

724323

СПРАВОЧНИК

ТЕХНОЛОГА - ПОЛИГРАФИСТА

5



ПЕЧАТНЫЕ КРАСКИ

Н. Н. ОРЕЛ, Э. В. ГУБАЧЕК,
Б. Н. БЕРЕЗИН, В. М. ВОДОЛАЗСКАЯ

СПРАВОЧНИК ТЕХНОЛОГА - ПОЛИГРАФИСТА

ЧАСТЬ
5

ПЕЧАТНЫЕ КРАСКИ

РГБ Ташкентский филиал
Изм. № 12426

Москва «Книга» 1988

ОБЩЕСТВЕННАЯ БИБЛИОТЕКА

ББК 37.8

С 74

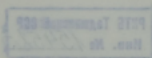
УДК 655.1 (035.5)

Под общей редакцией канд. техн. наук Н. И. Орла

Рецензенты:

Г. А. Ворсунова (Московская типография № 2),

А. В. Сидорова (типография издательства АПН)



О 4505000000-026
002(01)-88 55-88

© Издательство «Книга», 1988

ISBN 5-212-00015-7
ISBN 5-212-00021-1

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
1. Научные основы производства печатных красок	6
1.1. Физико-химическая структура красок и их компоненты	6
1.2. Красящие вещества: пигменты и красители	7
1.2.1. Органические пигменты	8
1.2.2. Красители	23
1.2.3. Неорганические пигменты	24
1.2.4. Технический углерод (сажа)	28
1.3. Пленкообразователи	29
1.3.1. Канифоль и ее производные	30
1.3.2. Алкидные полимеры	35
1.3.3. Эфиры целлюлозы	39
1.3.4. Виниловые смолы	41
1.3.5. Битумы	41
1.3.6. Шеллак	42
1.3.7. Белковые вещества	42
1.3.8. Каучук и его производные	43
1.4. Растительные масла	43
1.5. Растворители и разбавители	46
1.6. Добавки к краскам	51
1.7. Связующие (лаки)	54
1.8. Примерный состав печатных красок	57
1.9. Диспергирование пигментов в связующем	59
1.10. Оборудование для производства красок	64
1.10.1. Мешальные устройства-смесители	64
1.10.2. Диспергирующее (деагрегирующее) оборудование	67
1.11. Технологические процессы производства красок	74
1.12. Производство вспомогательных материалов	80
2. Ассортимент печатных красок	82
2.1. Классификация красок	82
2.2. Индексация красок	83
2.3. Краски для офсетной печати	86
2.4. Краски для высокой печати	104
2.5. Краски для глубокой печати	110
2.6. Краски для флексографской печати	113
2.7. Краски для трафаретной печати	115
2.8. Офсетные краски для специальных видов печати	117
2.9. Флексографские краски для печати на упаковочных материалах	120
2.10. Краски глубокой печати для печати на упаковочных материалах	123
2.11. Трафаретные краски разного назначения	127
2.12. Краски специального назначения	139
2.13. Упаковка красок и вспомогательных материалов	143
3. Применение красок в полиграфии	145
3.1. Порядок составления заявок на краски	145
3.2. Централизованная подготовка красок для печатных цехов	148
3.3. Взаимодействие красок с бумагой в процессе печати	151
3.3.1. Основные виды печатной бумаги	152
3.3.2. Взаимодействие красок с бумагой	155
3.4. Вспомогательные материалы	158
3.4.1. Вспомогательные материалы, регулирующие липкость и вязкость красок и устраняющие выплывание волокон бумаги	159
3.4.2. Вспомогательные материалы, уменьшающие отмарывание красок	160
3.4.3. Вспомогательные материалы, увеличивающие прочность оттисков к истиранию	161

3.4.4. Противозумьгирующие материалы для красок	161
3.4.5. Сиккативы и антисиккативы	162
3.4.6. Прочие вспомогательные материалы	162
3.5. Корректирование красок в процессе печати	163
3.6. Хранение красок и вспомогательных материалов	167
4. Методы испытания печатных красок	170
4.1. Определение оптических свойств красок для издательских целей	171
4.1.1. Цвет и интенсивность красок	171
4.1.2. Прозрачность красок	174
4.1.3. Глянец красок	175
4.1.4. Красящая сила и оттенок	175
4.1.5. Укрывистость красок	176
4.1.6. Цвет и оттенок красок глубокой печати	177
4.1.7. Прозрачность красок глубокой печати	177
4.1.8. Градационные характеристики красок глубокой печати	178
4.2. Определение физикотехнических свойств красок для издательских целей	179
4.2.1. Степень перетира красок	179
4.2.2. Скорость первоначального закрепления красок	179
4.2.3. Скорость окончательного закрепления красок	180
4.2.4. Степень пробивания красок	180
4.2.5. Стабильность свойств красок на печатной машине	181
4.2.6. Прочность красок к истиранию	182
4.2.7. Степень пыления красок	184
4.2.8. Устойчивость красок к эмульгированию	185
4.2.9. Флоккуляция красок глубокой печати	186
4.2.10. Абразивность красок глубокой печати	187
4.3. Реологические свойства красок для издательских целей	188
4.3.1. Определение вязкости красок на ротационных вискозиметрах	191
4.3.2. Определение вязкости красок и предельного напряжения сдвига на стержневом вискозиметре типа ПВК-1	194
4.3.3. Определение вязкости газетных красок высокой печати на ротационном вискозиметре «Брукфильд»	197
4.3.4. Вязкость красок глубокой печати	198
4.3.5. Растекание красок	199
4.3.6. Текучесть красок	199
4.3.7. Липкость красок	200
4.4. Устойчивость красок для издательских целей к воздействию химических реагентов и свету	202
4.4.1. Устойчивость красок к воздействию химических реагентов	202
4.4.2. Показатель светостойкости красок	203
4.5. Определение физико-технических и оптических свойств красок для специальных видов печати	205
4.5.1. Степень перетира красок	205
4.5.2. Продолжительность высыхания красок	205
4.5.3. Определение адгезии красок для специальных видов печати	208
4.5.4. Флоккуляция и абразивность красок глубокой печати на невпитывающих подложках	209
4.5.5. Определение цвета и оттенка красок	209
4.5.6. Определение прозрачности красок	210
4.5.7. Определение кроющей способности красок	210
4.5.8. Определение разрешающей способности красок	211
4.5.9. Определение вязкости флексографских красок и для глубокой печати	211
4.5.10. Прочностные свойства красок для специальных видов печати	212
Литература	215
Предметный указатель	217

ПРЕДИСЛОВИЕ

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дополнительных мерах по укреплению материально-технической базы книгоиздательского дела и ускорению научно-технического прогресса в полиграфическом машиностроении» (1985) ко многому обязывает полиграфистов, в частности работников, занятых производством красок, так как повышение производительности и улучшение качества печатной продукции во многом зависит от качества красок и рационального применения их на полиграфических предприятиях.

Долгое время производство печатных красок было сосредоточено на Московском заводе полиграфических красок № 2. Однако дальнейшее развитие отечественной полиграфии потребовало значительного увеличения их производства. В 1960 г. было начато строительство нового крупного завода полиграфических красок в Торжке.

Первая продукция Торжокского завода была выпущена в августе 1963 г., а к концу 1968 г. с пуском в эксплуатацию второй очереди мощность завода возросла и достигла 22 тыс. т красок в год. Завод стал крупнейшим в Европе изготовителем печатных красок. В последующий период в результате технического перевооружения, строительства новых и расширения действующих участков произошло наращивание производственных мощностей, и в 1986 г. выпуск товарной продукции заводом уже превысил 32 тыс. т, что составляет свыше 90% потребности страны в печатных красках и вспомогательных материалах. Освоено и постоянно расширяется производство красок для специальных видов печати.

Одновременно с развитием Торжокского завода происходит реконструкция и специализация Московского завода полиграфических красок № 2. Этот завод специализируется на выпуске цветных красок высокой и офсетной печати, некоторых красок специального назначения и вспомогательных материалов. Ежегодный выпуск товарной продукции составляет около 3 тыс. т.

Рост производства красок, постоянное обновление их ассортимента способствуют улучшению качества печатной продукции и повышению эффективности полиграфического производства. Справочник «Печатные краски», содержащий информацию о научных основах производства красок, их ассортименте, свойствах, применении в полиграфии и методах контроля, может помочь инженерам-технологам в деле нормализации печатных процессов, организации централизованной системы подготовки красок для печатных цехов и т. п.

Справочник по печатным краскам состоит из четырех разделов: 1. Научные основы производства красок — написан Н. И. Орлом; 2. Ассортимент печатных красок — Э. В. Губачеком; 3. Применение красок в полиграфии — Б. И. Березиним и 4. Методы испытаний красок — В. М. Водолазской.

Справочник рассчитан на широкий круг инженерно-технических работников полиграфических предприятий, предприятий других отраслей, использующих в производстве печатные краски, сотрудников научно-исследовательских организаций, студентов полиграфических институтов, учащихся техникумов и всех, кто интересуется вопросами научной организации производства печатных красок, их составом, свойствами и условиями применения.

Отзывы, критические замечания и пожелания читателей просьба направлять в издательство «Книга»: 125047, Москва, А-47, ул. Горького, 50.

1. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПЕЧАТНЫХ КРАСОК

1.1. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА КРАСОК И ИХ КОМПОНЕНТЫ

Печатная краска представляет собой двухфазную коллоидную систему, твердой фазой которой являются высокодисперсные пигментные частицы, равномерно распределенные и стабилизированные в среде жидкого связующего (рис. 1.1). В абсолютном своем большинстве печатные краски — это жидкие или вязкие пастообразные вещества. Пигментные частицы стабилизированы в среде связующего защитной оболочкой, состоящей из ориентированных молекул различных веществ, являющихся или поверхностно-активными веществами, или проявляющих активность по отношению к поверхности пигментной частицы. В дисперсной среде находятся также и образования из молекул полимеров — смол различной природы, входящих в состав связующих. Флоккулы высокомолекулярных веществ могут частично прилипать к поверхности пигментных частиц, участвуя в их стабилизации.

Соотношение между пигментом и связующим в краске выбирается таким образом, чтобы после измельчения (диспергирования) пигментных частиц до требуемого размера (обычно от 10^{-3} до 10^{-7} см) и стабилизации определенными компонентами связующего значительно возросшей после диспергирования поверхности пигментных частиц оставшееся связующее обеспечивало необходимую подвижность системы. Твердые пигментные частицы, окруженные сольватными слоями, и образования из молекул полимеров должны как бы скользить друг над другом.

Связующее, таким образом, должно содержать:

а) вещество, являющееся дисперсионной средой (обычно это растворители и разбавители);

б) высокомолекулярные соединения, выполняющие роль пленкообразователя и частично роль стабилизатора пигментных частиц (смолы, воска);

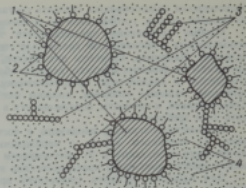
в) различные вещества, проявляющие активность к поверхности пигментных частиц (поверхностно-активные вещества) и ответственные за образование сольватных слоев (полимеризованные масла, олигомеры различного происхождения и состава).

Реальные структуры печатных красок могут значительно отличаться от приведенной на рис. 1.1 модели. В частности, в состав многих красок могут входить наполнители, являющиеся, наряду с пигментами, составной частью твердой дисперсной фазы. В состав ряда красок различного назначения вводятся специализированные структурирующие компоненты, обеспечивающие разнообразие структурно-механических свойств. Структурирующими добавками могут быть твердые высокодисперсные частицы аэросила — двуокиси кремния SiO_2 , некоторые высокомолекулярные вещества — природные или синтетические полимеры и различные соли высших кислот (стеараты, олеаты, хеллаты). Поэтому любое представление о структуре реальной краски всегда будет в известной степени приближенным.

Структура краски подвержена значительным изменениям, которые происходят главным образом при закреплении (высыхании) краски после ее нанесения тонким слоем на подложку. Жидкая составная часть связующего, отфильтровываясь, впитывается в подложку. Жидкая составная часть связующего, испаряясь через поверхность красочной пленки, а пленкообразующее вещество, полимеризуясь под воздействием то ли кислорода воздуха, то ли специальных компонентов, то ли внешних факторов — температуры или облучения, образует с пигментными частицами твердообразную массу, постепенно превращаясь в сухую красочную пленку. Но изменения в структуре краски происходят и в процессе хранения, когда пигментные частицы могут снова агрегироваться из-за недостаточной стабилизации. Структура краски видоизменяется и при любом

Рис. 1.1. Стабилизация пигмента в связующем:

1 — пигмент; 2 — сольватные оболочки из молекул поверхностно-активных веществ вокруг пигмента; 3 — ассоциаты молекул смолы или флокулянт молекул смолы; 4 — дисперсионная среда.



разбавлении красок, при любом введении в их состав различных добавок (сиккативов, паст и т. п.).

В связи с этим любые добавки в состав красок должны производиться с учетом имеющихся рекомендаций, так как почти всегда существует опасность необратимых изменений структуры, сопровождающихся такими разрушениями или перестройками сольватных слоев вокруг пигментных частиц, которые приводят к так называемому «шоку» краски. Краска при этом расслаивается, выделяя трудноперемешиваемый осадок, и теряет свои печатно-технологические свойства.

Технология производства печатных красок — типичных коллоидных систем — состоит в тщательном перемешивании пигментов со связующим и последующем перетирании на краскотерочных машинах, бисерных мельницах и тому подобном высокопроизводительном оборудовании. При этом происходят процессы дезагрегирования пигментов, т. е. расчленения их вторичной структуры, и стабилизирования первичных частиц молекулами поверхностно-активных веществ (ПАВ) связующего. Никакого диспергирования, т. е. измельчения первичных частиц пигментов, при этом происходить не должно, так как это всегда связано с ухудшением колористических свойств красок и перерасходом электроэнергии. Тем не менее при дальнейшем изложении следует придерживаться общепринятого термина диспергирование пигментов. Между стабилизированными первичными частицами пигментов, окруженными защитными оболочками из молекул ПАВ, находится некоторое количество связующего, придающего краскам жидкотекучесть, так как при деформации красок трение возникает не между поверхностью твердых пигментов, а в относительно жидкой прослойке связующего, когда сухое трение заменяется жидкостным.

В качестве связующего красок используются лаки — растворы твердых смол в маслах и органических растворителях.

Кроме пигментов и лаков, краски могут содержать различные добавки: сиккативы для ускорения закрепления (пленкообразования), наполнители (например, сульфат бария), пасты, улучшающие печатные свойства красок, устраняющие чрезмерную их липкость, и т. п.

1.2. КРАСЯЩИЕ ВЕЩЕСТВА: ПИГМЕНТЫ И КРАСИТЕЛИ

Современный ассортимент пигментов (органических и неорганических), пригодных для использования в составе печатных красок, включает более 50 марок. Такой ассортимент позволяет выбрать для создания краски основного цвета индивидуальный пигмент. Так, например, для триадной печати используются строго определенные пигменты: голубой фталоцианиновый β -модификации, пигмент желтый прозрачный О, лак рубиновый СК и технический углерод. На индивидуальных пигментах готовятся и краски, являющиеся базовыми для систем смешения. Однако в ряде случаев для получения красок требуемых цветов и оттенков не обойтись без пигментных смесей. При этом необходимо иметь в виду то, что практически и

экономически целесообразнее готовить составную краску требуемого цвета и оттенка из базовых красок, готовящихся на красочном заводе.

Особые требования предъявляются к прочностным свойствам пигментов, используемых в производстве красок для специальных видов печати на упаковках и изделиях. Например, пигменты для красок, используемых при запечатке текстуры древесины на фоновых бумагах, должны обладать повышенными светопрочностью и стойкостью к воздействию пропитывающим составом. Краски, используемые для запечатки пищевых упаковок, должны иметь санитарное разрешение Минздрава. Следовательно, и пигменты, содержащиеся в этих красках, должны также удовлетворять этим требованиям.

Количество пигмента, вводимого в состав краски, обусловлено двумя факторами: 1) созданием краски с необходимыми реологическими и печатно-технологическими свойствами и 2) обеспечением оптимальных колористических и оптических свойств высохшего красочного слоя на оттиске.

Для каждого пигмента существует предельная критическая (объемная или весовая) концентрация, превышение которой (при данном связующем) создает систему, не обладающую свойствами краски.

В то же время в ряде случаев, особенно для красок трафаретной и глубокой печати, учитывая сравнительно большую толщину высохшей красочной пленки на оттиске (до 40 мкм и более), оптимальные колористические и оптические свойства оттиска достигаются при концентрациях пигмента, значительно ниже критических величин.

В тех случаях, когда при этих концентрациях не обеспечиваются требуемые реологические и печатно-технологические свойства красок, в состав их вводят наполнители. В качестве наполнителей применяют цинковые ZnO и титановые TiO_2 белила, сульфат бария $BaSO_4$, белила 801 — гидрат окиси алюминия $Al(OH)_3$, белила 825 — смесь (2:3) сульфата бария с гидратом окиси алюминия и другие вещества.

Наполнители, не меняя цвета и оттенка пигмента и не влияя на колористические свойства красочной пленки, позволяют получить краски с требуемыми свойствами при минимальном содержании пигмента.

В современной офсетной печати, отличающейся большими скоростями, а следовательно, высокой скоростью закрепления краски, желательна минимальная толщина красочного слоя на оттиске. Она может быть ниже толщины, при которой обеспечивается optimum колористических и оптических свойств. Но возможная потеря этих свойств могла бы быть скомпенсирована повышенным содержанием пигмента в краске по сравнению с критической концентрацией. Это в первую очередь касается технического углерода и пигментов, использующихся в производстве красок для триадной печати. Решение этой задачи сводится к поиску новых связующих, эффективных поверхностно-активных веществ-смачивателей и диспергаторов, разработке технологического оборудования и технологий, позволяющих как бы «сдвинуть» критическую концентрацию пигмента в сторону повышения.

1.2.1. Органические пигменты

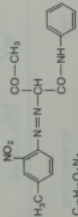
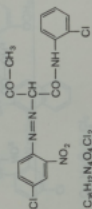
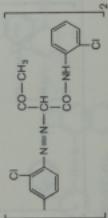
В последние годы произошли большие изменения в производстве печатных красок: взамен неорганических и природных пигментов все шире применяются органические пигменты, отличающиеся яркостью и чистотой цвета и тона, разнообразием свойств. Важнейшие органические пигменты, используемые в производстве красок, даны в табл. 1.1 и 1.2.

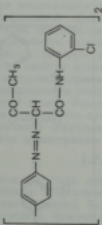
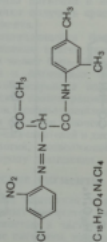
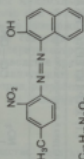
Органические пигменты, обладающие прозрачностью, являются основой желтых, красных и синих красок, субтрактивное (вычитательное) наложение которых позволяет получать на оттиске практически все цвета и оттенки, встречающиеся в природе.

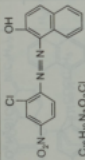
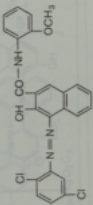
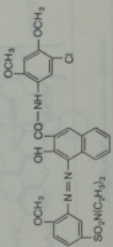
Желтые, красные и синие краски, пригодные для воспроизведения разнообразных цветов и оттенков на оттиске методом трехцветной печати, носят общее название — триада. Обычно триада дополняется четвертой черной, так называемой контурной краской.

