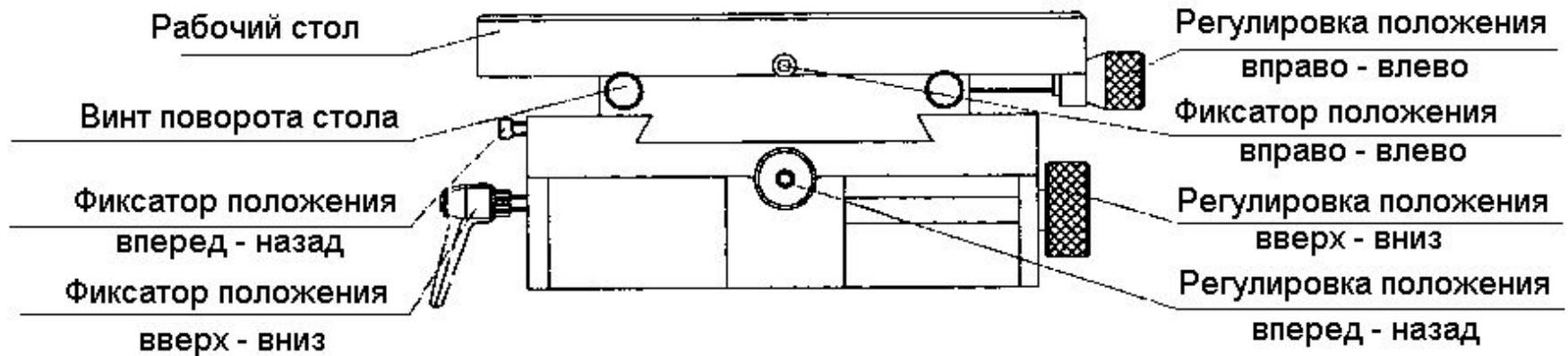
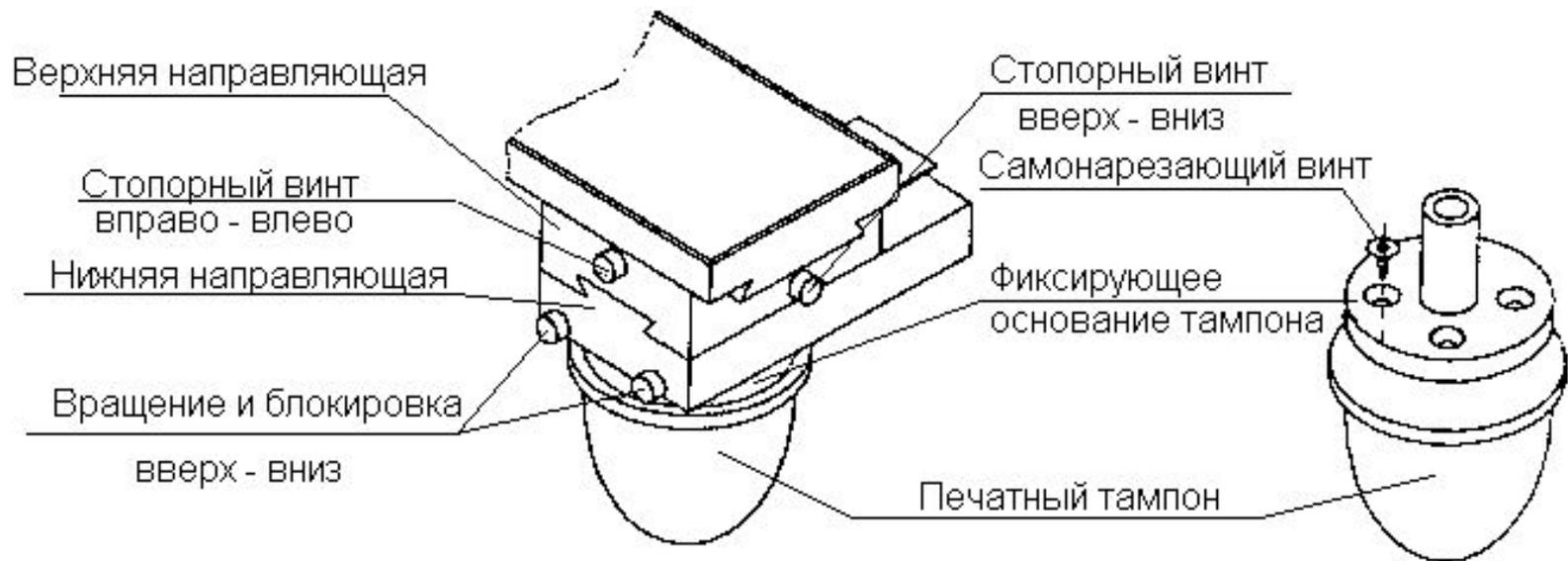