Известно большое количество триад, отличающихся оттенками тех или иных красок: стандарты ДИН (ФРГ), Кодак (США), BS (Англия) и др. Однако необходимость в международной стандартизации всех процессов полиграфического

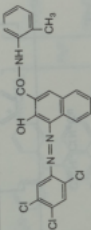
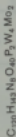
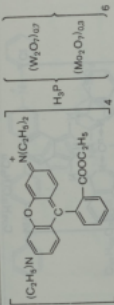
1.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ

Пигмент	Структурная и эмпирическая формулы	Молекулярная масса	Цвет и номер по колориметру	Применение в красках, вида печати	ГОСТ или ТУ
Пигмент желтый светлорозовый	 $\text{C}_{17}\text{H}_{16}\text{O}_4\text{N}_4$	340,3	Пигмент желтый 1 № 11680	Офсетные, вы- сокой печати, трафаретные (для специаль- ных видов)	ГОСТ 5691—77 с изм. № 1
Пигмент желтый светлорозовый 23	 $\text{C}_{20}\text{H}_{12}\text{N}_4\text{O}_4\text{Cl}_2$	396,2	Пигмент желтый 3 № 11710	То же	ГОСТ 22699—77 с изм. № 1
Пигмент желтый про- зрачный О	 $\text{C}_{32}\text{H}_{24}\text{O}_4\text{N}_8\text{Cl}_4$	698,4	—	Триадная печать	ТУ 5-14-495—81

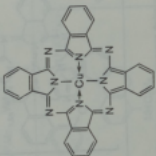
Пигмент	Структурная и эмпирическая формулы	Молекулярная масса	Цвет и номер по кодер-индексу	Применение в красках, эмалевых массах	ГОСТ или ТУ
Пигмент желтый кроющий О	 $C_{32}H_{34}O_4N_8Cl_4$	698,0	Пигмент желтый 17 № 21105	Глубокая, флексографическая печать (для специальных видов)	ТУ 6-14-96-81
Пигмент желтый 4К	 $C_{18}H_{17}O_4N_4Cl_4$	388,8	Пигмент желтый 2 № 11730	Флексографские	ОСТ 6-14-225-81
Пигмент алый концентрированный	 $C_{17}H_{13}N_3O_2$	307,4	Пигмент красный 3 № 12120	Офсетная, высокая, трафаретная (для специальных видов)	ГОСТ 7291-72 с изм. № 1

Пигмент алый Ж	 $C_{18}H_{10}N_2O_3Cl$	327,0	Пигмент красный 4 № 12085	Трафаретные	ТУ № 6-14- 318-84
Пигмент ярко-крас- ный Ж	 $C_{24}H_{17}O_3N_2Cl_2$	466,3	Пигмент красный 9 № 12460	Офсетная, высокая, спец- циальные виды	ГОСТ 16164— 79 с изм.
Пигмент ро- зовый Ж	 $C_{30}H_{31}O_5N_2S$	626,8	Пигмент красный 5 № 12490	Трафаретная	ТУ 6-14-244—81

Пигмент	Структурная и эмпирическая формулы	Молекулярная масса	Штат и номер по каталогу	Применение в красках, вкл. печати	ГОСТ или ТУ
Лак основной розовый	$\left[\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5\text{HN} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_3\text{O} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_2\text{N}^+\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4\text{COOC}_2\text{H}_5 \end{array} \right]_4 \left[\begin{array}{c} \text{H}_3\text{P} \\ \\ \text{W}_2\text{O}_7 \\ \\ \text{Mo}_2\text{O}_7 \end{array} \right]_{0,2} \left[\begin{array}{c} \text{H}_3\text{P} \\ \\ \text{W}_2\text{O}_7 \\ \\ \text{Mo}_2\text{O}_7 \end{array} \right]_{0,3} \right]_6$ $\text{C}_{112}\text{H}_{127}\text{O}_{84}\text{N}_6\text{PMo}_2\text{W}_2$	4371,0	Пигмент красный № 45160	Офсетная, вы-сокая, глубо-кая, трафарет-ная	ГОСТ 8258—80
Лак красный ЖБ	$\left[\begin{array}{c} \text{SO}_3^- \\ \\ \text{C}_6\text{H}_3\text{Cl} \\ \\ \text{CH}_3 \\ \\ \text{N}=\text{N} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_3\text{OH} \end{array} \right]_2 \text{Ba}^{++}$ $\text{C}_{77}\text{H}_{12}\text{N}_4\text{O}_4\text{ClS}_2\text{Ba}$	448,48	Пигмент красный № 15585	Офсетная, вы-сокая, трафа-ретная (для специальных видов)	ГОСТ 8573—77 с изм. № 1
Лак рубино-вый СК	$\left[\begin{array}{c} \text{SO}_3^- \\ \\ \text{C}_6\text{H}_3\text{CH}_3 \\ \\ \text{N}=\text{N} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_3\text{HO} \\ \\ \text{COO}^- \end{array} \right]_2 \text{Ca}^{++}$ $(\text{C}_{18}\text{H}_{12}\text{O}_6\text{N}_2\text{S})\text{Ca}$	424,44	Пигмент красный № 15850	Триадная пе-чат, трафарет-ная, флексо-графская	ГОСТ 7436—74 с изм. № 1



Пигмент ж-красный
2С

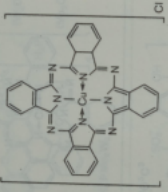
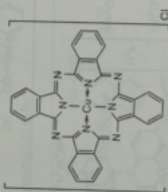


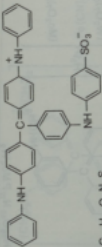
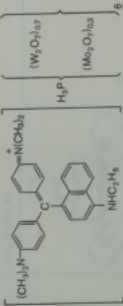
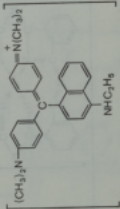
Пигмент го-
лубой фла-
лоцианно-
вый (α-фор-
ма неста-
бильная)

О

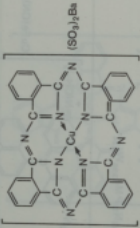
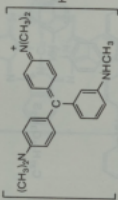


Продолжение табл. 1.1

Пигмент	Структурная и эмпирическая формулы	Молекулярная масса	Цвет в порошке	Применение в красках, вид печати	ГОСТ или ТУ
Пигмент голубой фталоцианиновый 23У (β-форма)	 $C_{32}H_{16}ClN_8Cu$	610,5	Пигмент голубой № 74160	Флексографская	ТУ-6-14-196-74 с изм. № 1, № 2, № 3
Пигмент голубой фталоцианиновый (β-форма) Гелиоген Д 7040, Гелиоген Д 7044Т	 $C_{32}H_{16}ClN_8Cu$	610,5	—	Триадная печать	Импорт

Пигмент син-трафетановый (реф-деке синий)	985,7	Пигмент син-18	Подцветка, офсетная, высокопечать, глянцевая, флексографская	Импорт
	$C_{37}H_{39}O_3N_2S$			
Лак основной синий К	4280,8	—	Офсетная, высокопечать, трафаретная (для специальных видов)	ОСТ 6-14
	$C_{116}H_{131}O_{12}N_{12}PMo_{336}W_{624}$			
Лак основной синий 2К (купрумферрошанид)	698,34	—	Подцветка, высокопечать	ТУ 6-14-734-82
	$C_{325}H_{333}N_9CuFe$			

Продолжение табл. 1.1

Пигмент	Структурная и эмпирическая формулы	Массовая доля пигмента в краске, %	Цвет и номер по каталогу	Применение в красках, вид печати	ГОСТ или ТУ
Лак бирюзовый	 $C_{32}H_{14}N_8S_2O_8CuBa$	870,9	—	Офсетная	ТУ 6-14-409—76
Лак основной фиолетовый	 $C_{98}H_{105}O_{42}N_{12}PMo_4W_2$	4028,3	Пигмент фиолетовый 3 № 42535	Глубокая, трафаретная, соевой печати, офсетная	ГОСТ 8500—78 с изм. № 2

Пигмент	Структурная и эмпирическая формулы	Молекулярная масса	Цвет и номер по колориметру	Применение в красках, вид печати	ГОСТ или ТУ
Лак основной зеленый	$\left[\left(\text{C}_2\text{H}_5 \right)_2\text{N} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(\text{C}_6\text{H}_5) = \text{N}^+ \text{C}_6\text{H}_4 - \left[\begin{array}{l} \text{H}_3\text{P} \\ \left(\text{W}_2\text{O}_7 \right)_{0,7} \\ \left(\text{Mo}_2\text{O}_7 \right)_{0,3} \end{array} \right] \right]_4 \cdot 6$ $\text{C}_{108}\text{H}_{136}\text{O}_2\text{N}_6\text{PMo}_2\text{W}_2$	4139	Пигмент зеленый № 42040	То же	ТУ 6-14-514-75
Пигмент оранжевый Ж	$\left[\text{Cl} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{N} = \text{N} - \text{C}(\text{HO} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{N}) = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{N} \right]_2$ $\text{C}_{32}\text{H}_{34}\text{N}_6\text{O}_2\text{Cl}_2$	623,5	Пигмент оранжевый 13 № 21110	Офсетная, высокой печати, глаубокая, флексографская	ТУ 6-14-46-81
Пигмент глаубокочерный	$\left[\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH} - \text{C}_{10}\text{H}_6\text{N}_2^+ - \text{NH} - \text{C}_6\text{H}_5 \right]_3 \cdot \text{C}_6\text{H}_5\text{N}_3^-$	394	Пигмент черный 1 № 50440	Глаубокая, трафаретная	ТУ 6-14-374-76

1.2. Прочностные свойства органических пигментов

Пигмент	Устойчивость, балл, к действию							Кроющая способность (прозрачность), балл
	света (в масляном покрытии)		воды	спирта	щелочи	кислот	льняного масла	
	1:10	1:100						
Пигмент желтый светопрочный	6—7	5	5	4	4—5	5	4—5	8
Пигмент желтый светопрочный 23	7	6	5	3	5	5	4—5	8
Пигмент желтый прозрачный О	5	3	4—5	5	4—5	5	5	8
Пигмент желтый кроющий О	5	3	5	5	4—5	4—5	5	6
Пигмент желтый 4К	6	5	5	3	4	4—5	4	7—8
Пигмент алый концентрированный	5	2	5	4	4	5	4	8
Пигмент алый Ж	5	2	5	3	4	4—5	3	7—8
Пигмент ярко-красный 4Ж	6	5	5	3—4	4—5	5	2	8
Пигмент розовый Ж	6	3	4—5	4	4—5	4—5	5	—
Лак основной розовый	6	4	3	1	4	4—5	3	4
Лак красный ЖБ	2—3	2	5	3—4	3—4	4—5	4—5	9
Лак рубиновый СК	6	3	4—5	3	3	4	3—4	9
Лак основной красный 4С	5	4	4—5	1	2	4	2—3	10
Пигмент ярко-красный 2С	6	6	5	4	4—5	5	4	10
Пигмент голубой фталоцианиновый 23У β-форма стабильная (1:40)	6—7	6—7	5	5	4	5	5	10
Пигмент голубой фталоцианиновый 234 β-форма стабильная (1:40)	6—7	5	5	5	5	5	5	10
Пигмент голубой фталоцианиновый β-форма (Гелиюген Д7044Т)	7	6	5	5	5	5	5	10
Пигмент синий трифенилметановый (рефлекс синий)	5	3	5	1	2	4—5	3	—
Лак основной синий К	5	3	5	1	4	1	4	—
Лак основной синий 2К	3	—	5	1	4	1	4	10
Лак бирюзовый	5	5	5	5	1	5	5	10
Лак основной фиолетовый	5	4	5	2	4—5	1	5	10
Лак основной фиолетовый 2С	3	3	5	1	4	1	2	10
Пигмент зеленый фталоцианиновый	5—7	6—7	5	5	5	5	5	10
Пигмент зеленый	4—5	4	4	3	4	4	5	10
Лак основной зеленый	4	4	5	2	4—5	1	5	10
Пигмент оранжевый Ж	5	3	4—5	4	4—5	4—5	4	8—9
Пигмент оранжевый прочный с наполнителем	5	3	5	4	3	4—5	4	4
Пигмент глубоко-черный	7	6—7	5	4—5	3—4	5	5	—

производства привела к установлению определенных единых стандартов на цвета и оттенки триадных красок. В СССР, как и в большинстве стран мира, для основной триады выбраны краски, соответствующие нормам европейского стандарта CEI 12-66 (высокая печать) и CEI 13-67 (офсетная печать).

Особо следует отметить пигменты для триадных красок.

Желтым пигментом, соответствующим нормам европейского стандарта, долгие годы является пигмент желтый прозрачный О, или «желтый бензидиновый», как его часто называют. НИОПИКОМ разработан и начал выпускаться новый желтый пигмент 1-76, отличающийся повышенной прозрачностью, улучшенными реологическими и печатно-технологическими свойствами, а также хорошей диспергируемостью. Из импортных пигментов хорошо подходит для изготовления желтых триадных красок пигмент желтый GR-01 (фирма «Хёхст», ФРГ), пигмент Д 1351 и пигмент Д 1355 (фирма «БАСФ»).

Из ассортимента отечественных красных пигментов нормам европейского стандарта наиболее соответствует лак рубиновый СК, принадлежащий к группе лаковых азопигментов. Однако он имеет ряд недостатков — нестабилен по оттенку (большинство партий имеют нежелательный синий оттенок) и отличается плохой диспергируемостью.

В НИОПИКЕ разработан новый пигмент — пурпурный № 4, отличающийся хорошими прозрачностью, блеском, диспергируемостью, реологическими и печатно-технологическими свойствами.

Из ассортимента импортных пигментов для изготовления красных красок, соответствующих нормам европейского стандарта, подходят: пигменты лиголь рубин Д 4566 и Д 4620 («БАСФ»).

Среди синих или голубых пигментов фталоцианиновые пигменты β-формы давно и надолго заняли ведущее место.

Отечественный пигмент голубой фталоцианиновый Б43У, разработанный в НИОПИКе, полностью соответствует нормам европейского стандарта, однако объемы производства его не обеспечивают полностью потребности производства печатных красок, поэтому для изготовления голубых триадных красок используются пигменты типа гелиоген фирмы «БАСФ». Эта фирма, совершенствуя ассортимент голубых фталоцианинов β-формы, постоянно предлагает новые товарные марки.

Сегодня это пигменты гелиоген 7040, 7072 и 7032, рекомендуемые для красок высокой и офсетной печати, а также пигменты гелиоген 7044Т, 7060 и 7160 для красок глубокой печати.

1.2.1.1. Оптимальный ассортимент цветных органических пигментов

Цветовые и оптические свойства органических пигментов, а также способность, взаимно смешиваясь между собой, давать разнообразные промежуточные цвета и оттенки позволяют пользоваться ограниченным оптимальным ассортиментом, состоящим из 8—10 пигментов, взамен ассортимента, включающего 40 и более пигментов.

На этой основе многие красочные заводы-изготовители и фирмы разработали и выпускают базовые краски, смешение которых по определенным рецептам и системе позволяет получать широкую гамму красок разнообразнейших цветов и оттенков.

Примером может служить система «Пантон», включающая 8 цветных красок + + черная и белая; система HKS фирмы «К+Е» включает в себя 11 красок (9 цветных + черная и белая).

В типографии им. Володарского Лениздата разработана система смешения красок, основанная на использовании серийно выпускаемых офсетных красок, содержащих в качестве основных следующие органические пигменты: желтый светопрозрачный, желтый светопрозрачный 23, желтый прозрачный О, оранжевый Ж, ярко-красный 4Ж, лак красный ЖБ, лак рубиновый СК, пигмент голубой фталоцианиновый, пигмент зеленый фталоцианиновый, лак основной розовый, лак основной синий, лак основной фиолетовый.

ВНИИ полиграфии совместно с Торжокским заводом полиграфических красок разработана система смешения «Радуга» на основе 10 красок серии 2514. Пользование «Атласом смешения» позволяет получить краски 259 цветов и оттенков.

Основные пигменты системы смешения «Радуга»: пигмент желтый прозрачный О, лак основной фиолетовый, пигмент голубой фталоцианиновый Б43У, лак основной красный 4С, лак рубиновый СК, лак красный ЖБ, пигмент зеленый фталоцианиновый, технический углерод, пигмент оранжевый Ж, белила 825.

Использование основных красок для получения смесей по указанным в атласе рецептурам позволяет резко сократить число применяемых в типографии красок.

1.2.1.2. Азопигменты

Среди большого разнообразия органических пигментов наибольшее применение при изготовлении красок находят азопигменты. К классу азопигментов относятся пигменты, содержащие в качестве хромофора группу $\text{N}=\text{N}-$. Если в составе молекулы пигмента имеется одна азогруппа $\text{N}=\text{N}-$, то пигмент принадлежит к подгруппе моноазопигментов.

К азопигментам относятся: пигмент желтый светопрочный, пигмент желтый светопрочный 23, пигмент желтый 4К, пигмент оранжевый прочный, пигмент алый концентрированный, пигмент ярко-красный 4Ж и др.

В группу моноазопигментов входят и лаковые пигменты — нерастворимые бариевые и кальциевые соли моноазокрасителей: лак рубиновый СК, лак красный ЖБ, лак красный прозрачный СБК и др.

Практически все азопигменты обладают высокой светопрочностью. В отличие от них лаковые пигменты на основе азокрасителей отличаются пониженной светопрочностью (особенно лак красный ЖБ). Однако лаковые азопигменты, в отличие от моноазопигментов, обладают высокой интенсивностью, прозрачностью, блеском.

Подгруппа дисазопигментов включает пигменты, содержащие в молекуле две азогруппы $\text{N}=\text{N}-$. В эту подгруппу входят: пигмент желтый прозрачный О, пигмент желтый прозрачный К, пигмент оранжевый Ж. Дисазопигменты, благодаря высокой интенсивности, прозрачности и блеску, а также некоторым прочностным показателям (стойкость к лакированию и нагреву), находят большее применение в производстве печатных красок, особенно красок для триадной печати.

1.2.1.3. Фталоцианиновые пигменты

Фталоцианиновые пигменты широко используются в составе красок, благодаря своей яркой и интенсивной окраске, превосходной светопрочности, высокой термостойкости и прочности к воздействию химических реагентов.

Основной важнейших фталоцианиновых пигментов является фталоцианин меди (структурная формула его приведена в табл. 1.1, лак бирюзовый) или фталоцианин меди с галогенизированными бензольными кольцами.

Чистый фталоцианин меди — интенсивный чистый голубой пигмент. Введение в состав молекулы пигмента атомов хлора придает ему зеленый оттенок, а при 12 атомах хлора пигмент становится уже чисто зеленым.

Фталоцианин меди имеет несколько модификаций, отличающихся по форме кристаллов и расположению молекул в кристаллической решетке. Наибольшее значение имеют α - и β -модификации. α -модификация пигмента, выпускающаяся под названием пигмента голубого фталоцианинового, имеет чисто-голубой оттенок. Кристаллы этой модификации небольшого размера и склонны к росту в ароматических растворителях, превращаясь в β -форму. Так как при диспергировании размеры кристаллов не уменьшаются и оттенок не восстанавливается, способность α -формы к перекристаллизации является недостатком. Кроме того, α -форма обладает высокой маслосемкостью, недостаточными текучестью и диспергируемостью.

В отличие от α -модификации β -модификация стабильна и не склонна к кристаллизации, обладает голубым с зеленоватым оттенком цветом, хорошими колористическими и технологическими свойствами. Выпускается многими изготовителями под разными торговыми марками.

Так как многие свойства β -модификации зависят от формы и размеров кристаллов, в свою очередь связанных с технологией их получения, изготовители фталоцианиновых пигментов, совершенствуя технологию, постоянно обновляют ассортимент.

При этом, учитывая конкретные условия применения, выпускаются специальные марки различного назначения. Так, например, фирма «БАСФ» для голубых триадных офсетных красок рекомендует гелиоген Д 7032, для голубых красок глубокой печати — гелиоген Д 7060Т (прежде для этих целей выпускались соответственно марки Д 7040 и Д 7044Т).

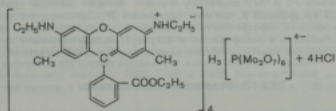
Для изготовления зеленых красок самого различного назначения широко используется зеленый фталоцианиновый — хлорзамещенный фталоцианин меди, обладающий высокой интенсивностью, прозрачностью, блеском, светостойкостью и устойчивостью к различным реагентам. Этот пигмент обычно входит в состав зеленых красок различных систем смешения.

1.2.1.4. Лаковые пигменты

Лаковые пигменты получают в результате осаждения основных трифенилметановых и ксантеновых красителей фосфорно-вольфрамовой или фосфорно-молибденовой кислотами. Пигменты отличаются яркими и чистыми тонами, высокой интенсивностью, блеском и прозрачностью и благодаря этому широко применяются в составе печатных красок. Недостатки этих пигментов — низкая прочность к спирту, а следовательно, и к лакированию спиртовыми лаками; кроме того, повышенная жесткость усложняет процесс диспергирования.

Наиболее применимы в производстве печатных красок: лак основной розовый, лак основной зеленый, лак основной синий К, лак основной красный 4С, лак основной фиолетовый.

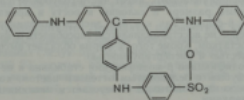
Лак основной розовый получается в результате осаждения родамина Ж фосфорно-молибденовой кислотой.



Обладая ярким цветом, хорошей прозрачностью и блеском, пигмент используется в качестве красящего вещества красных триадных красок «Кодак».

1.2.1.5. Другие пигменты

Из трифенилметановых пигментов наиболее важен для производства красок синий трифенилметановый, являющийся внутренней солью кислотно-основного трифенилметанового щелочного красителя голубого.



Пигмент обладает интенсивным синим бронзирующим цветом. Самостоятельно в качестве основного пигмента практически не применяется, зато широко используется

в составе черных красок в качестве подцветки к сажам. Обладая высокой стойкостью к действию воды, щелочей и кислот, пигмент синий трифенилметановый недостаточно стоек к действию спирта и спиртовых лаков.

Выпускается пигмент в виде водной пасты или масляной фляшинг-пасты, так как сушка и размол отрицательно сказываются на его свойствах.

В составе некоторых красок специального назначения, например некоторых офсетных красок для печати на жести и красок пастельных тонов, используются нерастворимые в воде кубовые красители и антрахиноновые пигменты, отличающиеся чрезвычайно высокой светопрочностью и прочностью к нагреву и действию реагентов.

Более широко применение их в составе красок другого назначения принципиально возможно, но сдерживается дороговизной пигментов.

1.2.2. Красители

Красители, в отличие от пигментов, растворяются в воде, а иногда в связующем или его компонентах. Использование их в составе печатных красок в качестве красящего вещества в ряде случаев возможно.

Однако недостаточные прочностные свойства красителей, в частности светопрочность, склонность к миграции, экологические и санитарные требования, цена и др., ограничивают их применение.

Как самостоятельные красящие вещества красители присутствуют в составе некоторых серий флексографских (СФ-29) красок и красок глубокой печати (так называемые рототраверные краски). Красители дают возможность не только получать краски ярких интенсивных цветов, но и значительно упростить изготовление красок, сведя его к простому растворению или распределению красителя в связующем, исключив трудоемкое и энергоемкое диспергирование.

Чрезвычайно широко используются красители в качестве подцветки основного красящего вещества. Такую роль выполняет, например, индულიн, входящий в состав многих черных красок для высокой печати, в том числе и газетной краски 1-1-1, как средство, придающее саже (техническому углероду) требуемую интенсивность и глубину черного оттенка. Аналогичную роль выполняют красители, входящие в состав ряда флексографских красок и красок для глубокой печати.

Чаще всего в составе печатных красок применяют родамины С и Ж, аурамин, хризидин, краситель основной ярко-зеленый, краситель основной синий К и др.

Принцип действия красок на основе красителя существенно отличается от принципа действия пигментированных красок. Если пигментированные краски, образуя на оттиске сравнительно толстый красочный слой, содержат твердые пигментные частицы, инфильтрованные подложкой, и как бы закрашивают ее, то краски на основе красителей, проникая в поры запечатываемой подложки, окрашивают сами волокна и другие составные части подложки.

Главным недостатком анилиновых красителей, исключающим их широкое применение, является канцерогенность.

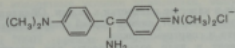
Родамины принадлежат к классу арилметановых, в частности ксантеновых, красителей и обладают слабоосновным характером. Цвет родаминов красный (марка С — с синим, марка Ж — с желтым оттенком), отличается значительной чистотой тона и большой яркостью. Родамины, как почти все основные красители, обычно выпускаются в форме растворимых в воде соляно-кислых солей.

Исходными продуктами для синтеза родаминов служит фталевый ангидрид и N-алкилированные M-аминофенолы.

Замена свободной карбоксильной группы COOH сложноэфирной группировкой COOC_2H_5 характерна для родамина Ж, отличающегося большей чистотой и яркостью красок и более высокой водоустойчивостью.

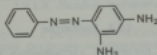
К классу основных арилметановых красителей принадлежат: краситель основной ярко-зеленый, краситель основной фиолетовый К и краситель основной синий К, также используемые в составе некоторых красок.

Аурамин, принадлежащий к классу диарилметановых или кетониминных красителей, представляет собой соляно-кислую соль имина кетона Михлера [4,4-бис-(диметиламино)бензофенов]. Его структурная формула:



Обладая желтой окраской, ауранин в составе жидких красок при печати флексографским и глубоким способами окрашивает волокна бумаги или картона в очень чистый и яркий желтый цвет.

Хризоидин является представителем наиболее многочисленной и распространенной группы азокрасителей. Его структурная формула:



Этот желтый краситель основного характера применяется в составе некоторых жидких красок для флексографской и глубокой печати как самостоятельное красящее вещество и как подцветка пигментированных красок.

Количество красителя в составе красок не превышает 8%.

Технология изготовления красок на основе красителей заключается в растворении порошкообразных или пастообразных красителей в соответствующих лаках с последующей фильтрацией.

Индულიн жирорастворимый представляет собой краситель интенсивно-синего цвета, который получают путем длительного нагревания (сплавления) при 150—200 °С азобензола с анилином и соляно-кислым анилином с последующей обработкой полученного индудинового плава едким натром. Обработка едким натром придает индულიну растворимость в спиртах, жирах, восках и парафинах.

Индულიн не является химически однородным веществом, а представляет собой смесь соединений с разным числом аминогрупп, в разной степени фенилированных. Соотношение между этими соединениями зависит от продолжительности и температуры плавки, а также от соотношения исходных веществ.

Для обеспечения лучшей растворимости и совместимости с жидкими компонентами связующего красок — маслами и растворителями — индულიн, поступающий в виде порошка, предварительно растворяют при нагревании с олеиновой или нафтенной кислотами. Образующийся олеат или нафтенат индудина — плава индудина — вводится в состав черных красок для придания им большей интенсивности и глубокого, с синим оттенком, черного цвета.

Однако функции олеата или нафтената индудина не исчерпываются эффектом подцветки. Они заметно влияют на реологические и печатно-технологические свойства красок, участвуя в создании стабилизирующих сольватных слоев вокруг сажевых частиц и способствуя тем самым повышению текучести и улучшению закрепления красок.

Содержание индудина в красках не должно превышать $1,5 \pm 2\%$, так как избыток его может привести к пробиванию и образованию ореола вокруг растровой точки из-за склонности индудина к миграции внутри бумаги, характерной для всех красителей.

1.2.3. Неорганические пигменты

Несмотря на доминирующее положение органических пигментов, применение традиционных неорганических пигментов сохранилось, а в ряде случаев даже развивается. Это обусловлено высокими прочностными свойствами некоторых пигментов, особенно свето-, водо- и теплостойкостью, высокой кроющей способностью, а также низкой стоимостью.

Современные неорганические пигменты представляют собой искусственно получаемые высокодисперсные нерастворимые в воде цветные и белые соли и окислы металлов: железа, свинца, титана, бария, хрома, алюминия и пр. К неорганическим

пигментам относятся и тонкодисперсные высокодисперсные металлические порошки, а также вещества, вводимые в состав красок в качестве наполнителей.

Некоторые особенности неорганических пигментов, в частности их непрозрачность, не позволяют широко применять их в производстве красок для издательских целей, но зато создают ряд преимуществ при использовании их в составе трафаретных красок, а также некоторых серий красок глубокой печати специального назначения. Например, повышенная светопрочность неорганических пигментов способствует широкому применению их в составе красок для печати обоев и имитации текстуры дерева.

В производстве печатных красок применяют следующие неорганические пигменты:

белые: титановые белила TiO_2 , цинковые белила ZnO , сульфат бария BaSO_4 , каолин, печатные белила 801 (гидрат окиси алюминия $\text{Al}(\text{OH})_3$) и 825 $[\text{3BaSO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3]$ и аэросил — двуокись кремния SiO_2 ;

желтые: желтые хромовые, желтые железистоокисные пигменты, желтые свинцовые кроны;

красные: красные железистоокисные пигменты, свинцово-молибдатные кроны;

синие: милори;

«золотые» и «серебряные»: бронзовый и алюминиевый порошок-пудра.

1.2.3.1. Белые пигменты и наполнители

Цинковые белила (или окись цинка ZnO) традиционно являются одним из наиболее используемых белых неорганических пигментов. Получают их чаще всего путем окисления воздухом металлического цинка, испаряющегося в муфельных печах при температуре до 1300°C . Сырьем служат цинкодержащие руды, лом и отходы.

Окись цинка представляет собой мягкий белый порошок, смешиваемый с любым другим органическим или неорганическим пигментом, снижая его насыщенность, но не загрязняя цвета и оттенка.

Цинковые белила в качестве основного пигмента входят в состав 82 красок различных серий. Краска 1715-82 используется как разбавитель многих цветных красок.

ГОСТ 202—76 предусмотрены 7 марок цинковых белил: БЦО, БЦ1, БЦ2, БЦ3, БЦ4, БЦ5, БЦ6. Для изготовления печатных красок наиболее пригодна марка БЦО-М, обладающая наибольшей белизной (не менее 97 условных единиц) и наибольшим содержанием (99,7%) соединений цинка в пересчете на ZnO .

Титановые белила (или двуокись титана TiO_2) представляют собой белый кристаллический порошок плотностью $3,9\text{--}4,2\text{ г/см}^3$. Получаются переработкой титановых руд, содержащих минерал ильменит FeTiO_3 . Серно-кислый титан гидролизуют с последующим прокаливанием образующейся гидроокиси титана. ГОСТ 9808—75 предусматривает 5 марок двуокиси титана рутильной и 4 марки анатазной формы. Обе эти формы пигмента применяются в производстве красок. В частности, для изготовления белой кроющей краски 1715—84, служащей для разбавления цветных красок, используется марка РО-2 (рутильная форма), обработанная неорганическими или органическими веществами. Краски марки А-02 (анатазная форма), обработанные неорганическими соединениями, используются для получения трафаретных и других красок специального назначения.

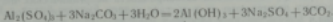
Титановые белила обладают высокой свето- и атмосферостойкостью, что и обуславливает расширение их применения в составе белых печатных красок различного назначения.

Сульфат бария BaSO_4 (или бланфикс) представляет собой белый полупрозрачный порошок, используемый в качестве наполнителя в составе красок различного назначения благодаря его низкой стоимости и химической инертности.

В качестве наполнителя применяют и **каолин** — белый полупрозрачный порошок, встречающийся в природе в виде гидросиликата алюминия. В настоящее время выпускаются и специальные обработанные, отличающиеся высокой однородностью и удовлетворительной диспергируемостью марки каолина, пригодные для использования в качестве наполнителей ряда печатных красок, и, в частности, красок для трафаретной печати.

Белила 801 и 825 — традиционные наполнители печатных красок, хотя и потеряли в последние годы свое значение в связи с переходом на выпуск высокопигментированных красок, но все еще довольно широко используются в составе цветных красок ряда серий.

Белила 801 — гидрат окиси алюминия $\text{Al}(\text{OH})_3$ — получают при взаимодействии сульфата алюминия и соды:



Белила 801 представляют собой чисто-белый порошок с размером частиц 0,01—0,1 мкм и сравнительно низкой плотностью — 2—2,5 г/см³. Гидрат окиси алюминия дает возможность получать прозрачные белила, применяющиеся для разбавления цветных красок, а также используется как наполнитель красок, улучшающий их печатные свойства.

Белила 825 представляют собой смесь белифика с гидратом окиси алюминия $2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{BaSO}_4$.

Исходным сырьем для получения белил 825 служит хлористый барий BaCl_2 и глинозем, состоящий в основном из сульфата алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и соды Na_2CO_3 .

Сначала протекает приведенная выше реакция между глиноземом и содой. Затем хлористый барий BaCl_2 взаимодействует с одним из побочных продуктов — сульфатом натрия:



Выпадающие в результате двух реакций осадки $\text{Al}(\text{OH})_3$ и BaSO_4 неоднократно промываются, фильтруются, сушатся и размалываются. Порошкообразный белый продукт используется как наполнитель красок, а отфильтрованная, но невысушенная паста белил 825, содержащая до 70% воды, перерабатывается методом «фляшинг-процесса» в полупрозрачную масляную пасту — основу полупрозрачных печатных белил 1715-83.

Сухие порошкообразные белила 801 и 825 изготавливаются в соответствии с ТУ 29-02-860—78 и ТУ 29-02-862—78 и поставляются потребителям в многослойных бумажных мешках массой до 25 кг. Масса одной партии белил 801 — до 500 кг, а партии белил 825 — до 600 кг.

Аэросил (необработанная двуокись кремния SiO_2), именуемый также «белой сажой», представляет собой очень пушистый голубовато-белый порошок. Размеры отдельных частиц зависят от марки и колеблются от 5 до 40 мкм.

Известно много марок аэросила, различающихся не только по удельной поверхности (номер марки характеризует удельную поверхность: так, марка А-300 означает удельную поверхность $300 \pm 30 \text{ м}^2/\text{м}^3$), но и по характеру поверхности, зависящему от обработки.

Специальная поверхностная обработка сообщает аэросилу в одних случаях гидрофобность, в других — гидрофильность.

Использование аэросила в составе красок и специальных печатных паст с каждым годом возрастает благодаря его способности придавать среде телеобразный вид, а также хорошей диспергируемости. Аэросил не только сам хорошо диспергируется, но и улучшает диспергирование пигментов.

Экономически эффективно применить аэросил в составе трафаретных красок, так как они представляют собой сравнительно вязкие тиксотропные системы с малым содержанием пигмента.

Согласно ГОСТ 14922—77 предусмотрен выпуск трех марок аэросила: А-176, А-300 и А-380. Аэросил марок А-175 и А-300 выпускается в уплотненном и неуплотненном виде (уплотняют аэросил для повышения в 2—3 раза насыпной массы).

Обработанный аэросил выпускается по специальным техническим условиям.

Аэросил поставляется в многослойных бумажных мешках массой 10—15 кг и загружается в мешалки при помощи вакуум-системы, так как ручная загрузка из-за высокой рыхлости и летучести продукта приводит к большим потерям и загрязнению рабочего места.

1.2.3.2. Желтые и красные неорганические пигменты

Благодаря своим прочностным свойствам желтые и красные неорганические пигменты нашли применение в составе трафаретных красок и красок специального назначения.

Пигмент желтый железистоокисный выпускается по ГОСТ 18172—80, пигмент красный железистоокисный — по ТУ 6-10-602—77. Пигмент желтый железистоокисный, представляющий собой моногидрат окиси железа $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, выпускается в виде трех марок: Ж-0, Ж-1 и Ж-2.

Наилучшим качеством обладает пигмент марки Ж-0 охристо-желтого цвета. Высокая светостойкость пигмента позволяет применять его в составе красок для специальных видов печати.

Марки Ж-1 и Ж-2, содержащие меньшее количество соединений железа в пересчете на Fe_2O_3 (соответственно 85 и 84 вместо 86 в марке Ж-0), характеризуются более темным цветом и повышенной маслосемкостью.

Пигмент красный железистоокисный, представляющий собой безводную окись железа Fe_2O_3 , выпускается в виде двух марок — К и КМ 1-го и 2-го сортов. Пигмент марки К получается прокаливанием железного купороса, а марки КМ — путем микроизмельчения пигмента марки К.

Наиболее пригоден для печатных красок пигмент марки КМ 1-го сорта, в котором содержание соединений железа в пересчете на Fe_2O_3 составляет не менее 93,5%, а маслосемкость — не более 30 г на 100 г пигмента.

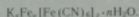
И желтый, и красный железистоокисные пигменты, обладая повышенной светостойкостью, имеют ряд недостатков, ограничивающих их использование в составе печатных красок. Главными из них являются: высокая жесткость и вызванная этим плохая диспергируемость, а также высокая плотность, сказывающаяся на стабильности красок, особенно жидких.

1.2.3.3. Милори

Синий неорганический пигмент милори, названный по имени французского химика Милори, впервые его получившего, представляет собой высокодисперсный порошкообразный продукт сравнительно мягкой и тонкой структуры.

Небольшая удельная масса (1,82—1,97), удовлетворительная маслосемкость и способность давать со связующими высокоинтенсивные полупрозрачные краски обусловили широкое применение этого пигмента в составе ряда печатных красок. Хотя некоторые краски, например 2513-35, являются чисто «милорными красками», основное назначение пигмента милори сводится к роли подплетки в черных красках различного назначения.

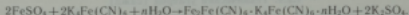
Пигмент милори имеет сложный химический состав. Являясь ферроцианидом железа и калия, милори характеризуется приближенной формулой



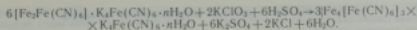
Основной составляющей пигмента является ферроцианид железа $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$.

В качестве исходных компонентов при синтезе милори используются: железисто-синеродистый калий, или синькальи $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$, железный купорос FeSO_4 , серная кислота и бертолетова соль KClO_3 .

Вначале при взаимодействии водных растворов синькальи и железного купороса получается бесцветный осадок, так называемое «белое тесто»:



Образовавшуюся смесь ферроцианидов калия и двухвалентного железа после выдержки в течение 30 мин при температуре 98—100 °С («отварки» в кислой среде) окисляют ($\text{Fe}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+3}$) при помощи бертолетовой соли:



Образовавшаяся суспензия неоднократно промывается для максимального удаления солей и направляется на листовые фильтры. Отфильтрованная паста, содержащая до 70% воды, поступает на сушку в вакуум-ребковой сушилке, размол и упаковку.

Сухой порошкообразный пигмент темной милори марки 342, содержащий не более 5% влаги, используется в качестве подцветки черных красок для высокой и офсетной печати, а также некоторых черных красок глубокой печати. Производство светлой милори 345 с зеленоватым оттенком, отличающееся только большей продолжительностью «отварки» (до 24 ч), практически прекращено из-за ухудшения колористических и печатно-технологических свойств.

Часть водной пасты милори методом отбивки воды («фляшинг-процессом») сразу же перерабатывается в готовую краску универсального назначения 2513-35 или масляную пасту, используемую для подцветки черных красок высокой печати.

Применение «фляшинг-процесса» позволяет за счет исключения сушки и размола пигмента не только снизить себестоимость краски, но и, сохранив первичную микро-структуру пигмента, получать краски с улучшенной реологией и колористикой.

Преимуществом милори, как самостоятельного пигмента и подцветки черных красок, кроме низкой стоимости и высокой интенсивности, является хорошая свето- и кислотостойкость, а также сиккативные свойства, проявляющиеся при высыхании красок, недостаток — практически полное отсутствие щелочестойкости, что ограничивает ее применение.

Сухой порошкообразный пигмент милори 342, используемый в производстве печатных красок, изготавливается в соответствии с ТУ 29-02-784—77 и поставляется в многослойных бумажных мешках по 25 кг. Масса одной партии — до 600 кг.

1.2.3.4. Металлические пигменты

К неорганическим пигментам относятся и металлические пигменты — тонкоизмельченные порошки (или пудры) с чешуеобразной структурой, получаемые из металлов и сплавов. Они используются чаще всего для создания «золотых» и «серебряных» красок, применяющихся практически во всех способах печати.

«Серебряные» краски получают на основе алюминиевой пудры, для производства которой чистый алюминий размельчается на мельчайшие частицы, которые затем полируются и обрабатываются поверхностно-активными веществами, чаще всего жирными кислотами.

Серебряные пудры обычно готовят в виде пасты, содержащей минеральное масло. Пастообразное состояние предохраняет пудру от потускнения и предотвращает возможность создания взрывоопасных смесей, характерных для аэрозоля алюминиевой пудры в воздухе.

«Золотые» краски получают из порошков или пудр, которые производятся путем измельчения медно-цинковых сплавов, чаще всего бронзы. «Золотые» пигменты грубее «серебряных»; толщина их чешуек достигает 1 мкм в отличие от алюминиевых пудр с толщиной чешуек до 0,5 мкм.

Пастообразное состояние «золотых» пигментов также предпочтительнее порошкообразного. Краска готовится непосредственно перед печатью тщательным перемешиванием пасты с соответствующим связующим. Допускается также и пропуск через краскотерочную машину при небольшом давлении между валами.

1.2.4. Технический углерод (сажа)

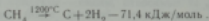
Технический углерод, или сажа, — наиболее распространенный пигмент печатных красок. Объем потребления его превосходит все остальные пигменты, вместе взятые, и составляет 3 тыс. т/год.

Сажа — древнейший и традиционный пигмент печатных красок — представляет

собой практически чистый углерод, откуда и возник предпочтительно употребляемый теперь термин — технический углерод.

Технический углерод — чрезвычайно мелкозернистый порошкообразный продукт с дисперсностью от 0,03 до 0,2 мкм. Поглощая до 97% падающего на него света, технический углерод является интенсивно черным и абсолютно светостойким продуктом. Ценные свойства его — нерастворимость в воде, маслах и растворителях, высокая стойкость к действию кислот и щелочей.

Технический углерод — продукт термоокислительного и термического разложения углеводородов в газовой фазе. Процесс превращения газообразного метана при температуре 1200 °C можно представить следующим образом:



Так как реакция является эндотермической, для ее протекания требуется значительное количество тепла. В обычных же условиях реакция разложения сопровождается простым сгоранием тех же веществ:



Протекание последней реакции регулируется подачей в зону горения воздуха в таком количестве, чтобы обеспечить достижение температуры, необходимой для разложения углеводорода на технический углерод и другие компоненты.

В зависимости от способа получения различают газовую канальную и печную сажи.

Канальная сажа образуется в результате сжигания природного или попутного нефтяного газа в специальных горелках при недостатке воздуха. Сажевые частицы оседают на поверхности металлических швеллеров или «каналов», с которых сажа периодически скребками очищается и передается на дальнейшую обработку.

Из большого разнообразия канальных саж отечественного производства наиболее пригодна для изготовления красок марка К-354 (старое обозначение — ДГ-100), выпускаемая по ГОСТ 7885—77. Удельная геометрическая поверхность ее — 95—100 м²/г. Сажа этой марки поставляется обычно в гранулированном виде, что снижает ее пыление.

Достоинствами сажи (или технического углерода) К-354, как и всех канальных саж, являются высокая интенсивность и дисперсность, недостатком — коричневатый оттенок, который устраняется при производстве красок введением синих подцветок.

Более перспективны печные сажи, получаемые «объемным» сжиганием естественного газа в печах с улавливанием сажевых частиц при помощи электрофильтров.

Выход печной сажи составляет 18—20% от затрачиваемого газа, выход же канальной сажи не превышает 3,6%. Печные сажи, кроме того, имеют синеватый оттенок в отличие от «рыжих» канальных саж. Эта особенность позволяет уменьшить или даже сократить применение дорогих подцветок.

Всесоюзным научно-исследовательским институтом технического углерода (ВНИИ ТУ) совместно с ВНИИ полиграфии и Тирожским заводом разработана печная сажа марки ПМО-100П (ТУ 38-415-104—79).

Технический углерод ПМО-100П получается при термическом разложении углеводородного сырья в продуктах неполного сгорания с последующим модифицированием — окислением, что дает более «пигментосодержащие», а следовательно, и более интенсивные краски.

Удельная геометрическая поверхность технического углерода ПМО-100П — 105 ± ± 5 м²/г; он поставляется, как и марка К-354, в гранулированном виде в специальных вагонах-хопперах (по 40—50 т) или в бумажных мешках по 15—20 кг.

1.3. ПЛЕНКООБРАЗОВАТЕЛИ

В качестве пленкообразователей в составе связующих печатных красок используются разнообразные высокомолекулярные вещества-полимеры, а также вещества со «средним» молекулярным весом, склонные к реакции полимеризации или поликонденсации в процессе закрепления краски.

Высокомолекулярные вещества могут быть природными и синтетическими. К синтетическим смолам относятся не только 100%-ные полимеры, получаемые в процессе синтеза из исходных веществ-мономеров, но и синтетические полимеры, модифицированные природными смолами. В ряде случаев эту группу пленкообразователей принято называть искусственными.

Классификация пленкообразующих по происхождению или составу довольно условна. Многие природные полимеры настолько глубоко подвергаются химической и физической обработке, что приобретают совершенно новые свойства и выступают как новый отдельный класс веществ. В то же время некоторые смолы из-за содержания в их составе до 70% и более природных смол-модификаторов лишь условно можно считать синтетическими.

1.3.1. Канифоль и ее производные

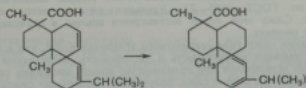
Канифоль — одна из природных смол, наиболее широко используемых в производстве печатных красок. Она идет на изготовление пентаэритритового или глицеринового эфиров, резинатов, а также канифольно-малеиновых смол (аддуктов канифоли).

Различают два вида канифоли — сосновую и талловую.

Сосновая канифоль (ГОСТ 19113—73) получается из сосновой живицы* при отгонке из нее скипидара (живичная, марка А), а также из сосновых пней путем экстракции или сухой перегонки пневого осмола (экстракционная, марка Б).

Живичная канифоль имеет более высокую температуру плавления, чем экстракционная. Химический состав канифоли неоднороден: 90% приходится на смоляные кислоты, остальные 10% — на неомыленные нейтральные вещества.

Основной кислотой, определяющей свойства канифоли, является абietиновая, которая при нагревании превращается в изомерную — левопимаровую кислоту.



При сравнительно небольшой молекулярной массе (около 300) канифоль характеризуется низкой температурой плавления — около 75 °С. Присутствие в канифоли карбоксильной группы COOH обуславливает довольно высокое кислотное число (более 170).

Очень важным показателем качества канифоли является ее цвет. Канифоль может быть очень светлой и очень темной. Чем светлее канифоль, тем она предпочтительнее для производства красок, особенно для триадной печати.

Сосновая канифоль поставляется на заводы-изготовители красок в деревянных, фанерных, металлических или картонных барабанах массой до 200 кг, а последнее время для этих целей стали применять термоизолированные железнодорожные цистерны-термосы с электрообогревом, и канифоль заливается в цистерны и сливается из них в расплавленном состоянии.