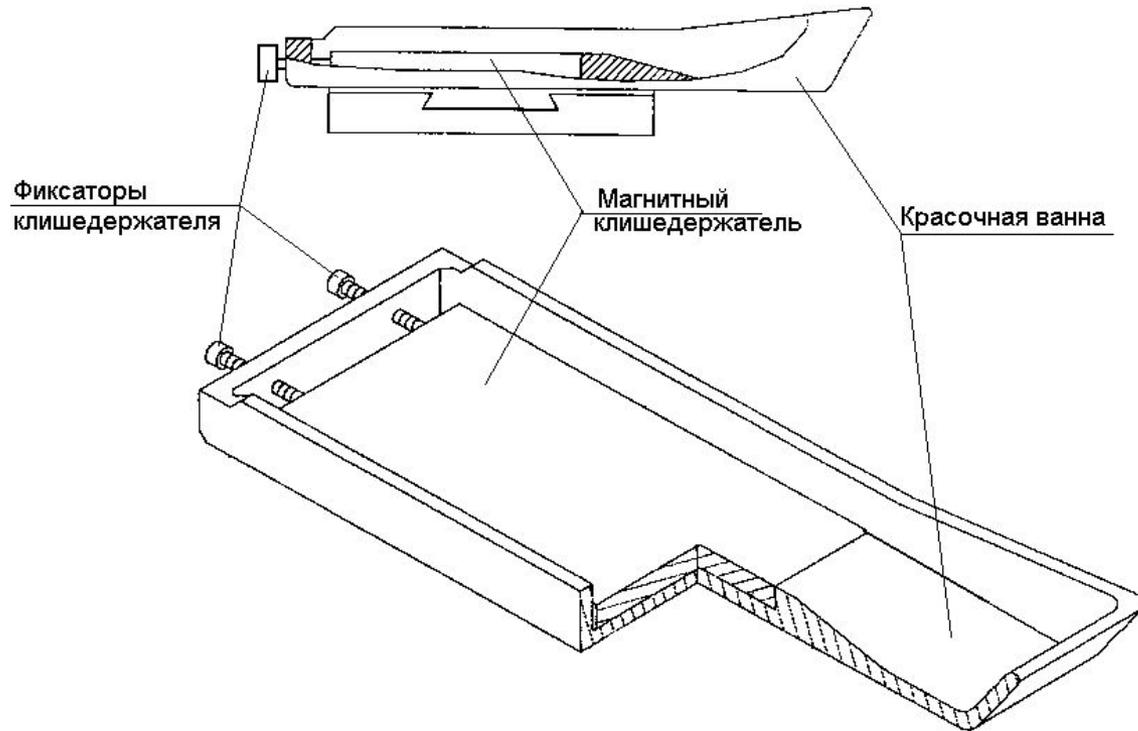
Схема рабочего стола



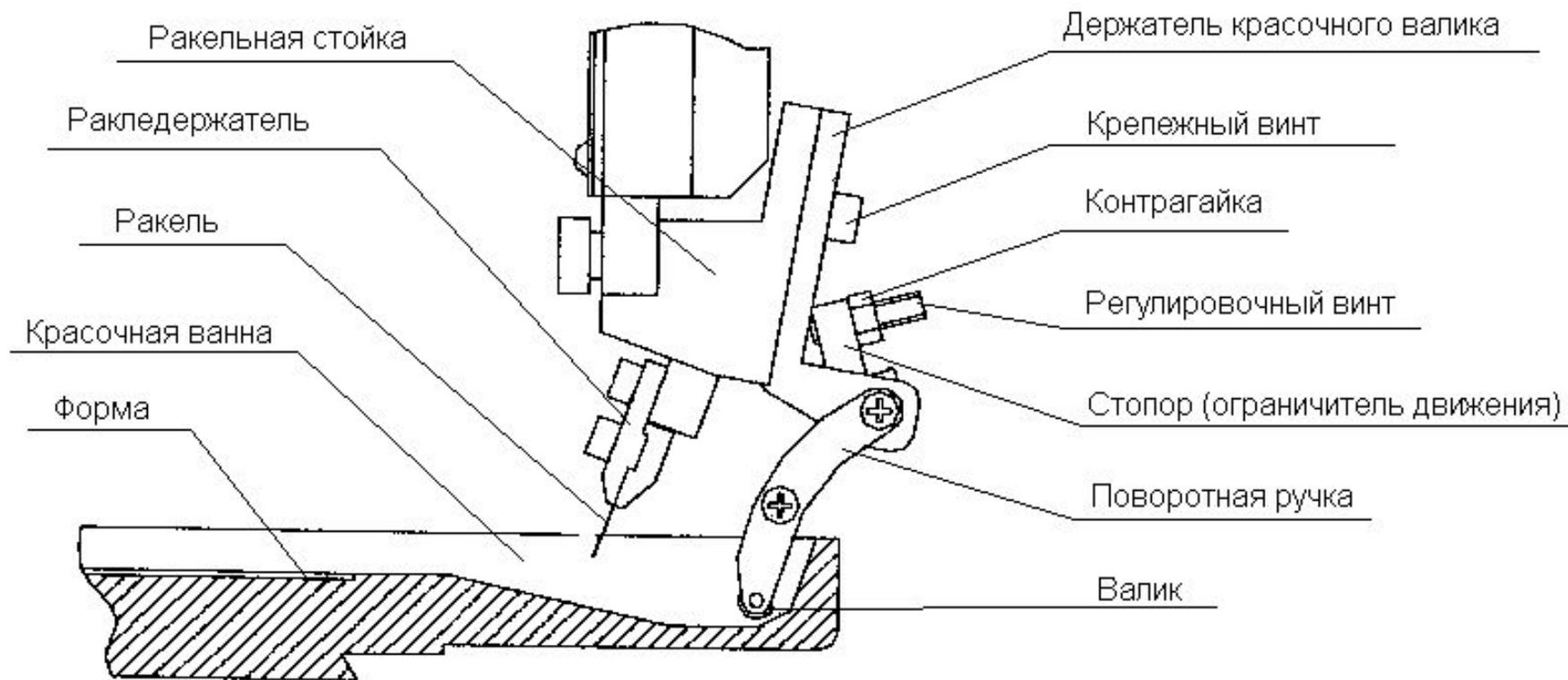
Тампонный узел



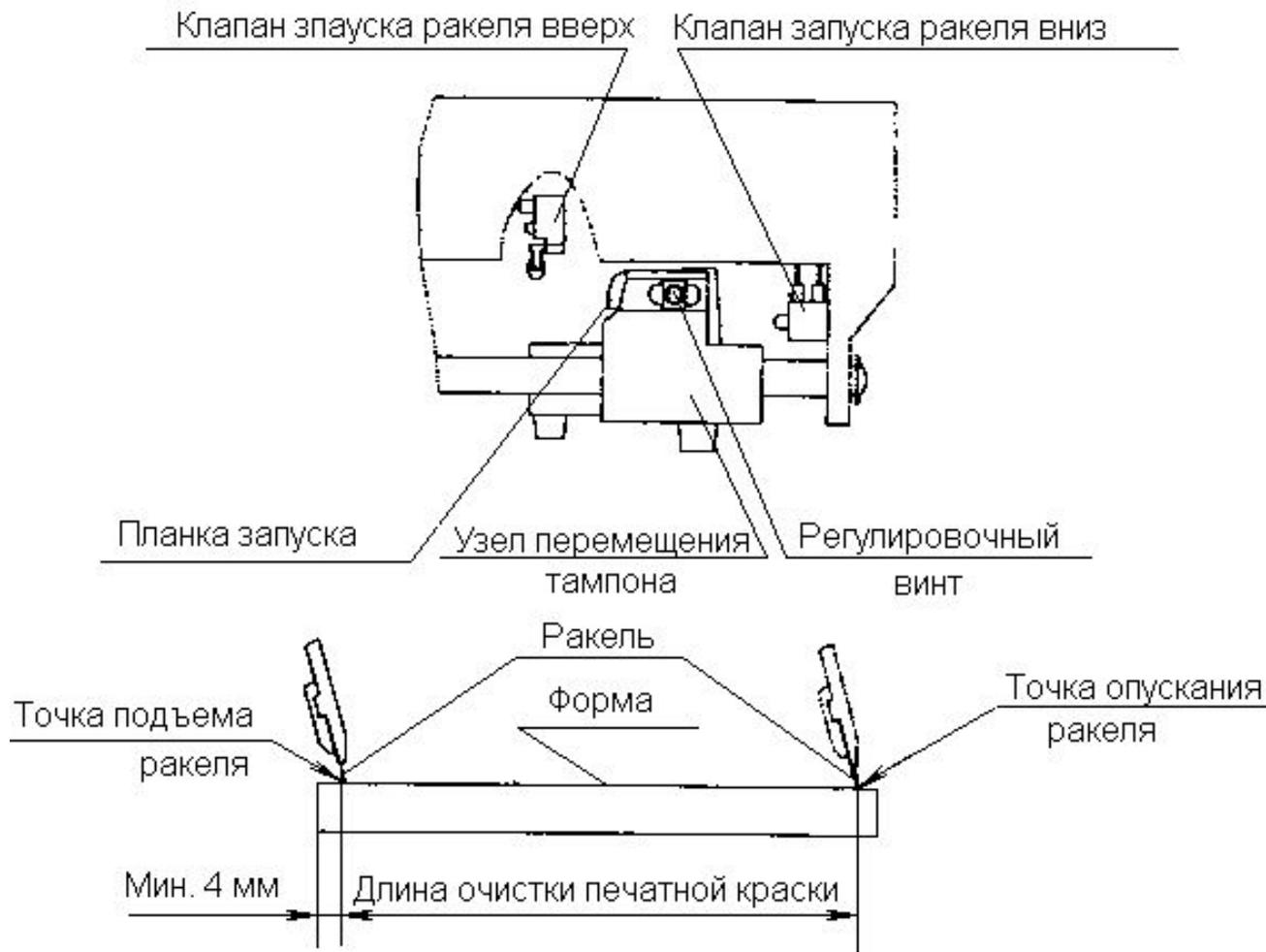
Красочная ванна и система закрепления печатной формы