Талловая канифоль — продукт разгонки таллового масла, образующегося в процессе производства целлюлозы. Она характеризуется значительно меньшим содержанием абietиновой кислоты и повышенным содержанием низкомолекулярных компонентов. Температура плавления талловой канифоли ниже, чем у сосновой. Для ограниченного применения в составе некоторых низкосортных печатных красок используется талловая модифицированная канифоль ТМ (ТУ 13-4000177-01—83).

* Живица — сок, вытекающий из надрезов или повреждений коры хвойных деревьев.

получаемая путем взаимодействия талловой канифоли с фумаровой кислотой или малеиновым ангидридом. Канифоль марки ТМ представляет собой стекловидную массу желтого или оранжевого цвета с температурой размягчения не ниже 60 °С и кислотным числом не менее 175.

Канифоль ТМ хорошо растворяется в маслах и растворителях, но с трудом их отдает, что обуславливает высокую липкость пленок, а следовательно, и ограниченное применение чистой канифоли в составе красок.

Реакционноспособные центры (карбоксильная группа COOH и сопряженные двойные связи) в составе абиетиновой или левопимаровой кислот широко используются для химического модифицирования канифоли с целью придания ей требуемых свойств. Образующиеся продукты — смолы, относимые то к искусственным, то к синтетическим, обладают более высокой молекулярной массой, температурой плавления и, вследствие лучшей отдачи растворителя, пониженной липкостью красочной пленки.

Смолы на основе канифоли являются основными компонентами печатных красок различного назначения.

Химическая модификация канифоли может проводиться различными методами, давая разные продукты.

1.3.1.1. Резинаты

Резинаты — соли, образующиеся в результате реакции карбоксильной группы COOH с окислами и гидратами окислов металлов. Резинаты кальция и цинка, хорошо растворимые в алифатических и ароматических углеводородах, обладающие температурой плавления около 130—140 °С и хорошей отдачей растворителя, используются для изготовления связующих красок для глубокой печати.

На Торжокском заводе полиграфических красок по ТУ ТЗПК 79—84 производятся 60%-ные толуольные растворы цинкокальциевого резината и резината RZ-38, которые служат основными связующими красок для глубокой печати. Дополнительными к резинатам смолами в красках этого вида являются эфиры целлюлозы, циклокаучуки, фенолформальдегидные смолы, которые вводятся для предупреждения излишней хрупкости красочной пленки на чистом резинате и повышения прочности закрепления краски на оттиске.

Резинатный лак получают на технологической линии, состоящей из последовательно соединенных аппаратов, в которых производится плавление канифоли, обработка расплава канифоли при температуре до 260 °С окислами металлов, растворение при температуре около 95 °С образованного резината в толуоле, фильтрация и отстой резинатного лака, перекачка в цех изготовления красок для глубокой печати.

Температура плавления и другие свойства резинатов зависят от содержания металла, что, в свою очередь, определяется полнотой и активностью протекания реакции. Для повышения температуры плавления реакцию синтеза резината проводят в присутствии уксусного ангидрида, повышающего реакционную способность окислов металлов.

1.3.1.2. Эфиры канифоли

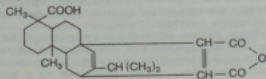
Сложные эфиры канифоли, характеризующиеся пониженным кислотным числом и повышенной по сравнению с канифолью температурой плавления, получают в результате реакции этерификации карбоксильной группы COOH со спиртами.

Наибольшее распространение получили глицериновый эфир канифоли (ГЭК) и пентаэритритовый эфир канифоли (ПЭК). 15—20 лет назад эти смолы, хорошо растворимые в высыхающих маслах, алифатических и ароматических растворителях, широко применялись в составе красок для высокой и офсетной печати.

Однако недостаточно высокие температуры плавления ГЭК (около 90 °С) и ПЭК (около 100 °С) явились причиной вытеснения этих смол более сложными и тугоплавкими смолами.

1.3.1.3. Канифольно-маленновые смолы

Канифоль, вступая во взаимодействие с малениновым ангидридом (реакция Дильса-Альдера), образует так называемые маленновые смолы (аддукт канифоли).



Широко применяются и более сложные соединения — эфиры маленизированной канифоли, получаемые при одновременной этерификации канифоли многоатомными спиртами (за счет группы $-\text{COOH}$) и взаимодействии с малениновым ангидридом (за счет сопряженных двойных связей).

Соотношение маленинового ангидрида и канифоли, тип многоатомного спирта, технология процесса оказывают влияние на образующиеся продукты, их молекулярную массу, кислотное число, температуру плавления, растворимость, способность отдавать растворители и т. п.

Существует огромное число разнообразных товарных продуктов этого класса, выпускаемых как отечественной промышленностью, так и зарубежными фирмами, причем продукты для получения связующих печатных красок изготавливаются как специализированными химическими предприятиями, так и самими заводами полиграфических красок.

Отечественная промышленность выпускает две основные марки маленизированных эфиров канифоли: СФ-468 и ПЭМАК.

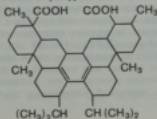
Смола СФ-468 (прежнее название М-80), выпускающаяся по ГОСТ 18694—80, представляет собой твердый продукт янтарного цвета, с температурой плавления около 115°C и молекулярной массой до 1000. Растворима в маслах, ароматических и частично алифатических растворителях, спиртах, эфирах. Широко используется для изготовления связующих, закрепляющихся за счет селективного впитывания. Смола СФ-468 может входить в состав связующих, закрепляющихся за счет окислительной полимеризации и испарения растворителя.

Смола ПЭМАК (пентаэритритовый эфир маленизированной канифоли) близка по составу и свойствам смоле СФ-468, но отличается большей маленизацией и температурой плавления (около 120°C). Смола используется в составе связующих красок для высокой и офсетной печати различного назначения.

Смолы этого типа синтезируются в реакторах, снабженных обогревом, позволяющим вести процесс при температуре до 280°C . На рис. 1.2 представлен типовой реактор для синтеза канифольно-маленновых смол.

Когда синтез смолы заканчивается (что определяется при достижении требуемой вязкости, температуры плавления и кислотного числа), готовая смола охлаждается при помощи охладительно-таблетировочной машины и упаковывается в мешки или бочки. В условиях Торжокского завода полиграфических красок готовая смола в расплаве, минуя стадию охлаждения, растворяется в соответствующих маслах и растворителях и в виде готового лака подается к месту потребления.

За счет сопряженных двойных связей молекулы левопимаровой кислоты способны димеризоваться с образованием соединения, обладающего двойной молекулярной массой и повышенной температурой плавления.



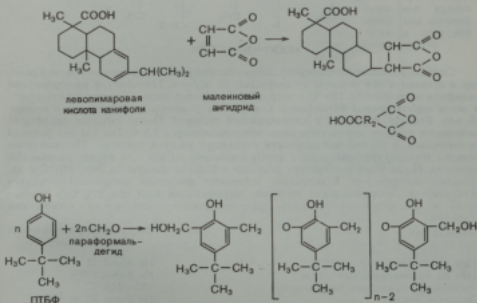
Димеризованная канифоль, используемая при синтезе маленных смол и сложных эфиров, позволяет получать широкую гамму продуктов с самыми разными свойствами. Из смол этого типа широко известна смола «Пенталин» фирмы «Геркулес». Смола «Пенталин К», имеющая температуру плавления 150 °С, используется в составе разнообразных связующих красок высокой и офсетной печати, выпускаемых отечественной промышленностью.

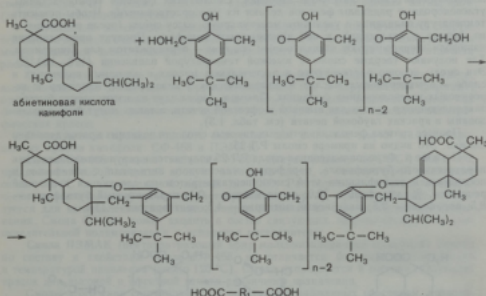
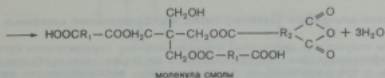
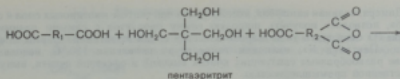
1.3.1.4. Фенолоальдегидные (лаковые) смолы, модифицированные канифолью

Эти смолы получают из замещенных фенолов, например паратретичного бутилфенола или дифенилолпропана. Реакция протекает в две стадии: сначала образуются фенолоспирты, а при дальнейшей их поликонденсации — маслорастворимая фенолоальдегидная смола линейного строения. Смолы этих фенолов термопластичны, углеводородные радикалы фенолов делают их маслорастворимыми. Чтобы повысить температуру плавления и увеличить молекулярную массу смолы (после получения ее из фенола и альдегида), к ней присоединяют канифоль. Продукт присоединения канифоли этерифицируют многоатомным спиртом — пентаэритритом или глицерином. Так получают твердые смолы с высокой температурой плавления (120—150 °С). Эти смолы хорошо растворяются в растительных маслах и алкидных полимерах и слабо — в минеральных маслах и алифатических углеводородах, например в керосиновых углеводородных фракциях. Лаковые смолы идут на изготовление быстрозакрепляющихся красок для высокой и офсетной печати, а также могут быть использованы в красках глубокой печати (см. табл. 1.3).

Процесс синтеза фенолоальдегидных лаковых смол для печатных красок довольно сложен. Это видно на примере смолы РЛ-25.

Пр и м е р. Фенолоальдегидная смола РЛ-25 получается в результате совмещения паратретичного бутилфенола, параформа, маленного ангидрида с канифолью и последующей этерификации этой смеси пентаэритритом по следующей примерной рецептуре, %: канифоль — 72,0; оксид магния — 0,1; паратретичный бутилфенол — 8,5; параформ — 3,5; маленный ангидрид — 4,5; пентаэритрит — 11,4.





Сначала расплавляют канифоль, затем сливают расчетное количество ее в реактор и пускают в ход мешалку со скоростью 55 об/мин. Температуру расплавленной канифоли повышают до 125 °С и загружают в реактор оксид магния (катализатор), а затем паратретичный бутилфенол. Содержимое реактора перемешивают в течение 15 мин. Реактор соединяют с улавливающей системой. После загрузки параформа начинается реакция поликонденсации, продолжающаяся 1,5 ч. Так как эта реакция экзотермична, в случае необходимости отключают обогрев реактора. По окончании реакции температуру реакционной массы повышают до 160 °С и вводят малеиновый ангидрид. После этого температуру реакционной массы доводят до 200—210 °С и загружают пентаэритрит. Вспенивание устраняют введением кремнийорганического пеногасителя. Заключительная операция этерификации идет при 270 °С в течение 5—13 ч до получения продукта, удовлетворяющего следующим техническим условиям.

Внешний вид

Твердая прозрачная смола
темного цвета

Цвет по шкале Гарднера 1933

Не более 12

Цвет по йодометрической шкале

Не более 100

Температура плавления по капилляру

135—145 °С

Кислотное число

Не более 25 мг КОН

Вязкость лака при 20 °С

65—85 сП

Точка помутнения

Не более 25 °С

Содержание механических примесей

Не допускается

Смола сливается по обогреваемому трубопроводу на таблетировочную машину или в противни.

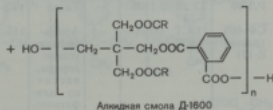
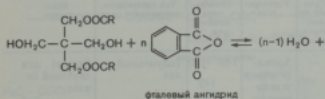
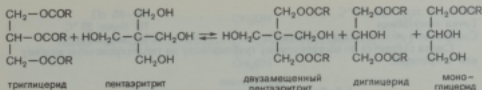
1.3. Фенолоальдегидные лаковые смолы

Марка смолы	ГОСТ или ТУ	Средняя молекулярная масса	Растворители	Температура плавления, °С	Тип связующего, содержащего смолу	Виды красок
РЛ-30	ТУ ТЗПК 191—83	—	Ароматические углеводороды	140—170	Толуольный лак	Краски для глубокой печати
РЛ-40	ТУ 29-02-1103—84	—	То же	140—170	То же	То же
СФ-460 (ранее Е-12)	ГОСТ 18694—80Е	—	Ароматические углеводороды, частично алифатические, спирты, эфиры	115—135	Связующие, закрепляющиеся за счет избирательного впитывания, испарения растворителей и окислительно-полимеризующиеся	Краски для высокой и офсетной печати
СФ-461 (ранее Е-14)	ГОСТ 18694—80Е	1475	То же	125—155	То же	То же
РЛ-24	ТУ 29-02-1102—84	1100	»	140—162	Связующие, закрепляющиеся за счет избирательного впитывания и испарения растворителей	Быстрозакрепляющиеся краски для высокой и офсетной печати
РЛ-41	ТУ 29-02-1102—84	1120	»	140—158	Связующие, закрепляющиеся за счет избирательного впитывания, окислительной полимеризации и испарения растворителей	То же
РЛ-25	ТУ 29-02-1101—84	1500	»	145—162	Связующие, закрепляющиеся за счет избирательного впитывания, окислительной полимеризации и испарения растворителей	То же

1.3.2. Алкидные полимеры (смолы)

Алкидные смолы, занимающие чрезвычайно важное место среди связующих печатных красок, содержат значительное (до 70% и выше) количество растительных масел.

Чистая алкидная смола является полиэфиром, полученным этерификацией многоатомного спирта (чаще всего это трехатомный спирт — глицерин или четырех-



атомный — пентаэритрит), многоосновной кислотой или ангидридом (чаще всего это изофталевая кислота или ангидрид ортофталевой кислоты — фталевый ангидрид).

Чистые полиэферы не способны к окислительной полимеризации и не растворимы в маслах. Для придания им этих свойств синтез алкидов ведут при обязательном добавлении растительных высыхающих масел или свободных жирных и смоляных кислот.

Процесс происходит в три стадии. Первой является алкоголиз, или переэтерификация. Растительные масла, являющиеся триглицеридами, при взаимодействии с многоатомными спиртами образуют неполные глицериды (моно- или диглицериды). На второй стадии — поликонденсации — происходит взаимодействие неполных глицеридов с дикарбоновой кислотой с образованием сложных полиэфиров. Третья стадия включает температурную полимеризацию образующихся сложных полиэфиров, сопровождающуюся ростом молекул и повышением вязкости.

Алкидные смолы синтезируются в реакторах из нержавеющей стали, снабженных мешалкой и системой обогрева (рис. 1.2), технологическая схема получения алкидных смол приведена на рис. 1.3.

Преимущества алкидов перед натуральными олифами заключаются в повышенной склонности их к высыханию, а также большей активности в образовании сольватных защитных слоев вокруг пигментных частиц, что сказывается как на процессе изготовления красок (ускорение и улучшение смачивания пигмента), так и на их реологических свойствах.

Эти преимущества обусловлены полидисперсным составом полимеров. Наряду с крупными молекулами полимеры содержат и более мелкие, что в конечном счете сравнимо со «складом» разнообразных компонентов связующего, каждый из которых выполняет свою функцию.

В зависимости от применяемого сырья — глицерина или пентаэритрита — алкиды бывают глифталевыми и пентафталевыми (см. табл. 1.4).

Особыми свойствами (повышенной способностью к смачиванию сажи в составе черных красок) обладают изофталевые алкиды на основе подсолнечного масла и изофталевой кислоты.

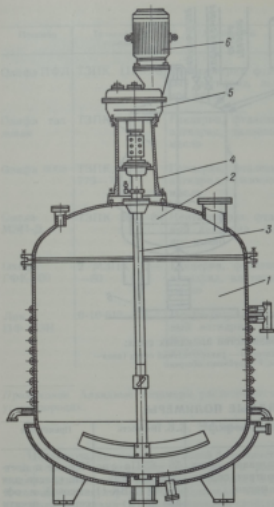


Рис. 1.2. Реактор для синтеза канифольно-малеиновых и алкидных смол:

1 — корпус; 2 — крышка; 3 — вал с мешалкой; 4 — стойка; 5 — редуктор;
6 — электродвигатель

Некоторые алкиды по традиции называют олифами, алкиды, дополнительно модифицированные мономерами, — сополимерами, алкиды, разбавленные маслами, часто именуют лаками.

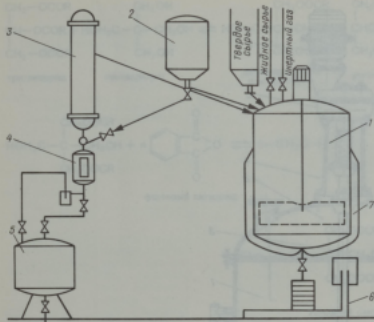


Рис. 1.3. Технологическая схема производства алкидных смол:
1 — реактор; 2 — мерник кислоты; 3 — конденсатор; 4 — разделительный сосуд (вода—кислота); 5 — приемный бак кислоты; 6 — весы; 7 — рубашка обогрева

1.4. АЛКИДНЫЕ ПОЛИМЕРЫ

Полимер	Технические условия	Компоненты	Вязкость	Применение
Д-4100	29-02-1104—84	Изофталевая кислота, пентаэритрит, подсолнечное масло	55—65 Па·с по вискозиметру Лорен (ПВК-1) при 25 °С	Черные и цветные краски для высокой и офсетной печати
Д-1600	ТЗПК 299—80	Пентаэритрит, фталевый ангидрид, льняное масло	18—24 Па·с по вискозиметру Лорен (ПВК-1) при 25 °С	То же
ПН-53	ТУ ТЗПК 352—86	Пентаэритрит, фталевый ангидрид, льняное масло, жирные кислоты таллового масла	18—24 Па·с по вискозиметру (ПВК-1) при 25 °С	»
Алкидно-стирольный сополимер МС 5180	6-10-1753—80	Глицерин, фталевый ангидрид, подсолнечное масло, стирол	60—110 с по вискозиметру ВЗ-4 при 20 °С	Черные и цветные краски для трафаретной печати
Олифа ГФЛ	ТЗПК 117—78	Глицерин, фталевый ангидрид, льняное масло	10—13 Па·с по вискозиметру Лорен (ПВК-1) при 25 °С	Черные краски для высокой печати

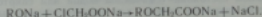
Полимер	Технические условия	Компоненты	Вязкость	Применение
Олифа ПФЛ	ТЗПК 117—78	Пентаэритрит, фталевый ангидрид, льняное масло	19—23 Па·с по вискозиметру Лоренца (ПВК-1) при 25 °С	Черные и цветные краски для высокой печати
Олифа талловая	ТЗПК 91—78	Глицерин, фталевый ангидрид, талловое масло	16—22 с по шариковому вискозиметру при 20 °С	То же
Олифа 6005	ТЗПК 29-02-779—77	Глицерин, фталевый ангидрид, льняное масло	250—300 с по шариковому вискозиметру при 20 °С	Краски высокой печати
Смола МЭП-Д	ТЗПК 262—80	Пентаэритрит, фталевый ангидрид, льняное масло	5—8 Па·с по вискозиметру Нуриланд, 25 °С	Цветные краски для специальных видов печати
Олифа ГФК-500	2 МЗПК 12—80	Глицерин, фталевый ангидрид, касторовое масло	45—55 Па·с по реовискозиметру Гепплера, 25 °С	Офсетные краски специального назначения
Лак ПФ-063Н	6-10-612—76	Пентаэритрит, фталевый ангидрид, льняное или подсолнечное масло	100—135 с по вискозиметру ВЗ-4, 20 °С	Черные и цветные краски для трафаретной печати

Примечание. Алкидные полимеры растворяются в алифатических и ароматических углеводородах.

1.3.3. Эфиры целлюлозы

Целлюлоза, являющаяся основой большинства запечатываемых подложек (бумаг и картонов), одновременно выступает в роли природного полимера, продукты модификации которого широко используются в качестве пленкообразователей красок. В составе молекулярной цепи целлюлозы имеется структурное звено с тремя гидроксильными группами ОН, проявляющими свойства спирта. Это и позволяет получать целую гамму простых и сложных эфиров, обладающих различной растворимостью и свойствами.

Карбоксиметилцеллюлоза — простой полиэфир целлюлозы и гликолевой кислоты. Реакция эфиризации проводится обычно с применением щелочной (мерсеризованной) целлюлозы RONa действием на нее монохлорацетата натрия ClCH_2OONa . От количества монохлорацетата натрия зависит степень замещения гидроксильных групп, а следовательно, и свойства (растворимость в воде и вязкость) образующейся натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (Na-KMЦ)

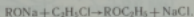


Na-KMЦ (ОСТ 6-05-386—80) представляет собой белый гранулированный порошок или комковатый продукт (в зависимости от глубины замещения гидроксильных групп и типа используемой исходной целлюлозы). Хорошо растворяется в воде, образуя вязкие и липкие, стабильные при хранении растворы.

Водные растворы Na-KMЦ широко используются в полиграфии в качестве переплетного клея. Водные растворы Na-KMЦ , благодаря своей эмульгирующей спо-

способности, используются в производстве некоторых водоразбавляемых красок, а также в качестве ослабителей красок высокой печати. Белая краска 1715-81 для ослабления красок высокой и офсетной печати также содержит Na-KMЦ.

Этилцеллюлоза — простой эфир целлюлозы. Получается при обработке в строго контролируемых условиях (температура, давление) щелочной (мерсеризованной) целлюлозы хлористым этилом:



Количество этоксильных ($-\text{OC}_2\text{H}_5$) групп определяется молекулярным соотношением реагентов и обычно составляет 44,5—49%.

В зависимости от содержания замещенных групп (т. е. от глубины этоксиляции), а также от качества исходного сырья и условий синтеза находится вязкость получаемого продукта.

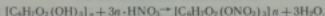
Этилцеллюлоза представляет собой продукт в виде крупинок или порошка белого цвета с сероватым или желтоватым оттенком. Температура размягчения колеблется от 150 до 170 °С. Основное влияние на температуру размягчения, а также на прочностные свойства пленок оказывает степень полимеризации.

От степени этоксиляции зависит растворимость в различных растворителях. Этилцеллюлоза растворима во многих органических растворителях, в том числе в толуоле и спиртах. Сорта этилцеллюлозы с высокой степенью эфиризации растворимы в алифатических углеводородах. Растворимость этилцеллюлозы в различных растворителях и их смесях, хорошая совместимость ее с другими пленкообразующими печатных красок (высыхающие масла, фенолальдегидные смолы, алкиды, резины и др.), а также высокие прочностные свойства красочной пленки делают этилцеллюлозу одним из наиболее применяемых пленкообразователей печатных красок.