Ракельная система



Регулирование рабочего хода ракеля



Регулятор давления воздуха и фильтр

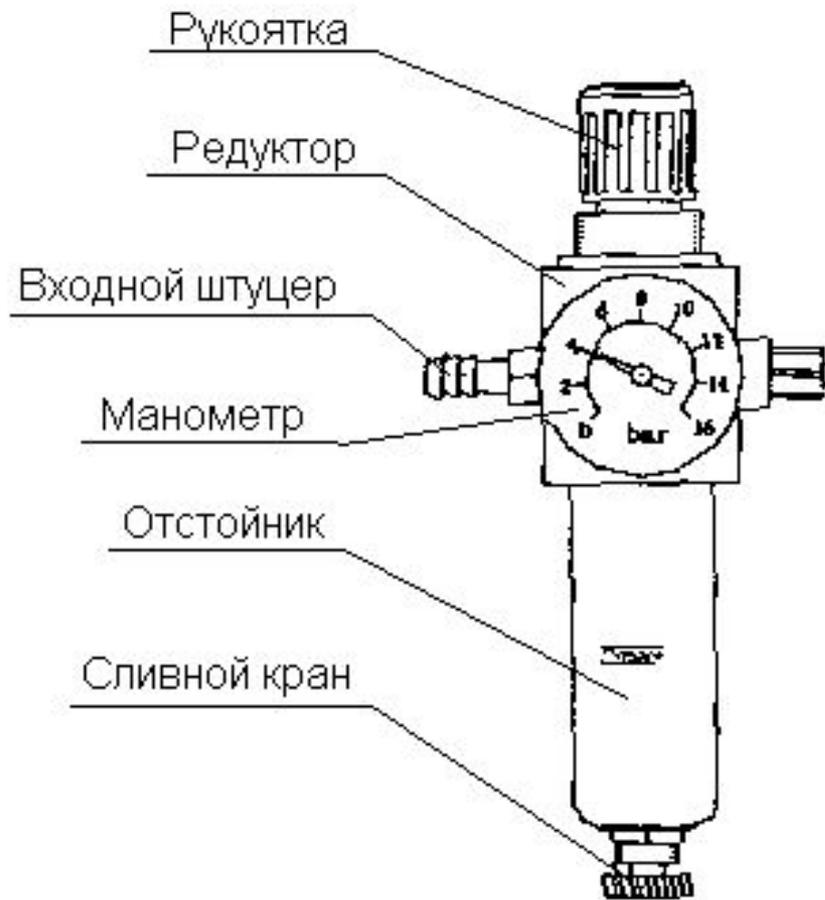
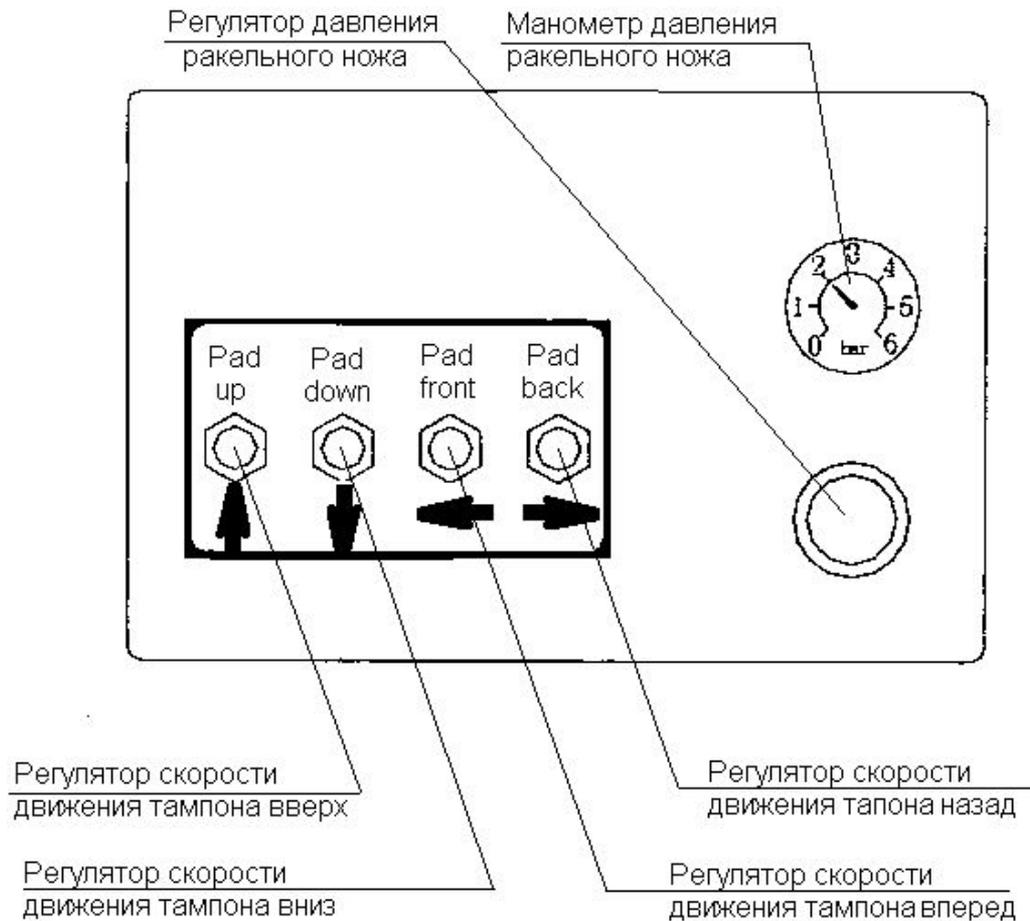


Схема блока управления пневмосистемой



Дефекты тампонной печати

- недостаточная плотность красочного слоя;
- искажения графической точности изображения;
- недостаточная адгезия красочной пленки к изделию;
- наличие непропечатанных участков изображения;
- наличие красочных точек на пробельных элементах;
- неточная приводка при многокрасочной печати.

Анализ причин возникновения дефектов

- 1. Недостаточная плотность красочного слоя приводит к серому печатному оттиску с разрывами и непропечатанными участками. Причина этого дефекта – недостаточная глубина печатающих элементов формы, износ тампона, а также несоответствие свойств печатной краски скорости печати и другим условиям печатного процесса.

- 2. Причиной графического искажения в тампопечати могут быть перетравленная печатная форма, несоответствие геометрического профиля тампона воспроизводимому изображению, а также несоответствие вязкости краски скорости и давлению печатания.

- 3. Недостаточная адгезия красочной пленки к изделиям вызывается несоответствием физико-химических свойств запечатываемой поверхности к свойствам краски. Для увеличения адгезии поверхности изделий, особенно пластмассовым (из поливинилхлорида, полистирола, полиэтилена), перед запечатыванием подвергаются обработке коронным разрядом и открытым пламенем.

- 4. Непропечатанные участки изображений – наиболее частый дефект тампопечати. Основной его причиной являются недостаточная вязкость краски и повышенная твердость тампона.
- 5. Появление красочных точек на пробельных элементах вызывается, прежде всего, дефектами формы, полученными при ее изготовлении.
- 6. Неточная приводка возникает в результате несоответствия геометрии тампона передаваемому изображению.