В сочетании с другими смолами этилцеллюлоза широко применяется в красках для глубокой, трафаретной и флексографской печати.

Отечественными предприятиями для нужд лакокрасочной промышленности выпускается этилцеллюлоза марки ЛК (ТУ 6-05-1028—74). Широкий ассортимент этилцеллюлоз для печатных красок предлагает фирма «Геркулес» (США).

Нитроцеллюлоза — сложный эфир целлюлозы и азотной кислоты. Представляет собой белый или желтоватый волокнистый материал. Получается обработкой целлюлозы избыточным количеством азотной и серной кислот



В зависимости от степени замещения и содержания нитрогруппы в макромолекуле нитроцеллюлоза обладает широкой гаммой свойств и находит различное применение.

В производстве печатных красок наиболее предпочтительны сорта с числом этерификации 150—300 (лаковая) и 500—800 (коллоксилин). Вязкость полученной нитроцеллюлозы может регулироваться последующим гидролизом водой под давлением, в результате чего снижаются молекулярный вес и вязкость.

Растворимость нитроцеллюлозы зависит от содержания азота. Наибольший интерес представляют сорта спирторастворимой нитроцеллюлозы (10,7—11,8% азота).

Преимущества нитроцеллюлозы как пленкообразователя печатных красок — хорошая отдача растворителей, высокая эластичность и механическая прочность пленки, а также хорошая совместимость с другими смолами (шеллак, производные канифоли, алкиды, эпоксины и др.).

Недостатком нитроцеллюлозы является взрывоопасность. Поэтому ее следует хранить в увлажненном состоянии (смоченной водой или спиртом) в прохладном месте и в герметически закрытых сосудах для предотвращения высыхания.

На заводе полиграфических красок нитроцеллюлоза поступает в виде лаков-растворов в специально подобранных смесях растворителей.

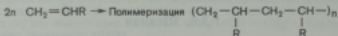
Нитроцеллюлоза используется в сочетании с другими смолами в составе красок для флексографской и глубокой печати специального назначения.

Из других эфиров целлюлозы в производстве печатных красок могут находить применение ацетилцеллюлоза, ацетобутират целлюлозы и оксипропиловые эфиры, однако использование сдерживается их дефицитностью.

1.3.4. Виниловые смолы

Из обширной области полимеров, синтезируемых из виниловых мономеров типа этилена, винилхлорида, винилацетата, изобутилена и других, в производстве печатных красок находят применение лишь некоторые, чаще всего самые низкомолекулярные, способные хорошо растворяться в определенных растворителях, полностью отдавая их при высыхании.

Общим для всех виниловых полимеров является образование длинной цепочки за счет раскрытия при реакции полимеризации двойной связи.

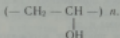


Полиэтилен — продукт полимеризации этилена $\text{CH}_2=\text{CH}_2$. Его формула $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$.

В зависимости от условий полимеризации молекулы могут иметь самую различную длину и молекулярную массу, достигающую нескольких миллионов. Высокомолекулярные полиэтилены — очень инертные материалы, трудно или почти нерастворимые в обычных растворителях.

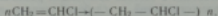
В производстве печатных красок применяется полиэтиленовый воск (ТУ 6-05-1516—77) — продукт полимеризации этилена до молекулярной массы в пределах 1000—5000. Чем ниже средняя молекулярная масса, тем ниже точка плавления воска. Полиэтиленовый воск при нагревании растворяется во многих обычных растворителях и масляно-смоляных смесях. При охлаждении этих растворов до комнатной температуры полиэтилен выпадает в виде осадка, образуя тонкую дисперсию. Именно это свойство восков используется при введении их в состав многих печатных красок для всех видов печати. Кроме того, полиэтиленовый воск придает красочной пленке повышенное сопротивление истиранию.

Поливиниловый спирт (ГОСТ 10779—78) представляет собой твердый термопластичный полимер, хорошо растворимый в воде и спиртах. Его формула



Применяется как эмульгатор в составе некоторых трафаретных красок и как добавочный полимер в составе водоразбавляемых красок специального назначения.

Поливинилхлориды и сополимеры на основе винилхлорида. Поливинилхлорид является продуктом полимеризации хлорвинила.



В производстве некоторых видов красок глубокой и трафаретной печати находят применение хлорированный поливинилхлорид ПСХ-ПС (ОСТ 6-01-37—78) и сополимер винилхлорида с винилиденхлоридом ВХВД-40 (ТУ 6-01-1181—79). Обе смолы растворимы в эфирах и ароматических углеводородах, хорошо совмещаются с другими смолами.

В составе печатных красок могут использоваться также сополимеры винилхлорида с винилацетатом, поливинилбутираль, поливинилацетат, сополимеры этилена с винилацетатом и др.

1.3.5. Битумы

Битумы являются искусственными продуктами переработки нефти и других природных ископаемых. Из разнообразного ассортимента отечественных битумов в производстве печатных красок широко применяется нефтяной специальный битум марки Г (ГОСТ 21822—76). Это — хрупкая смола с температурой плавления не ниже 125 °С, растворимая в бензине, керосине, толуоле, растительных и минеральных маслах, используемая для получения лаков-фирнисов различного состава и назначения.

Битумы чаще всего предстают в виде растворов в толуоле (для красок глубокой печати) или в минеральных маслах (для красок высокой печати и офсетных ротационных).

Черный цвет битума позволяет получать только черные краски.

Битум представляет собой сложную смесь углеводорода, включающую асфальтены, смолы и масла, т. е. компоненты с различным составом и молекулярной массой, что положительно сказывается на процессе смачивания сажи. Проявляя поверхностно-активные свойства, битум участвует в стабилизации пигментных частиц.

Недостатками битума являются красноватый оттенок в тонком слое, требующий применения подцветок, а также плохая отдача растворителей.

1.3.6. Шеллак

Шеллак — природная смола, представляющая собой продукт выделения насекомого, паразитирующего на лаковом дереве, растущем в тропиках Индии, Суматры и Малайских островов.

Для очистки природного шеллака его растворяют в спирте и фильтруют. После испарения спирта шеллак в виде чешуек от почти бесцветных до темно-коричневых поставляется как товарный продукт. Используется и отбеливание шеллака гипохлоридом натрия для придания ему требуемого цвета. В этом случае шеллак поставляется в виде порошка.

По химическому составу шеллак представляет собой смесь триоксипальмитиновой (46%) $\text{HO}(\text{CH}_2)_4\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$, шеллачной (27%) кислот с их эфирами и другими высшими жирными кислотами и шеллачным воском.

Кислотное число шеллака — 35—80, йодное число — 16—18, точка плавления — около 80 °C, температура размягчения — 65—75 °C, содержание воды в шеллаке колеблется от 2 до 16%.

Шеллак хорошо растворим в метиловом и этиловом спиртах. После длительного хранения шеллак, особенно отбеленный, частично теряет свою спирторастворимость, что объясняется, видимо, медленно протекающими реакциями этерификации с ростом молекулярной массы и образованием поперечных связей.

Шеллак хорошо совмещается с другими смолами, в частности, с канифолью и ее производными, с эфирами целлюлозы и др.

Обработка шеллака щелочами приводит к образованию натриевых или аммониевых солей, хорошо растворимых в воде. Это позволяет использовать шеллак не только в составе спиртовых, но и водных красок.

Различные продукты на основе шеллака обладают разной растворимостью в зависимости от конкретных требований. Это позволяет широко использовать шеллак в качестве пленкообразователя в составе связующих различных красок и в первую очередь красок для флексографской и глубокой печати на спиртовой, спирто-водной и водной основах.

Преимущества красочных пленок на основе шеллачного связующего — повышенная водо- и кислотостойкость, твердость и эластичность, блеск.

1.3.7. Белковые вещества

В производстве некоторых жидких красок для флексографской и глубокой печати находят применение природные белки, извлекаемые из клейковины кукурузных, соевых и других зерен методом экстракции с последующим осаждением и сушкой. Перспективно и применение искусственных белков или белковых препаратов — продуктов микробиологического синтеза.

Белки не имеют единой формулы, представляя собой высокомолекулярный полимер с молекулярной массой от 20 000 до 1 000 000 и выше, состоящий из различных аминокислот. Поставляются белки чаще всего в виде беловатого порошка. Обладают хорошей растворимостью в этиловом и изопропиловом спиртах, эфирах, а при обработке щелочью и в воде, белки дают возможность получать красочные пленки с удовлетворительными показателями по водопрочности и прочности к истиранию.

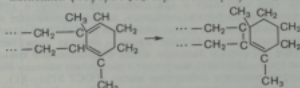
Белки хорошо сочетаются с другими пленкообразователями, а также с мочевиноформальдегидами, полиамидными и другими смолами, входящими в состав пропиточных растворов и покровных лаков при изготовлении текстурных бумаг, слоистых пластиков, обоев и других изделий. Это позволяет применять белки в качестве основного компонента связующего спиртовых, спирто-водных и водных красок для флексографской и глубокой печати специального назначения.

1.3.8. Каучук и его производные

Натуральный каучук получается при свертывании латекса тропических каучуконосов и представляет собой резинообразную массу светло-желтого цвета. По химическому составу это полиизопрен $[\text{CH}_2 - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH} - \text{CH}_2]$ и. Степень полимеризации л может превышать 10 000.

Синтетический изопреновый каучук полностью заменяет натуральный. Хотя натуральный каучук и хорошо растворим в ряде растворителей, но из-за плохой их отдачи и большой липкости образующихся красочных пленок натуральный каучук в чистом виде в составе связующих красок практически не применяется. Из производных каучуков широко распространены циклокаучуки и хлоркаучуки.

Циклокаучук представляет собой смолообразный аморфный продукт, получающийся при нагревании толуольного раствора натурального каучука в присутствии катализатора — пятиоксида фосфора P_2O_5 . При этом образуется циклоизомер каучука.



В зависимости от условий протекания реакции можно получить много разновидностей изомеризованного циклокаучука. Синтезируемый на ТЗПК циклокаучук выпускается в виде 50%-ного раствора в толуоле (синтекс 850Т, ТУ ТЗПК 28—83) и 45%-ного раствора в уайт-спирите (синтекс 845, ТУ ТЗПК 244—83).

Из импортных широко известны продукты с торговым названием альпекс, выпускаемые фирмой «Хёхст» (ФРГ).

Цвет циклокаучуков может колебаться от светлого до темно-коричневого. Температура плавления — не ниже 125 °С.

Хорошая растворимость циклокаучуков в ароматических и алифатических углеводородах позволяет широко использовать их в составе связующих различного типа закрепления.

Химическая инертность и хорошая совместимость с резинами, эфирами целлюлозы, алкидами и смолами на основе канифоли, прочность и эластичность красочной пленки, хорошая и быстрая отдача растворителя способствуют успешному применению циклокаучуков в составе красок для высокой, офсетной, глубокой и трафаретной печати.

Недостатком циклокаучука является повышенная способность к вылинию красок на его основе.

Хлоркаучук вводят в состав некоторых красок для придания им высокого блеска и прочности к истиранию. Он представляет собой продукт деполимеризации и изомеризации натурального каучука с последующим хлорированием его.

Хлорированный каучук представляет собой мелкий беловатый порошок, растворимый в ароматических углеводородах, в простых и сложных эфирах и кетонах. Используется чаще всего как дополнительная смола в составе красок для глубокой и трафаретной печати.

1.4. РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА

Растительные масла — наиболее традиционное сырье для производства печатных красок. Добываются они из семян растений методом прессования или экстракции.

Льняное масло, продукт переработки льносемян, принадлежит к группе высыхающих масел, т. е. способных в тонком слое затвердевать под воздействием кислорода воздуха, образуя прочные и эластичные пленки.

Способность к высыханию обусловлена наличием в составе льняного масла, состоящего из сложных эфиров глицерина и высших жирных кислот (триглицеридов), динолевой, линоленовой и других кислот, имеющих по несколько двойных связей: $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{CH}=\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}=\text{CH} - (\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ — динолевая кислота;

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}=\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}=\text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}=\text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$ — линоленовая кислота.

По месту двойных связей происходит сшивка молекул при помощи кислорода воздуха (в случае высыхания тонкой масляной или красочной пленки при нормальной температуре и свободном доступе кислорода) или за счет их разрыва с присоединением молекула друг к другу (в случае термической полимеризации без доступа воздуха при температуре 290—300 °C). В результате термической полимеризации в зависимости от длительности процесса получаются продукты с различной степенью полимеризации, а следовательно, и разной вязкостью (от 15 до 400 с), называемые натуральными олифами.

Раньше натуральные олифы (слабо-слабая, слабая, средняя и крепкая) были основными связующими красок для высокой печати. В составе современных связующих чаще всего используется масло льняное полимеризованное (ТУ 29-02-762—77) с вязкостью 20 П. Оно выступает и как пленкообразователь, и как растворитель ряда смол, в частности фенолформальдегидных, модифицированных канифолью.

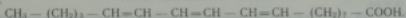
Как вспомогательное средство, используемое для разбавления красок для высокой и офсетной печати, выпускается вареное масло — продукт термической обработки при 150 °C в течение 3 ч сырого льняного масла с добавлением сиккатива.

Отечественная промышленность выпускает и поставляет заводам полиграфических красок льняное рафинированное отбеленное масло (ГОСТ 5791—81). Масло поставляется в железнодорожных цистернах партиями по 50 т и более.

Рафинируют и отбеливают масла на предприятиях масложировой промышленности с целью снижения кислотного числа (не более 0,7 мг КОН) и придания маслу максимально возможной бесцветности и прозрачности. Сущность рафинирования состоит в обработке масла щелочами (при этом нейтрализуются и удаляются в виде мыл свободные жирные кислоты), сущность отбеливания — в обработке сырого масла отбеливающими веществами (чаще всего это специальные глины или «земли»), которые адсорбируют на своей поверхности окрашенные составные части масла (фосфатиды, белки, красящие вещества и др.).

Подсолнечное рафинированное масло (ГОСТ 1129—73), продукт переработки семян подсолнуха, является полувсыхающим маслом. Применяется в значительных количествах в составе печатных красок, но не в чистом или полимеризованном виде, а в модифицированном — в составе алкидных смол. Перед поставкой на заводы полиграфических красок рафинируется.

Тунговое масло, поставляемое в основном по импорту (ТУ 18-2/4—74), является продуктом переработки орехов тунгового дерева. Элеостеариновая кислота ($\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$), являющаяся основным компонентом масла, содержит три двойные связи:



Вследствие этого тунговое масло еще более склонно к окислительной полимеризации и к полимеризации при нагреве без доступа кислорода, чем льняное масло. Применяется в составе ряда современных быстрозакрепляющихся связующих офсетных красок, придавая красочным пленкам повышенную химическую устойчивость, особенно к воде, щелочам и мылам.

Касторовое техническое рафинированное масло (ГОСТ 6767—73) является невысыхающим маслом, т. е. в обычных условиях оно не способно образовывать пленку. Применяется для изготовления некоторых алкидов для красок специального назначения.

В качестве заменителя растительных масел с каждым годом растет применение таллового масла, несколько условно причисляемого нами к растительным маслам.

1.5. РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА

Показатели	Льняное (ГОСТ 5791—81)	Подсолнечное (ГОСТ 1129—73)	Талловое (ОСТ 13-184—83)	Тунговое (ТУ 18-2/4—74)	Касторовое (ГОСТ 6757—73)
Прозрачность	Прозрачное	Прозрачное без осадка	—	Прозрачное	Прозрачное
Цветное число, не более	20	12	—	35	20
Кислотное число, мг КОН, не более	0,7	0,4	145	8,0	1,6
Массовая доля нежировых примесей (отстой), %, не более	Отсутствуют	Отсутствуют	—	0,05	Отсутствуют
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,1	0,1	1% (воды)	0,3	0,15
Плотность при 20 °С	0,926—0,936	—	—	0,930—0,943	0,947—0,970
Показатель преломления при 20 °С	1,4800—1,4870	—	—	1,503—1,522	—
Число омыления, мг КОН, не более	184—195	—	—	—	—
Йодное число, г I ₂ на 100 г масла, не более	175	125—145	—	150—173	82—91
Массовая доля неомыляемых веществ, %, не более	1,0	1,2	13	1,0	1,0
Массовая доля золы, %, не более	0,02	—	—	Время желатинизации при 280 °С, мин, в пределах 10—35	0,008
Температура вспышки экстракционного масла, °С, в закрытом тигле, не ниже	240	225	—	—	240
Запах и вкус	—	Свойственный подсолнечному маслу, без касторового запаха, привкус горечи			—
Содержание механических примесей, %, не более	—	—	1	—	—
Массовая доля смоляных кислот, %, не более	—	—	40	—	—

Талловое масло (ОСТ 13-184—83) является продуктом разложения сульфатного мыла, образующегося в процессе производства сульфатной целлюлозы. В составе таллового масла до 60% жирных (типа линолевой и олеиновой) кислот, около 30% смоляных (типа абиетиновой) кислот (остальное — неомыляемые вещества).

Рафинацией под вакуумом из таллового масла получают жирные кислоты таллового масла ЖКТМ (ГОСТ 14845—79). В составе ЖКТМ основой является

линолевая кислота. И само талловое масло, и его жирные кислоты используются в качестве заменителей пищевых растительных масел при изготовлении алкидных смол. Из других растительных масел возможно применение ойтисикового, соевого, сафлорового и др.

Основные показатели наиболее распространенных растительных масел, используемых в производстве печатных красок, приведены в табл. 1.5.

Растительные масла в последние десятилетия в связи с развитием химии и повышением требований к свойствам печатных красок, особенно к скорости закрепления, теряют свое значение.

1.5. РАСТВОРИТЕЛИ И РАЗБАВИТЕЛИ

Растворители и разбавители в производстве печатных красок применяют главным образом для изготовления лаков, а также красок для офсетной и высокой печати. В последнем случае используют масла нефтяного происхождения. В составе красок для глубокой, флексографской и трафаретной печати, высыхающих преимущественно за счет испарения растворителя, присутствуют в основном низкокипящие органические растворители — ароматические и алифатические углеводороды, спирты, эфиры, кетоны и др.

В рецептурах связующих многих красок для офсетной и высокой печати не потеряли еще своего значения и такие растворители-разбавители, как растительные масла, в частности льняное и тунговое. Эта двойная функция растительных масел, выступающих и в роли пленкообразователя и растворителя-разбавителя, объясняется их многокомпонентным и полидисперсным составом.

1.6. МИНЕРАЛЬНЫЕ МАСЛА

Показатели	МП-2 (ТУ-38-УССР- 201-322—84)	МП-1 (ТУ-38УССР 201-248—76)	МП-12 (ТУ-38УССР 201-442— 884)	ПС-28 (ГОСТ-12672 77; ТЗПК69— —68)	Веретен- ное «А» (ТУ-38- 1015-86 —75)	Индустри- альное И-40 «А» (ГОСТ 20799— —75)
Вязкость кинематическая, сСт:						
при 20 °С	40—50	20—30	9—12	26—30	49	—
при 50 °С	9—13	(при 25 °С)	(при 100 °С)	(при 100 °С)	12—14	35—45
Плотность при 20 °С, г/см ³	0,875—0,885	0,900	0,955	0,930	0,890	—
Цвет по ЦНТ, не более	2,5	2,5	—	—	—	—
Температура вспышки в открытом тигле, °С, не ниже	150	135	170	250	165	200
Температура застыва- ния, °С, не выше	—15	—45	—15	—10	—45	—15
Содержание механи- ческих примесей, % массы, не более	0,01	—	0,015	Нет	Нет	Нет
Содержание воды, %	Нет	Нет	Следы	Нет	Нет	0,005
Анилинная точка, °С	80—86	62—66	65—71	—	80—86	—
Кислотное число, мг КОН, не более	0,14	—	—	0,02	0,05	0,5
Зольность, %	—	0,005	—	—	0,005	—

Примечание. Все виды масел не содержат водорастворимых кислот и щелочей.

1.7. РАСТВОРИТЕЛИ НЕФТЯНЫЕ И СИНТЕТИЧЕСКИЕ

Показатели	РПК-240 (ТУ-38, 10-16.13—84)	РПК-280 (ТУ-38, 10-16.13—84)	Основа масла ВМГЗ (ТУ-38-101746—78)	260-290 (ТУ-6-02-1044—76)	Керосиновая фракция 220— 270°C (ТУ-38-101616—76)	РПК-265П (ТУ-38-101879—84)
Вязкость кинематическая при 50 °С, сСт	—	—	3,7 (по ВЗ-2,5—35—40 с)	—	—	—
Плотность при 20 °С, г/см ³	0,810—0,830	0,820—0,830	0,850—0,870	0,875	—	—
Цвет по ЦНТ, не более	—	—	2,5	—	—	—
Температура вспышки в открытом тигле, °С, не ниже	113	135	125	57 (в закрытом) + 10	—	120 (в закрытом) + 15
Температура застывания, °С, не выше	—5	—5	—56	—	—	—
Содержание воды, %	Нет	Нет	Следы	Нет	Следы	Нет
Анилиновая точка, °С	73—78	83—88	61	90—96	—	Не менее 90
Фракционный состав: температура начала кипения, °С	170	270—280	265	240	220	255—265
температура перегонки основной (98%) массы, не выше	230—240	315	350	10% при 260 °С и 90% при 290 °С	50% при 250 °С и 98% при 270 °С	295
Кислотное число, мг КОН, не более	—	—	—	0,75	2,0	—
Содержание ароматических углеводородов, %	13—20	14—18	—	—	20	—

Примечание. Растворители не содержат ни механических примесей, ни водорастворимых кислот и щелочей.

Растворители и разбавители нефтяного происхождения по объему потребления и удельному весу в рецептурах печатных красок занимают ведущее место. Из большого и разнообразного ассортимента минеральных масел общетехнического назначения сохранили свое значение масло веретенное АУ, индустриальное И40А, а также для прокатных станков ПС-28. В роли растворителей для красок офсетной и высокой печати применяют также керосиновую фракцию с температурой кипения 220—270 °С, синтетический растворитель (260—290 °С) и некоторые другие.

Специальные нефтяные компоненты печатных красок с конца 60-х гг. разрабатываются Всесоюзным научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности — ВНИИПКнефтехим. На Дрогобычском опытном заводе ВНИИПКнефтехима освоено производство специальных растворителей для красок — РПК-240, РПК-280 и РПК-265П, на Львовском нефтеперерабатывающем заводе — специальных масел МП-1, МП-2 и МП-12.

Наличие ассортимента специальных органических растворителей для печатных красок позволяет постоянно совершенствовать ассортимент и качество красок (табл. 1.6 и 1.7).

После нанесения красочного слоя на подложку растворитель либо улетучивается, либо впитывается в подложку. Поэтому главными свойствами растворителей следует считать растворяющую способность и скорость испарения. Важными свойствами растворителей являются также запахи, ограниченная токсичность, соответствующая воспламеняемость и бесцветность. Многие сложные эфиры, например дибутилфталат, диоктилфталат, диметилфталат и др., в составе красок играют не только роль разбавителя или растворителя, но и роль пластификатора, т. е. вещества, улучшающего эластичность смол. Повышение этого показателя сказывается на прочности закрепления красочной пленки на оттиске.

В табл. 1.8 приведены основные виды спиртов — важнейших растворителей печатных красок, в табл. 1.9 — свойства простых и сложных эфиров, в табл. 1.10 — растворители других классов (ароматические и алифатические углеводороды, двухатомные спирты и т. д.).

1.8. СПИРТЫ

Показатели	Изопропиловый (ГОСТ 9805—76)	Этиловый (ГОСТ 18300—72)*	Бутиловый, марка А, сорт I (ГОСТ 5208—81)	Бензиловый (ГОСТ 8751—72)
Область применения	Краски для глубокой печати	Краски для флексографской и глубокой печати	Краски для трафаретной печати	Краски для трафаретной печати
Внешний вид	Бесцветная, прозрачная жидкость, не содержащая механических примесей и осадка			
Плотность при 20 °С, г/см ³	0,785—0,786	—	0,809—0,811	1,045—1,047
Массовая доля, %, не менее	99,8	96,2	99,4	99,0
Массовая доля воды, %, не более	0,15	—	0,1	—
Массовая доля кислот в пересчете на уксусную кислоту, не более	0,0007	15	0,004	В пересчете на бензойную кислоту 0,025
Бромное число	—	—	—	—
Массовая доля нелетучего остатка, %, не более	0,006 0,002	—	0,02 0,0025	—
Массовая доля нерастворимых в воде веществ (полимер)	Не нормируется	—	—	—
Показатель преломления	—	—	—	1,5395—1,5405
Температура кипения, °С	79—82	77—89	107,5—111	204—207
Температура вспышки, °С	14	13	41	90

1.9. ЭФИРЫ

Эфир, ГОСТ	Показатели	Применение
Этилацетат, марка А, высший сорт (ГОСТ 8981—78)	Внешний вид — прозрачная жидкость Плотность при 20 °С, г/см ³ , — 0,897—0,900 Массовая доля основного вещества, %, — не менее 98 Температура кипения, °С, — 74—80 Температура вспышки, °С, — 2	Краски для глубокой и флексографской печати

Эфир, ГОСТ	Показатели	Применение
Дибутилфталат	Внешний вид — прозрачная жидкость Плотность при 20 °C, г/см ³ , — 1,045—1,049 Кислотное число, мг КОН/г, — не более 0,1 Число омыления, мг КОН/г, — 399—407 Температура вспышки, °C, — 148	Краски для флексографской, трафаретной и офсетной печати
Диоктилфталат, сорт 1 (ГОСТ 8728—77, изм. 2)	Внешний вид — прозрачная жидкость Плотность при 20 °C, г/см ³ , — 0,982—0,986 Кислотное число, мг КОН/г, — 0,07 Число омыления, мг КОН/г, — 284—290 Температура вспышки, °C, — 151	Офсетные краски для печати на жести
Диметилфталат (ГОСТ 8728—77)	Внешний вид — прозрачная жидкость Плотность при 20 °C, г/см ³ , — 1,190—1,194 Температура вспышки, °C, — 132 Кислотное число, мг КОН/г, — 0,07 Число омыления, мг КОН/г, — 571/583	Офсетные краски специального назначения
Бутилацетат, марка Б, сорт 1 и высший (ГОСТ 8981—78)	Внешний вид — прозрачная жидкость без механических примесей Плотность при 20 °C, г/см ³ , — 0,870—0,880 Содержание воды, %, — не более 0,2 Содержание эфиров, %, — 8—13 Температура кипения, °C, — 122—128 Температура вспышки, °C, — 99	Краски для глубокой печати
Этилцеллозолья технический, сорт 1 (ГОСТ 8313—76)	Внешний вид — прозрачная жидкость без механических примесей Плотность при 20 °C, г/см ³ , — 0,928—0,933 Содержание воды, %, не более — 0,3 Содержание основного вещества, %, — не менее 99 Число омыления, мг КОН/г, — 0,5 Температура кипения, °C, — 135 Температура вспышки в закрытом тигле, °C, — 40—46	Краски для трафаретной печати
Бутилцеллозолья, сорт 1 (ГОСТ 6-01-646—77)	Внешний вид — прозрачная жидкость без механических примесей Плотность при 20 °C, г/см ³ , — 0,898—0,904 Содержание воды, %, — не более 0,25 Содержание основного вещества, %, — не более 96,5	То же

Эфир, ГОСТ	Показатели	Применение
	Число омыления, мг КОН/г, — 1,0 Кислотное число, мг КОН/г, — 0,08 Показатель преломления — 1,416—1,422 Температура кипения, °С, — 166—173 Температура вспышки, °С, в открытом тигле — 61	

1.10. РАСТВОРИТЕЛИ ДРУГИХ КЛАССОВ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ В КРАСКАХ

Растворитель, ГОСТ	Показатели	Применение
Толуол каменноугольный, марки Б, высший сорт (ГОСТ 9880—76)	Внешний вид — прозрачная жидкость Плотность при 20 °С, г/см ³ , — 0,863—0,867 Температура вспышки, °С, — 40 Бромное число, г · Вг, на 100 мл толуола — 0,2 Реакция водной вытяжки — нейтральная	Краски для глубокой печати
Уайт-спирит (ГОСТ 3134—78)	Температура вспышки, °С, — не ниже 33 Плотность при 20 °С, г/см ³ , — не более 0,790 Массовая доля ароматических углеводородов, %, — не более 16 Фракционный состав: начало перегонки, °С, — не выше 160 10% перегонки, °С, — не выше 170 90% перегонки, °С, — не выше 190 98% перегонки, °С, — до 200 Остаток в колбе, %, — не более 2	Краски для трафаретной печати
Ксилол марки А (ГОСТ 9410—78)	Внешний вид — прозрачная жидкость Плотность при 20 °С, г/м ³ , — 0,862 Пределы перегонки: не менее 98% перегоняется при температуре, °С, — 137,5 Содержание основного вещества, %, — 99 Окраска серной кислоты, номер образца шкалы — 0,3 Температура вспышки, °С, — не более 21 Температура кипения, °С, — 138—144	Краски для трафаретной печати
Бензин авиационный марки Б-70 (ГОСТ 1012—72)	Внешний вид — прозрачная бесцветная жидкость Фракционный состав: начало перегонки, °С, — не ниже 40 10% перегонки, °С, — не выше 80 50% перегонки, °С, — не выше 105 90% перегонки, °С, — не выше 145 97% перегонки, °С, — не выше 180	Краски для глубокой печати и специального назначения

Растворитель, ГОСТ	Показатели	Применение
Тетралин марки М-85 (ТУ 38 102104—76)	Внешний вид — прозрачная жидкость Плотность при 20 °С, г/см ³ , — 0,959—0,970 Содержание основного вещества, %, — 85 Температура кипения, °С, — 200 Температура вспышки, °С, — 68 Показатель преломления — 1,5330—1,5445	Краски для трафаретной печати
Диэтиленгликоль, сорт 1 (ГОСТ 10136—77)	Внешний вид — прозрачная бесцветная жидкость Плотность при 20 °С, г/см ³ , — 1,116—1,117 Содержание органических примесей, %, — не более 2,6 Содержание основного вещества, %, — не менее 97,0 Содержание воды, %, — не более 0,4 Число омыления, мг/КОН на 1 г ДЭГ, — не более 0,4 Пределы перегонки, °С: начало — 241 конец — не выше 250 Цветность на платиново-кобальтовой шкале — не более 50 Температура вспышки, °С, — 136	Краски для флексографской печати

1.6. ДОБАВКИ К КРАСКАМ

Роль добавок сводится к корректировке свойств красок и приданию им каких-либо специфических свойств. Добавки могут вводиться в состав красок как во время изготовления на красочном заводе, так и непосредственно перед применением или в процессе печати на полиграфическом предприятии.

В разделе 2 приведены ассортимент и характеристика различных добавок и вспомогательных материалов, выпускающихся красочными заводами (печатных паст, сиккативов, разбавителей и т. д.). В разделе 3 даны рекомендации по использованию добавок к краскам в процессе печати при возникновении каких-либо затруднений.

Ассортимент всевозможных добавок, вводимых в небольших количествах в состав красок во время их изготовления, значительно шире. Они представляют собой как индивидуальные химические вещества, так и сложные многокомпонентные системы. В табл. 1.11 даны перечень, характеристики и назначение наиболее распространенных веществ различного состава, используемых в виде непосредственных добавок к краскам при их изготовлении или в качестве сырья для производства вспомогательных материалов.

1.11. ВЕЩЕСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КАЧЕСТВЕ ДОБАВОК К ПЕЧАТНЫМ КРАСКАМ ИЛИ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вещество, ГОСТ, ТУ	Состав или химическая формула	Внешний вид	Основные свойства	Область применения
Парафин (ГОСТ 23683—79)	Предельные углеводороды алканового ряда нормального строения; состав: $C_{19}H_{40}$ — $C_{33}H_{72}$	Кристаллическая масса белого цвета, иногда слегка желтоватого оттенка	Температура плавления — 50—70°C; молекулярная масса — 300—500	В составе мягчительных паст для снижения липкости красок
Церезин (ГОСТ 2488—79)	Предельные углеводороды алканового ряда изостроения; состав: $C_{37}H_{76}$ — $C_{53}H_{108}$	Кристаллическая масса от белого до светлого-желтого цвета	Температура плавления — 65—88°C; молекулярная масса 500—700	В составе пасты для снижения липкости красок
Полиэтиленовый воск (ТУ 6-05-1516—77, изм. 1)	$(-CH_2=CH_2-)_n$ — продукт полимеризации этилена $CH_2=CH_2$	Твердое кристаллическое вещество белого цвета в виде порошка, чешуек и кусковой разной величины	Температура плавления — 100—120°C; вязкость расплава при 140°C — 200—1000 сП	В составе паст, повышающих прочность красочной пленки к истиранию, а также в составе красок глубокой печати также для повышения прочности красок к истиранию
Пирролюзит (ТУ 6-10-1806—81)	$MnO_2 \cdot H_2O$	Кристаллическое вещество черного цвета	MnO_2 — 80%; остаток на сите 1000 отв/см ² — 10% PbO — 99%	Для производства синкатинов
Свинцовый глет (ГОСТ 5539—73)	PbO	Тяжелый порошок желтого цвета		То же
Уксусно-кислый кобальт (ГОСТ 5861—79)	$Co(CH_3COO)_2 \times 4H_2O$	Кристаллическое вещество розового цвета	Основное вещество — 98,0%	»
Олеиновая кислота (ТУ 18РСФСР 495—77)	$C_{18}H_{34}O_2$	В чистом виде — бесцветная прозрачная жидкость, техническая жидкость — прозрачная коричневатого цвета	Кислотное число — 185—200 мг КОН/г; йодное число — 85—105%; содержание жирных кислот, %, — 97,4	Для изготовления плава индулина, в составе красок для увеличения текучести (смачивающий агент)
Аэросил А-175 (ГОСТ 14922—77, изм. 1)	SiO_2	Рыхлый губчатый порошок белого цвета	Насыпная плотность — 120—140 г/л; удельная поверхность — 175 ± 25 м ² /г	Вводится в печатные краски (офсетные, высокой печати) как регулятор реологических свойств. Используется в составе паст для снижения отмарывания красок высокой и офсетной печати

Вещество, ГОСТ, ТУ	Состав или химическая формула	Внешний вид	Основные свойства	Область применения
Паста «Неф-тегаз НГ-4» (ТУ 38-1013-38—73, изм. 1, 2, 3)	Гель-паста на основе стеарата алюминия $[\text{CH}_2(\text{CH}_3)_{10} \times \text{COO}]_3\text{Al}$	Мягкая вазелинообразная масса	Цвет по йодной шкале — не более 60; кислотное число — не более 35	В рецептурах красок высокой и офсетной печати, в смягчителях паст для снижения липкости красок
Мел химический осажденный (ГОСТ 8253—79)	CaCO_3	Порошок белого цвета	CaCO_3 —98,2%	В красках высокой и офсетной печати как наполнитель и как средство для снижения отмарывания красок
Пенотгаситель ПМС-200А (ОСТ 6-02-20—79, изм. 1)	Полидиметилсилоксановая жидкость $(\text{CH}_3)_2\text{SiO}[(\text{CH}_3) \times \text{Si}(\text{CH}_3)_2 \times \text{Si}(\text{CH}_3)_2]$	Бесцветная жидкость	Вязкость кинематическая при 20 °С — 150—400 сСт, при 100 °С — 30—110 сСт; содержание кремния — 36—39%; пеногасящая способность — не менее 0,5 мм/с	Антипенный агент при производстве и применении красок глубокой печати
Свинец уксусно-кислый основной (6-09-4140—75) Алкамон ОС-2 (ГОСТ 10106—75)	$\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \times \text{Pb}(\text{OH})_2$ Катионное ПАВ (алкидинокситил-лен) метилдиэтил-аммоний бензол-сульфонат	Твердое вещество Густая вязкая масса от желтого до желто-коричневого цвета	— рН 0,5%-ного водного раствора — 3,5—5,0; содержание связанного азота — 2,0—2,6%	Для производства сиккативов В качестве смачивателя в трафаретных красках
Контакт Петрова (ОСТ 38-01116—76)	ПАВ — смесь сульфокислот, получаемых при сульфировании керосинового или газойлевого дистиллята	Маловязкая жидкость от темно-желтого до темно-коричневого цвета	Содержание сульфокислот — 50—55%; содержание минерального масла — не более 3,7%	В процессе отбивки воды при изготовлении красок методом фляшнга
Трилон Б (ГОСТ 10652—63)	Этилендиаминтетрауксусной кислоты динатриевой соли дигидрат	Кристаллическое твердое вещество белого цвета	—	Для изготовления пасты против затягивания растровой точки
Кумарин (ТУ ТСР 139р-61)	Лектон О-окси-коричной кислоты (1,2 бензопирон)	Твердое душистое вещество с запахом свежего сена	Температура плавления — 70 °С; температура кипения — 291 °С; растворяется в спирте и плохо в воде	Как отдушка при изготовлении красок

Вещество, ГОСТ, ТУ	Состав или химическая формула	Внешний вид	Основные свойства	Область применения
Гелиотропин	Пиперональ (3,4-метилendioксибензальдегид)	Твердое душистое вещество	Температура плавления — 36,5—37 °С; температура кипения — 263 °С; слабо растворяется в спирте и воде	Как отдушка при изготовлении красок

1.7. СВЯЗУЮЩИЕ (ЛАКИ)

В связи с тем, что в реальных печатных красках процесс высыхания (закрепления) красящей пленки является чаще всего довольно сложным (и закрепление за счет впитывания, и окислительная полимеризация, и испарение летучей части и другие процессы), классификация связующих по принципу высыхания (закрепления), хотя и наиболее удобна и часто применяется, но все же несколько условна.

При производстве лаков для печатных красок возможны два варианта: когда смола полностью молекулярно растворяется в лаке и когда она находится в коллоидно-дисперсном состоянии, т. е. в виде флоккула (пачек молекул). В последнем случае речь идет о том, чтобы помешать смоле полностью впитываться, удерживая ее на поверхности бумаги. Для этого лак должен содержать, как минимум, три составляющие: смолу, растворитель (например, растительное масло) и разбавитель (например, углеводородную фракцию или алифатическое минеральное масло). Лак, в котором смола (например, М-80) находится в молекулярно растворенном состоянии, идет для изготовления красок, закрепляющихся исключительно избирательным вписыванием, например, при печатании на немелованных макропористых бумагах с древесной массой. Лаки, в которых смола доведена только до коллоидно-дисперсного состояния, идут для изготовления быстрозакрепляющихся красок для печати на мелованных микропористых бумагах. Но состав такого лака будет все же неполным без добавки некоторого количества алкидного полимера — смачивателя и стабилизатора пигмента, придающего краске коллоидно-устойчивое состояние, препятствующее высаживанию смолы в неблагоприятных условиях.

Пусть будет система из трех составляющих: смолы R , растворителя S и разбавителя H , причем $R + S + H = 1$, или 100%. Рассмотрим угол треугольной диаграммы состояния, имеющий для нас практическую ценность ($t^\circ = \text{const}$, т. е. 25°). На рис. 1.4 показана линия кривой равновесия (преципитация) между молекулярно растворенной

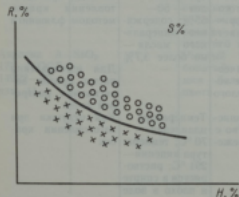


Рис. 1.4. Кривая преципитации:

R — содержание смолы; H — разбавитель; S — растворитель

смолой (о) и смолой в осадке (х), точнее, флокулированной, которой и следует придерживаться при определении состава лаков для быстросхватывающихся красок, закрепляющихся избирательным впитыванием, испарением органического растворителя и окислительной полимеризацией непредельных компонентов связующего. Однако точно придерживаться кривой равновесия не следует, так как случайные обстоятельства (изменение температуры или неумелое разбавление) могут привести к осаждению смолы, а следовательно, к порче лака и краски. У лака всегда должен быть запас прочности, т. е. его состав должен находиться несколько выше кривой равновесия. Надо иметь в виду, что при закреплении красок никакого «высасывания» смолы не происходит, а наблюдается лишь упрочнение структуры пленки путем слипания сольватных оболочек пигментных частиц.

Связующие, закрепляющиеся избирательным впитыванием (тип А), представляют собой растворы пленкообразователей в минеральных маслах и других нефтяных растворителях. В качестве пленкообразователей используется битум, различные канифольные и нефтеполимерные смолы. Так, битумный лак, применяемый в производстве черных газетных красок, состоит из 22% битума и 78% индустриального масла. К связующим этого типа относятся многие виды лаков, например, %:

Лак № 1*

Смола РЛ-41	37
Минеральное масло МП-1	38
Растворитель РПК-280	25

Лак № 2

Смола М-80	35
Минеральное масло МП-1	65

Связующие, закрепляющиеся избирательным впитыванием и окислительной полимеризацией (тип Б). Основным компонентом связующих этого типа являются непредельные соединения, склонные к окислительной полимеризации под действием кислорода воздуха. Чаще всего для их изготовления применяют высыхающие растительные масла (льняное, тунговое), натуральные олифы на их основе, алкидные полимеры, растворы смол в высыхающих маслах и их заменителях. Например, лак 8008 состоит из 43% смолы ПЭМАК и 57% льняного отбеленного масла. К связующим этого типа относятся многие виды лаков, например, %:

Лак № 3

Смола Е-12	20
Смола РЛ-24	17
Масло льняное полимеризованное	20
Масло минеральное МП-1	43

Лак № 4

Смола М-80	21
Смола Е-14	17
Алкид ПН-53	8
Масло полимеризованное	29
Масло льняное	29
Масло минеральное	17

Лак № 5

Смола М-80	18
Смола Е-14	20
Масло льняное	20
Масло минеральное МП-1	42

Связующие этого типа готовятся в обогреваемых реакторах, снабженных перемешивающими устройствами. Процесс изготовления заключается в нагреве до температуры около 290 °С высыхающих масел совместно со смолами или модифицирующими добавками. При более или менее длительном нагревании масел происходит их термическая полимеризация, приводящая к образованию натуральных олиф. Нагрев масел со смолами и их модификаторами сопровождается растворением последних и образованием более сложных соединений, обладающих склонностью к окислительной полимеризации.

Связующие, закрепляющиеся в результате испарения растворителей (тип В), входят в состав красок для глубокой, флексографской, трафаретной печати, а также красок для офсетной ротационной печати с применением сушильных устройств.

* Здесь и ниже обозначения лаков приняты условно.

Связующие этого типа представляют собой растворы различных пленкообразователей в соответствующих растворителях, например, %:

Лак № 6 толуольно-резинатный
(для красок глубокой печати)

Цинково-кальциевый резинат	60
Толуол	40

Лак этилцеллюлозный № 7
(для красок флексографской и глубокой печати)

Этилцеллюлоза	10
Толуол	72
Изопропиловый спирт	18

Лак № 8 акриловый
(для красок трафаретной печати)

Смола алкидно-акриловая АС	30
Тетралин	61
Этилцеллюлозь	9

Пленкообразователи растворяются в аппаратах-смесителях разной конструкции с применением нагрева или без него.

Связующие, закрепляющиеся при сочетании избирательного впитывания, окислительной полимеризации и испарения органического растворителя (тип Г), представляют собой сложные системы, состоящие из пленкообразователей, растворителей и разбавителей. Используются преимущественно в составе красок для офсетной, высокой и частично красок для трафаретной печати.

Точный состав связующего зависит от наиболее предпочтительного для данного вида красок типа закрепления краски на поверхности бумаги или другой подложки. Например, связующее красок для высокой и офсетной печати для листовых плоскочечатных машин на мелованной микропористой (капиллярной) бумаге состоит из 30% фенолоальдегидной смолы, 15% льняного полимеризованного масла, 27% минерального масла и 28% синтетического растворителя с температурой кипения 260—290 °С.

Связующие этого типа готовятся холодным (возможен разогрев за счет интенсивного перемешивания) или горячим (нагрев в смесителях) способами путем растворения или смешения пленкообразователей с растворителями, разбавителями и соответствующими добавками. К ним относятся, например, следующие лаки, %:

Лак № 9

Смола РЛ-25	39
Масло льняное	20
Минеральное масло МП-1	23
Синтетические растворители	18

Лак № 10

Смола РЛ-41	43
Алкид (смола ПН-53)	8
Масло льняное	8
Растворитель РПК-280	12
Растворитель РПК-240	29

Связующее, затвердевающее при УФ-облучении (тип Д). УФ-краски содержат в качестве пленкообразующего фотополимеризующуюся (например, олигоакрилатную) композицию, состоящую из фотоолигомеров, мономеров («сшивающих» агентов), инициаторов фотополимеризации (бензони и его производные), эластифицирующих (поливинилпирролидон), гелефирующих (стеарат алюминия) добавок и ингибиторов (гидрохинон). УФ-краски не содержат летучих органических растворителей и поэтому не загрязняют окружающую среду, почти мгновенно закрепляются (за 2—3 с) на невпитывающей подложке при обычной температуре. Качество оттисков (насыщенность, глянец и прочность пленки) весьма высокое.

1.8. ПРИМЕРНЫЙ СОСТАВ ПЕЧАТНЫХ КРАСОК

Печатные краски выпускаются сериями, в которые входит триадные, цветные и черные краски. Например, серия 2527 универсальных красок, предназначенная для высокой и офсетной печати на мелованной бумаге со скоростью до 6 тыс. об/ч, включает триаду красок, соответствующую европейскому стандарту, 15 цветных и две черные краски. Связующее красок аналогично по составу, печатные свойства стандартны, что значительно облегчает использование красок и способствует нормализации процесса печатания.

Триадные краски (иначе краски для трех- и четырехкрасочного печатания офсетным и высоким способами) преобладают, так как именно они обеспечивают автоматизацию процессов репродуцирования и печатания высокохудожественных цветных репродукций (см. табл. 1.12).

Ниже приводятся примерные составы различных видов красок (табл. 1.13—1.15).

1.12. ПРИМЕРНЫЙ СОСТАВ КРАСОК ЕВРОПЕЙСКОЙ ТРИАДЫ

Краска	Содержание компонентов, %									
	лак рубино- вый СК	гелло- ген го- лубой ЛБГН	желтый прозрач- ный О	алкд- ная смола	лак	раст- вори- тель	сик- катив	паста «Неф- тегаз»	аэро- сил	минераль- ное масло
Офсетные серии 2527 для печати на листовых машинах на суперкаландрированной мелованной бумаге:										
№ 231	18	—	—	6	73	—	1	2	—	—
№ 331	—	18	—	6	73	—	1	2	—	—
№ 531	—	—	19	5	73	—	1	2	—	—
Офсетные серии 2514 «Радуга» для печати на листовых машинах на суперкаландрированной мелованной бумаге:										
№ 231	19	—	—	16	55	5	2	—	3	—
№ 331	—	19	—	9	63	2	2	5	—	—
№ 531	—	—	20	9	63	3	2	3	—	—
Офсетные серии 2513 для печати на листовых машинах на мелованных и немелованных видах бумаги:										
№ 231	20	—	—	6	50	—	3	3	5	14
№ 331	—	—	—	15	57	—	3	3	3	2
№ 531	—	—	22	10	49	—	3	3	5	8
Офсетные серии 2523 для печати на листовых машинах на «школьной» и других немелованных видах бумаги										
№ 231	21	—	—	6	69	3	1	—	—	—
№ 331	—	18	—	6	71	4	1	—	—	—
№ 531	—	—	18	6	71	4	1	—	—	—

Краска	Содержание компонентов, %									
	лак ру- бино- вый СК	гелло- ген го- лубой ЛБГН	желтый прозрач- ный О	алид- ная смола	лак	раст- вори- тель	сик- катив	паста «Пео- тегаз»	аэро- сил	минераль- ное масло
Офсетные серии 2413 для печати на рулонных машинах с сушильными устройствами на бумаге № 1 и № 2:										
№ 231	20	—	—	10	64	3	1	—	—	2
№ 331	—	18	—	8	65	—	1	—	—	8
№ 531	—	—	16	9	66	—	2	—	—	7
Офсетные серии 2415 для печати на рулонных машинах с сушильными устройствами на мелованных и немелованных видах бумаги:										
№ 231	20	—	—	8,5	67,5	3,5	0,5	—	—	—
№ 331	—	18	—	9,0	69,5	3	0,5	—	—	—
№ 531	—	—	19	3,0	72,5	5	0,5	—	—	—
Офсетные серии 2417 для печати на рулонных машинах на «школьной» бумаге:										
№ 231	20	—	—	6	66	3,0	—	—	—	—
№ 331	—	18	—	5	70	7,0	—	—	—	—
№ 531	—	—	18	5	60	7,0	—	—	—	—

1.13. ПРИМЕРНЫЙ СОСТАВ ЧЕРНЫХ КРАСОК

Компоненты	Содержание компонентов в красках, %			
	газетной офсетной	газетной для печати на рулонных ма- шинах высокой печати	офсетных для печати книжно- журнальной про- дукции на рулон- ных машинах	офсетных для печати книжно- журнальной про- дукции на листо- вых машинах
Сажа газовая	17	12	18	20
Сажа печная	—	2	—	—
Рефлекс голубой (паста)	2	—	—	—
Смола М-80	39	—	—	—
Фенолоальдегидная смола	—	—	23	—
Смола ПЭМАК	—	—	—	26
Алидный полимер	7,4	—	8	8
Масло МП-1	34,0	10	25	36
Масло льняное	—	—	8	8
Олеат индулина	—	4	—	—
Битумный лак (12%-ный)	—	72	—	—
Растворитель РПК-280	—	—	16	—
Аэросил	0,6	—	—	—
Кобальтовый сиккатив	—	—	2	2

1.14. ПРИМЕРНЫЙ СОСТАВ ФЛЕКСОГРАФСКИХ КРАСОК ДЛЯ ЗАПЕЧАТЫВАНИЯ ПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Компоненты	Содержание компонентов в красках, %	
	белой	цветной
Двуокись титана	32	—
Цветной органический пигмент	—	13
Полиамидный лак (50%-ный)	64,5	—
Щелачный этилацетатно-спиртовой лак (35%-ный)	—	73
Дибутилфталат	2	3
Меламиноальдегидная смола	—	10
Полиэтиленовый воск	1,5	1

1.15. ПРИМЕРНЫЙ СОСТАВ ТРАФАРЕТНЫХ КРАСОК

Компоненты	Содержание компонентов в красках, %			
	закрепляющихся в результате		эпоксидных двухкомпонентных	
	окислительной полимеризации	испарения растворителей	белой	красной
Двуокись титана	10	8	40	—
Пигмент	10	15	—	7 (алый Н)
Сульфат бария	—	—	—	12
Масляный (алкидный) лак	62	—	—	—
Эпоксидный лак	—	—	30	51
Полиакриловый лак	—	12	—	—
Меламиноальдегидная смола	—	—	20	28
K-421-02	—	25	—	—
Перхлорвиниловая смола	—	—	1	2
Силиконовое масло ПМС	—	25	—	—
Дибутилфталат	—	—	—	—
Аэросил	3	—	—	—
Кобальтовый сиккатив	5	—	—	—
Уайт-спирит	10	—	—	—
Смесь органических растворителей	—	15	9	—

Примечание.

Для отверждения двухкомпонентных трафаретных красок перед их применением добавляют 5% паратолуенсульфоновой кислоты.

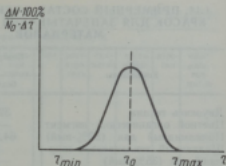
1.9. ДИСПЕРГИРОВАНИЕ ПИГМЕНТОВ В СВЯЗУЮЩЕМ

Печатные краски содержат пигментные частицы в виде смеси отдельных кристаллов, агрегатов и агломератов.

Агрегаты представляют собой образования из нескольких отдельных кристаллов. Основная причина таких образований — наличие свободной поверхностной энергии частичек. Прочность соединения кристаллов в агрегате может быть настолько велика,

Рис. 1.5. Дифференциальная кривая распределения частиц пигментов по их размерам:

N_0 — общее число измеренных частиц; ΔN — число частиц в данном интервале; $\Delta \tau$ — пределы размеров частиц; $\Delta N/\Delta \tau \cdot 100$ — содержание фракции в избранных границах размеров



что агрегат и при механических воздействиях не разрушается. Столь прочное сцепление объясняется тем, что взаимодействие частичек происходит на значительной площади, определенной геометрией кристалла. При кубической или октаэдрической форме кристаллы взаимодействуют по граням одного размера, поэтому в таких случаях трудно отличить агрегат от кристалла. Форма агрегатов обычно близка или повторяет форму отдельных кристаллов. Вместе с тем в агрегатах имеются так называемые «дырки» — наиболее слабые участки, связанные с дефектами кристаллической решетки. Именно по этим участкам и происходит разрушение агрегатов при диспергировании.

Агломераты — образования, возникшие из отдельных кристаллов и агрегатов. Взаимодействие между частицами происходит по очень ограниченным площадям — по углам и сторонам. Вследствие этого прочность агломерата очень незначительна. В противоположность агрегатам практически все поверхности частичек, образующих агломерат, способны к адсорбции. Для разрушения агломератов требуется сравнительно небольшое усилие.

Образующаяся после диспергирования пигментная дисперсия представляет собой систему, состоящую из инертной дисперсионной среды — связующего, в котором равномерно распределены пигментные частицы.

Идеальная дисперсия обозначает, что все агломераты разделены на свои составные части — кристаллы и агрегаты, в то время как реальные дисперсии наряду с названными частицами содержат еще и неразрушенные агломераты.

Важнейшая характеристика дисперсии — дисперсность твердой фазы. Так как любая реальная дисперсия содержит в своем составе частички разной величины, она **полидисперсна**.

Полидисперсность красок выражается дифференциальной кривой распределения частиц по размерам (рис. 1.5). Степень дисперсности характеризуется максимумом на дифференциальной кривой τ_0 и диапазоном размеров частиц, т. е. разницей

$$\tau_{\max} - \tau_{\min}$$

Обычно определяемую в производственных условиях степень перетира по клину как показатель дисперсности красок условно можно отождествлять с $\tau_{\max}$.

Многочисленными исследованиями установлено, что средний диаметр частиц пигментов составляет от 0,05 до 0,2 мкм.

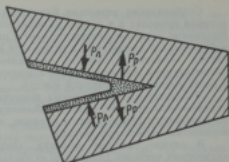
В процессе диспергирования полидисперсность пигмента уменьшается. Чем лучше краска диспергирована, тем менее она полидисперсна.

Диспергирование — сложный процесс. Некоторые исследователи разделяют весь процесс на три основных части: 1) смачивание, 2) механическое измельчение и 3) стабилизация. Другие же считают, что правильнее выделять четыре основных стадии: 1) механическое измельчение, 2) смачивание, 3) распределение и 4) стабилизация.

Все стадии процесса диспергирования реальных печатных красок в жидкой среде связующего протекают одновременно и независимо один от другого.

Главнейшая стадия процесса — смачивание. Частицы (монокристаллы, агрегаты и агломераты), распределяясь в связующем, смачиваются. При этом на граничной

Рис. 1.6. Расклинивание твердого тела действием молекул поверхностно-активных веществ (по П. А. Ребиндеру)



поверхности пигмент/воздух происходит замена новой граничной поверхностью пигмент/связующее.

Исследованиями установлены следующие закономерности:

1) смачиваемость зависит от дисперсионных характеристик исходного пигмента. С ростом удельной поверхности степень смачивания уменьшается;

2) с увеличением нерегулярности поверхности (трещины, поры) степень смачивания уменьшается;

3) наличие на поверхности пигментных частиц сорбированных веществ значительно изменяет степень смачивания. Так, содержание влаги в пигменте до 6% уменьшает скорость смачивания пигментов в 2 раза. ПАВ, адсорбированные на поверхности пигментных частиц, могут по-разному влиять на степень смачивания, так как действие ПАВ определяется их природой;

4) смачиваемость пигментов зависит от вязкости смачивающих жидкостей, т. е. связующих. С понижением вязкости степень смачивания повышается;

5) с повышением температуры скорость и степень смачивания увеличиваются. Смачивающие жидкости, как показал П. А. Ребиндер, проникая в устья микрощелей и микротрещин, облегчают развитие деформаций, вызывая адсорбционное понижение прочности, названное эффектом Ребиндера.

Хорошо смачивающая жидкость, попадая в устья микрощели, образует жидкий клин (рис. 1.6), который вызывает адсорбционное понижение прочности и создает расклинивающее давление P_R , действующее противоположно стягивающему действию вогнутого мениска, так называемому лапласовому давлению (P_A), и значительно больше P_A . Результирующая этих сил будет облегчать расщепление пигментной частицы.

Действие эффекта Ребиндера очень важно для понимания сущности так называемого физического диспергирования, сопутствующего процессу смачивания и дополняющего механическое измельчение.

Вторая стадия процесса — механическое измельчение пигментных частиц — характеризуется уменьшением содержания в дисперсии наиболее крупных частиц, соизмеримых по своим размерам с размерами отдельных кристаллов, и повышением однородности дисперсии, приближением к монодисперсному состоянию.

Именно механическое измельчение пигментных частиц является центральной операцией процесса диспергирования реальных красок на основе порошкообразных пигментов, а оборудование для механического измельчения — главным технологическим оборудованием.

Третья стадия процесса диспергирования — стабилизация дисперсных систем. Каждая отдельная пигментная частица, изолированная от внешней среды, агрегативно неустойчива. Наличие на поверхности пигмента различных активных центров приводит к взаимодействию «голых» частиц между собой с образованием агрегатов или агломератов.

Так как задачей процесса диспергирования является не только измельчение пигментных частиц, а и получение агрегативно-устойчивых систем, способных сохранять свою устойчивость в течение продолжительного времени, стабилизацию пигментных частиц следует считать одной из важнейших операций в производстве красок.

Стабилизация возможна благодаря той же поверхностной активности частиц, которая приводит и к процессу, обратному диспергированию, т. е. к агрегированию. Различные активные центры пигмента, находящегося в среде связующего, обладают избирательной адсорбцией, в результате действия которой на поверхности пигментных частиц образуются слои из определенных молекул. При этом из связующего адсорбируются преимущественно высокомолекулярные, способные к ионизации соединения с более низкой молекулярной массой.

Молекулы адсорбированных веществ собираются вокруг пигментных частиц в определенном порядке, образуя оболочку. Молекулы же стабилизирующих веществ располагаются обычно таким образом, что их активные центры сближаются с поверхностью пигментной частицы.

В случае больших молекул, соизмеримых по своей длине с размерами пигментных частичек (например, стабилизация голубого фталоцианинового пигмента с размерами частичек около 100 Å связующим на основе высокомолекулярной смолы с длиной молекулы того же размера), наиболее вероятно как бы «лежачая» на поверхности молекула.

Молекулы, адсорбированные частицами пигмента, обладают некоторой степенью свободы движения. При сближении двух частиц они начинают отталкиваться друг от друга в результате движения адсорбированных молекул.

Частицы, поверхность которых полностью или частично свободна от слоя адсорбированных молекул, склонны к агрегации, так как в этом случае силы притяжения между ними (Ван-дер-Ваальсовы силы) не встречают каких-либо противодействующих сил.

Вокруг адсорбируемых на поверхности пигментных частиц молекул ПАВ, входящих в состав связующего или специально введенных в дисперсию в виде одного или нескольких адсорбционных слоев, образуются пограничные слои из молекул связующего, попадающих в зону действия поверхностных сил частиц и адсорбционных слоев. Такие слои, называемые сольватными, состоят из связующего с повышенной вязкостью и плотностью и играют особую роль в придании краскам нужных свойств.

Кроме стабилизации с образованием адсорбционных слоев, существует возможность так называемой «ионной» стабилизации, при которой вокруг пигментных частиц образуется так называемый двойной электрический слой, сообщаящий частицам способность взаимно отталкиваться вследствие действия кулоновских сил. Эти силы противостоят силам притяжения, действующим на эти же частицы. При стабильности дисперсии совместное действие сил отталкивания и притяжения дает в итоге силу отталкивания, превышающую силы притяжения.

Большинство исследователей считают стабилизацию с помощью адсорбционных и окружающих их сольватных слоев наиболее характерной для реальных красок.

На стабильность пигментных дисперсий значительное влияние оказывает их вязкость. В условиях высоковязкого связующего диспергированным пигментным частицам не хватает энергии для преодоления сопротивления среды. Этим и объясняется важность проблемы стабилизации пигментов для низковязких систем (краски для глубокой и флексографской печати) и не столь важное значение для высоковязких систем (краски для высокой и офсетной печати на листовых машинах).

Все три стадии процесса диспергирования — смачивание частиц, механическое измельчение и стабилизация — протекают не раздельно во времени, а одновременно. Каждая из этих стадий только условно может быть отделена от других. Любая из стадий, протекающая с использованием различного оборудования (замесочная машина — диссольвер — бисерная мельница — краскотерочная машина — смеситель для разбавления), достигает своего максимума в конце процесса.

Готовая краска, сохраняющая стабильность в течение определенного времени, характеризуется достижением максимального, или равновесного, смачивания пигментных частиц связующим, максимально возможным для рассматриваемых условий измельчением и стабилизацией частиц. Если же краска неустойчива во время хранения, изменяет свои свойства (в частности, реологические), то это значит, что та или иная стадия или стадии диспергирования не достигли своего максимума или равновесного значения и продолжают протекать в, казалось бы, уже готовой краске.

В процессе хранения, например, может также наблюдаться прогрессирующее

смачивание пигментных частиц, сопровождающееся физическим измельчением за счет расклинивающего действия на частицы с дефектами поверхности образующихся стабилизирующих слоев (эффект Ребиндера). Вязкость в таких случаях обычно повышается. Могут наблюдаться и обратные явления, связанные с агрегацией плохо стабилизированных частиц.

На стадиях процесса изготовления пигмента, следующих после синтеза, т. е. при фильтрации, промывке и сушке, первичные пигментные частицы, чаще всего кристаллического строения, образуют так называемую вторичную структуру с размером частиц до нескольких миллиметров.

Разрушение этой структуры, или так называемое диспергирование пигмента, и является основой технологического процесса получения красок.

Исходный пигмент может иметь не порошкообразную, а другую, так называемую выпускную форму — водную пасту, взятую сразу же после синтеза и частичной фильтрации, или твердую чешуеобразную смесь со смолой — «чипсы», или вязкотекучую масляную пасту — пигментный концентрат-полуфабрикат. В первом случае (водные пасты) процесс изготовления краски сводится к замене водной фазы вокруг пигментных частиц масляной фазой связующего или к фляшинг-процессу, во втором случае («чипсы») — к растворению чешуек в чистом растворителе или составном связующем с обеспечением равномерного распределения пигмента и в третьем случае (масляный пигментный концентрат) — к разбавлению высоковязкого полуфабриката соответствующим связующим до требуемой вязкости при обеспечении равномерного распределения пигментных частиц в краске.

При изготовлении красок на основе растворимых красящих веществ-красителей основной процесс — растворение красителей в связующем.

Фляшинг-процесс, или процесс «отбивки» воды из водной пасты пигмента связующим, широко используется в том случае, когда синтез пигмента и получение готовой краски расположены в непосредственной близости, и поэтому не возникает проблемы перевозки водной пасты пигмента, особенно в зимнее время. Практически все пигменты, пригодные для изготовления печатных красок, могут быть переработаны в краску методом отбивки. Необходимо только для каждого пигмента найти необходимые условия и, в частности, поверхностно-активное вещество, способствующее процессу вытеснения воды.

В отечественной промышленности печатных красок способом отбивки водных паст изготавливаются краски на основе синего неорганического пигмента милори, а также прозрачных и полупрозрачных белил 801 и 825.

Некоторые фирмы США и других стран широко применяют фляшинг-процесс для получения разнообразных цветных красок высокой и офсетной печати, используя для этой цели водные пасты пигментов, изготавливаемые в непосредственной близости. «Чипсы» встречаются при изготовлении некоторых флексографских красок и красок для глубокой печати.

Вязкотекучие пигментные концентраты часто служат дополнительными пигментирующими добавками при изготовлении черных и смесевых красок. Необходимость в таких полуфабрикатах диктуется повышенной склонностью некоторых пигментов к агрегатированию с изменением важнейших свойств.

В последние десятилетия изготовители пигментов предлагают широкий ассортимент так называемых преддиспергированных пигментов. Эта выпускная форма представляет собой порошкообразный продукт, в котором первичные пигментные частицы обработаны специальными поверхностно-активными веществами, а в некоторых случаях, уже на стадии синтеза, — смолами. Это позволяет максимально сохранить первичную структуру даже на последующих стадиях переработки пигмента. При изготовлении краски из преддиспергированных пигментов значительно экономится энергия, затрачиваемая обычно на разрушение вторичных структур — агрегатов и агломератов. Это дает возможность обходиться в производстве красок простейшими перемешивающими устройствами, не прибегая к обычным аппаратам — краскотерочным машинам или бисерным мельницам.

Однако все специальные выпускные формы пигментов чаще всего пригодны для каких-то одних красок и не являются столь универсальными, как обычная порошкообразная форма, позволяющая использовать пигмент для изготовления красок различного назначения — с самым разным составом связующего.

1.10. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕЧАТНЫХ КРАСОК

1.10.1. Мешальные устройства-смесители

Трудно переоценить роль различных мешальных устройств в производстве лакокрасочных материалов. «Хорошо перемешал — наполовину перетер» — этот принцип долгое время с успехом используется в производстве печатных красок.

Пигмент, находящийся в перемешиваемой краске, подвергается действию гидродинамического давления и сдвиговых усилий, претерпевая в результате значительные изменения. При этом пигментные частицы не только равномерно распределяются в среде связующего, но и интенсивно смачиваются с образованием вокруг них защитных стабилизирующих слоев. При этом происходит измельчение наиболее крупных вторичных пигментных образований — агломератов. Интенсивность или глубина этого измельчения зависит от величины гидравлического давления и сдвиговых усилий.

Гидравлическое давление определяется формой и размерами мешального устройства, а также скоростью его движения, а сдвиговые усилия зависят от вязкости среды. Чем выше вязкость, тем большие усилия нужны для преодоления внутрижидкостного трения между слоями. С повышением вязкости растут и сдвиговые усилия, воздействующие на пигментные частицы. При этом происходит и разделение частиц по наименее прочным связям и их «растаскивание».

Различные мешальные устройства, используемые практически во всех технологических схемах производства красок, занимают доминирующее положение. Роль и функции их разнообразны. В начале схемы они служат для смешения твердой пигментной части краски со связующим и предварительного диспергирования пигмента. В середине схемы или на конце ее, после основного диспергирующего аппарата (краскотерки, атритора, шаровой или бисерной мельницы), они устанавливаются для разбавления перетертой дисперсии дополнительным количеством связующего или его компонента. При этом основная задача мешального устройства — равномерное распределение пигмента. В конце технологической схемы мешальные устройства могут выполнять функции смешения и постановки на тип.

Конструкции мешальных устройств весьма разнообразны. По типу емкости перемешивания они могут быть стационарными, опрокидывающимися и передвижными. Но все типы мешальных устройств заполняются исходными компонентами через верхние загрузочные люки или отверстия.

Перемешанные суспензии подаются из мешальных устройств через нижние сливные отверстия самотеком или при помощи насосов. Опрокидывающиеся емкости позволяют проводить отбивку водных пигментных паст связующим (фляшинг-процесс). Передвижные емкости, чаще всего называемые дежами, позволяют использовать одну стационарно установленную мешалку для перемешивания большого количества разнообразных дисперсий.

Практически все емкости мешальных устройств, за исключением корытообразных смесителей с Z-образными мешалками, имеют цилиндрическую форму. Днище этих вертикальных сосудов может быть плоским, коническим или округлым, крышка — самой разнообразной формы.

По форме рабочего органа мешального устройства — мешалки, а также скорости ее вращения и типу привода мешальные устройства подразделяются на большое число разновидностей.

Для первоначального смешения пигмента со связующим чаще всего используются устройства с планетарно-вращающимися лопастями (рис. 1.7) или мощные смесители с Z-образными лопастями типа Вернер-Пфлейднера (рис. 1.8), применяющиеся, в частности, при производстве густотертых черных офсетных красок, а также красок, полученных методом отбивки воды (фляшинг-процесс). Для этих же целей, а также для интенсивного преддиспергирования пигмента и разбавления красок или полуфабрикатов служат смесители типа ампотекс и диссольтеры (рис. 1.9), снабженные мешалками типа «фрезы». Скорость вращения мешалки может колебаться в широких пределах: от нескольких оборотов до нескольких

Рис. 1.7. Смеситель планетарного типа:

1 — дежа; 2 — перемешивающие лопасти;
3 — вакуумный отсос; 4 — отсек электропривода

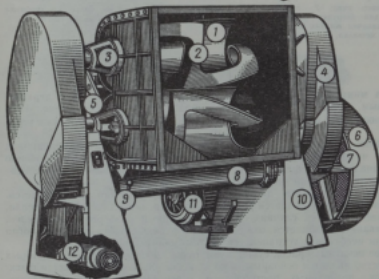
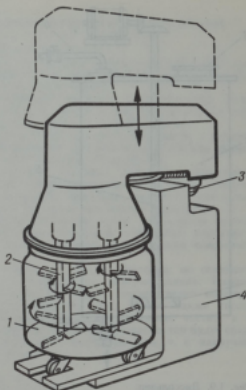


Рис. 1.8. Мощный лопастной смеситель типа Вернер-Пфлейдерер:

1 — корпус; 2 — х-образная лопасть; 3 — уплотнение; 4 — крышка редуктора;
5 — гидродомкрат; 6 — ограждение привода; 7 — шкала управления; 8 — вал
управления; 9 — рычаг управления; 10 — станция; 11 — двигатель привода;
12 — компрессор гидродомкрата

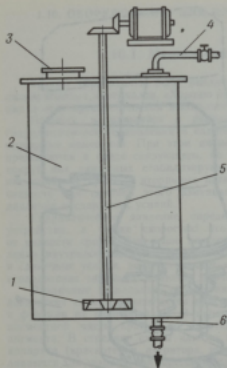


Рис. 1.9. Диссоolver:

1 — турбинка фрезерного типа; 2 — стальной резервуар; 3 — люк для загрузки пигментов; 4 — трубопровод для заправки жидких компонентов; 5 — механическая мешалка; 6 — сливное отверстие

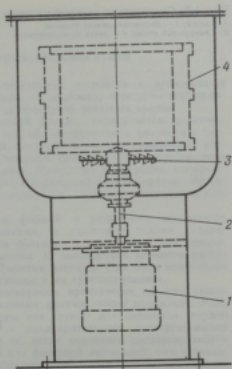


Рис. 1.10. Смеситель типа «Темек»:

1 — электродвигатель; 2 — вал; 3 — турбинка фрезерного типа; 4 — отражающие шитки

тысяч оборотов в минуту. Расположение привода мешалок может быть верхним, нижним и боковым. Смеситель с нижним приводом типа «Темек» (рис. 1.10) используется для получения красочных дисперсий и растворов смол в маслах и растворителях.

Привод мешалки может быть электрическим и гидравлическим. Гидропривод позволяет менять число оборотов мешалки в широких пределах, что особенно важно для первоначального смешивания пигмента со связующим (в начале смешивания скорость вращения мешалки минимальна).

С повышением однородности дисперсии скорость вращения увеличивается. Так как перемешивание сопровождается разогревом дисперсии из-за выделения тепла, вязкость ее снижается. В тех случаях, когда чрезмерный разогрев нежелателен, емкость перемешивания оснащается охлаждающей рубашкой. И наоборот, когда подогрев дисперсии необходим, устраивается система обогрева емкости.

В производстве печатных красок существуют такие процессы и схемы, в которых мешальное устройство является основным, а не дополнительным. Это касается флексографских красок, получаемых растворением красителей в мощных смесителях. Интенсивным перемешиванием в смесителе можно получить практически готовую печатную краску любого назначения на основе пигментных препаратов или так называемых преддиспергированных пигментов.

1.10.2. Диспергирующее (дезагрегирующее) оборудование

К аппаратам для диспергирования относятся:

перетирающие валковые машины, в которых диспергирование происходит в результате пропускания краски сквозь узкую щель между вращающимися валами или вращающимся валком и неподвижным бруском;

устройства, в которых диспергирование пигмента осуществляется между непрерывно движущимися мелющими шарообразными телами. Это аттриторы, горизонтальные шаровые мельницы, бисерные мельницы и вибромельницы;

устройства, в которых пигментные частицы, вращающиеся вместе с ротором, диспергируются мелющими телами, центробежно прижимаемыми к стенкам цилиндрического аппарата. Сюда относятся мельницы типа «Микрофлюу»;

ультразвуковые устройства, в которых частицы пигмента измельчаются с помощью ультразвуковых колебаний, распространяющихся в среде вещества.

Сравнительно высокая вязкость связующих красочных дисперсий значительно затрудняет самопроизвольное протекание процессов смачивания и адсорбции.

Ускорение процесса диспергирования возможно путем правильного подбора жидкой фазы связующего, в которую вводят поверхностно-активные вещества — понизители твердости, а также путем предварительной олеофилизации поверхности первичных пигментных частиц.

Величина дезагрегирующих сил зависит от многих факторов, но основными из них являются вязкость системы и скорость ее деформирования. Изменяя вязкость системы или скорость ее движения, можно соответственно повышать давление, разрушающее агрегаты и агломераты. Сила трения также способствует разрушению, но одновременно обеспечивает и расчленение частиц, и их равномерное распределение в связующем. Чем выше вязкость пасты, тем будут создаваться большие давления и силы в рабочих контактах машины, т. е. наилучшие условия для разрушения частиц и агрегатов.

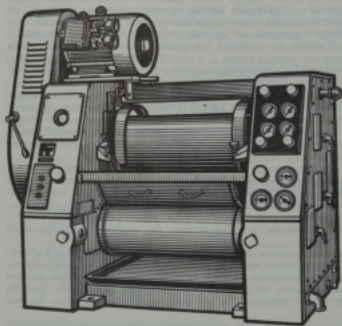


Рис. 1.11. Трехвалковая краскотерочная машина

В производстве печатных красок наибольшее применение находят: 1) трех-валковые краскотерочные машины, 2) бисерные вертикальные и горизонтальные мельницы, 3) горизонтальные шаровые мельницы, 4) аттриторы.

Каждый из этих видов диспергирующего оборудования дополняется соответствующими мешальными устройствами (см. 1.10.1).

Трехвалковая краскотерочная машина. Диспергирование пигментов в этой машине основано на разрушении агломератов и агрегатов под воздействием гидродинамического давления и сдвиговых касательных напряжений, возникающих при течении краски через узкую щель между двумя вращающимися цилиндрами (рис. 1.11). Скорость вращения валов разная: каждый последующий вал имеет большую скорость по сравнению с предыдущим. Соотношение скоростей вращения съемного, промежуточного и приемного валов разное, чаще — 4:2:1.

Суспензия пигмента в связующем из дежи или загрузочного устройства попадает в зону между первым приемным и вторым промежуточным валами, вращающимися навстречу друг другу, и вовлекается в щель между ними, где и создается гидродинамическое давление. Одновременно в результате разных скоростей вращения валов и происходящего «скольжения» одного вала по поверхности другого в слое краски возникают сдвиговые усилия. Под воздействием этих усилий и гидравлического давления происходит механическое измельчение пигментных частиц и их распределение или «растаскивание» в среде связующего. Аналогичный процесс, но при более высоких скоростях, а следовательно, и при повышенных значениях гидродинамического давления и сдвиговых усилий происходит и в щелевом зазоре между промежуточным и съемным валами. Часто одного пропуска суспензии недостаточно для получения краски требуемой степени дисперсности. Поэтому краска возвращается на повторный пропуск сквозь валы, или на повторный перетир. Для некоторых красок, особенно содержащих труднодиспергируемые пигменты, необходим многократный (до 6 и более раз) перетир на краскотерочной машине.

В щелевом зазоре между валами машин вследствие жидкостного трения образуется тепло, которое приводит к разогреву перетираемой краски. Чтобы отвести чрезмерное количество тепла, внутрь цилиндрических валов подают охлаждающую воду. В современных трехвалковых краскотерочных машинах температура краски на каждом из валов и охлаждающей воды внутри него контролируется.

Повышение температуры перетираемой краски, с одной стороны, благоприятно сказывается на скорости и полноте процесса смачивания пигмента и образования защитных стабилизирующих сольватных слоев, а с другой стороны, снижая вязкость, приводит к уменьшению величины гидродинамического давления и сдвиговых напряжений.

Поэтому для каждой краски целесообразно применять наиболее соответствующие условия перетирания, а именно подбирать свою: 1) величину давления прижима валов друг к другу (этому давлению в процессе перетирания противостоит гидродинамическое давление в перетирающей щели), и в частности давление между приемным и промежуточным и между промежуточным и съемным валами, 2) температуру красок на валах и температуру охлаждающей воды.

Производительность краскотерочной машины определяется пропускной способностью перетирающей щели между валами и в первую очередь зависит от величины зазора между валами. Конструкция современных краскотерочных машин предусматривает самопроизвольное установление величины этого зазора в результате уравновешивания сил гидравлического прижима валов друг к другу распорными усилиями, возникающими между вальками и зависящими от вязкости перетираемой краски (табл. 1.16).

До 70-х гг. краскотерочные машины занимали доминирующее положение в производстве красок. С появлением бисерных мельниц роль краскотерочных машин несколько снижается, однако полное исключение их вряд ли возможно. Краскотерки широко применяются и как дополнительное оборудование к бисерным мельницам, как бы «дотирающее» краску, а также служат для ее фильтрации и удаления из нее пузырьков воздуха.

В некоторых технологических схемах трехвалковые краскотерочные машины устанавливаются в виде каскадов из нескольких (2, 3 или 4) машин. В этом случае краска поступает от одной машины к другой самотеком по лоткам.

1.16. ХАРАКТЕРИСТИКА ТРЕХВАЛКОВЫХ КРАСКОТЕРОЧНЫХ МАШИН

Фирма, страна, марка машины	Длина вала, мм	Диаметр вала, мм	Соотноше- ние ско- ростей вра- щения 1-го и 2-го валов об/мин	Проква- датель- ность*, кг/ч	Максимальное давление прижима валов**, Н	
					№ 1	№ 3
«Нагема», ГДР: NVH813/1-814/1 NVH913/1-914/1	800 1000	320 400	270/175 240/160	55—325 70—480	0—220 0—220	0—200 0—200
«Бюлер», Швейцария: SDV 900/400 SDV 1100/400 SDV 1300/400	900 1100 1300	400 400 400	— — —	— — —	— — —	— — —
«Драйс», ФРГ: DSA 1300 DSA 1000 DSA 800	1300 1000 800	400 400 400	— — —	80—600 — —	0—160 бар — —	— — —

* По данным изготовителя.

** Вал № 1 — съемный верхний, вал № 3 — приемный нижний.

Трехвалковые краскотерочные машины в качестве основного диспергирующего оборудования сохранились при изготовлении черных и цветных красок для офсетной и высокой печати, в частности, для листовых печатных машин, а также некоторых серий трафаретных красок.

Действие в перетирающем зазоре краскотерки одновременно сил давления и сдвиговых усилий, а также легкость отвода образующегося тепла создают благоприятные условия для диспергирования, при которых пигментные агломераты расщепляются на первичные частички со значительно меньшим повреждением их кристаллической структуры.

Шаровая мельница (рис. 1.12) — горизонтальный цилиндрический сосуд, вращающийся с определенной скоростью и заполненный шарообразными стальными или керамическими мелющими телами. Скорость вращения мельницы подбирается таким образом, чтобы развивающаяся внутри нее центробежная сила обеспечивала достижение мелющими телами верхней точки и последующее падение их под действием силы тяжести. Объем современных шаровых мельниц достигает 10 м^3 , в производстве печатных красок обычно применяют мельницы объемом $0,5—5 \text{ м}^3$.

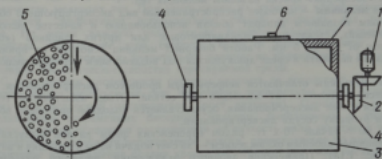
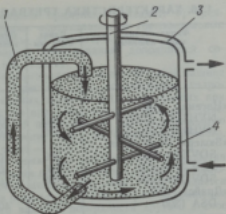


Рис. 1.12. Схема шаровой мельницы:

1 — электродвигатель; 2 — редуктор; 3 — корпус; 4 — подлинник; 5 — мелющие тела;
6 — загрузочно-разгрузочный люк; 7 — футеровочный люк

Рис. 1.13. Аттритор:

1 — трубопровод; 2 — мешалка; 3 — корпус с нижней рубашкой; 4 — диспергирующая шаровая масса



Мельница футерована внутри материалами, стойкими к ударным нагрузкам (специальные стали, керамические материалы, базальт и др.). Обычно материал шаров и футеровки выбирается одинаковым, чтобы предупредить их неравномерный износ.

Связующее и пигмент после загрузки в мельницу сначала смешиваются между собой, а затем происходит диспергирование пигмента под действием мелющих тел. Длительность перетир составляет от 10 до 50 ч. Шаровые мельницы используются в производстве сравнительно жидких красок для глубокой и флексографской печати.

Аттритор (рис. 1.13) — вертикальный цилиндрический аппарат, снабженный мешалкой и наполненный мелющими телами (металлическими, фарфоровыми, стеклянными) размером до 20 мм. Перетир краски происходит вследствие соударения мелющих тел и трения их о стенки аппарата. Процесс диспергирования в аттриторе — периодический, длительность диспергирования одной партии краски не превышает нескольких часов. Повышению эффективности диспергирования пигмента способствует циркулирование краски при помощи насоса, при этом краску забирают внизу аттритора, а повторно подают в зону диспергирования уже сверху.

Аттриторы применяются для перетира сравнительно жидких красок, но не содержащих легколетучих растворителей. Это вызвано отсутствием герметичности зоны диспергирования.

Преимущества аттритора — простота обслуживания, сравнительно высокая производительность; недостатки — отсутствие герметичности, периодичность процесса, возможность «засорения» краски намолом мелющих тел.

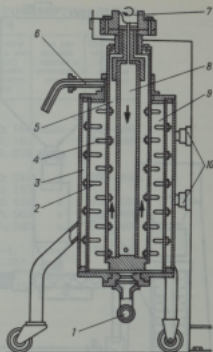
Бисерные мельницы — наиболее распространенный вид диспергирующего оборудования. Своим названием аппарат обязан использованию в качестве мелющих тел металлических, стеклянных, силикварцитовых или других шариков («бисера») размером от 0,5 до 5 мм. Работа бисерных мельниц основана на принципе диспергирования пигмента в среде движущихся под воздействием мешалки мелющих тел.

Бисерные мельницы отличаются непрерывным процессом диспергирования. Перетертая краска отделяется от мелющих тел сеткой. Отвод избыточного тепла, выделяющегося в зоне диспергирования, осуществляется холодной проточной водой, подаваемой в рубашку сосуда диспергирования.

В конце 60 — начале 70-х гг. рядом европейских фирм начали выпускаться бисерные мельницы с двойным охлаждением — за счет подачи воды в рубашку и внутрь мешалки (рис. 1.14). Применение двойного охлаждения, щелевого разделения и специальных металлических (стальных) шаров позволяет использовать эти мельницы для перетира высоковязких систем типа офсетных красок для печати на листовых машинах.

Рис. 1.14. Бисерная мельница с контр-стержнями и двукратным охлаждением:

1 — труба для загрузки перетираемой массы; 2 — стальные штифты статора; 3 — водяное охлаждение статора; 4 — стальные штифты ротора; 5 и 6 — водяное охлаждение вала ротора; 7 — сливная труба; 8 — главный вал; 9 — пространство с размалывающими стальными шариками («бисером»); 10 — крепление мельницы к корпусу с электродвигателем, системой управления и контроля условий перетир



Фирмой «Драйс» (ФРГ) выпускается бисерная мельница, дополненная шнековым питателем-преддиспергатором (рис. 1.15). Эту мельницу можно использовать в так называемых линиях прямого диспергирования, не содержащих диссольвера или другого аппарата предварительного диспергирования.

Описанные выше типы мельниц являются вертикальными. Перетираемая краска в них движется снизу вверх. Размер мелющих тел — не менее 2 мм. Стремление к уменьшению диаметра мелющих тел, а следовательно, и щелевого разделительного зазора привело к созданию в 70-х гг. горизонтальных бисерных мельниц. В качестве мелющих тел используют стеклянные или стальные шары диаметром до 2 мм.

Среди факторов, влияющих на процесс диспергирования как в бисерных мельницах, так и в атриторах, важную роль играют форма, материал, размер и количество мелющих тел. При уменьшении их диаметра эффективность перетир повышается. Эффективно использование смесей мелющих тел разного диаметра. Не менее важную роль играет скорость вращения перемешивающего устройства. Повышение этой скорости ведет в конечном счете к ускорению процесса диспергирования. Значительное влияние на эффективность диспергирования оказывают реологические свойства перетираемой среды.

С повышением дисперсности системы вязкость ее возрастает. Но вместе с тем вязкость может меняться за счет повышения температуры среды (снижение вязкости) или испарения растворителя (рост вязкости). Однако на практике при использовании современных бисерных мельниц, выполненных в виде закрытой емкости, влияние испарения растворителя на вязкость мало заметно, в то время как температурные колебания перетираемой краски, происходящие по разным причинам (увеличение или снижение подачи краски на перетир, рост или уменьшение подачи охлаждающей воды, рост скорости вращения мешалки, увеличение количества шариков и др.), оказывают решающее влияние на изменение реологических свойств перетираемой среды, а следовательно, и на эффективность диспергирования.

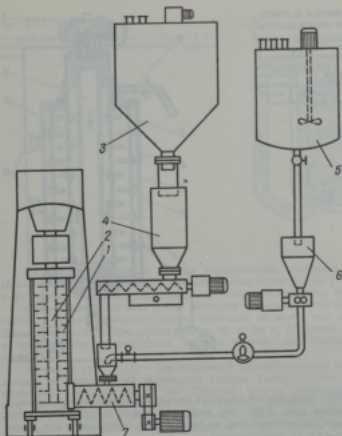


Рис. 1.15. Бисерная мельница со шнековым питателем-пред-
диспергатором фирмы «Драйс»:

1 — камера перетир; 2 — вал со штифтами; 3 — бункер с пигментом; 4 —
весовой дозатор пигмента; 5 — смеситель жидких компонентов; 6 — мешалка;
7 — шнековый преддиспергатор

Преимущества бисерных мельниц — высокая производительность, универсальность, возможность герметизации зоны диспергирования, минимальный намот от мелющих тел. Благодаря этим преимуществам бисерные мельницы можно считать универсальными (см. табл. 1.17 и 1.18).

Вибромельница чаще всего используется в лабораторной и полупроизводственной практике для диспергирования небольших количеств краски. Принцип ее действия основан на перетире дисперсии мелющими телами-шарами, находящимися в вибрирующем закрытом сосуде.

В мельницах типа «микрофлоу» используется кинетическая энергия мелющих тел — стержней, находящихся во вращении вместе с ротором внутри горизонтального герметичного цилиндрического сосуда. Под действием центробежной силы стержни прижимаются к стенкам цилиндра и растирают пигментные частицы.

В ультразвуковых диспергаторах в качестве усилий, разрушающих пигментные частицы, используются ультразвуковые колебания. На краску, помещаемую или проходящую внутри цилиндрического сосуда-аппарата, воздействуют колебания,

1.17. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ТИПОВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ БИСЕРНЫХ МЕЛЬНИЦ

Фирма, страна, марка машины	Емкость диспергирования, л	Наличие (+) или отсутствие (-) охлаждающей воды	Диаметр (мм) и масса (кг) стальных мелющих тел	Тип разделения краски с мелющими телами	Производительность, л/ч (по данным фирмы)
«Нетциш», ФРГ:					
RM-26LS	26	+	2—3; 180	Щель	60—600
RM-26	26	+	2—3; 180	»	60—600
RM-33 GLNA	33	+	2—3; 200	»	—
«Драйс», ФРГ:					
RM-50 STS	58	—	2—3; 240	»	200—300
RM-25 RS	25	—	2—3; 130	»	—
RM-125 RS	125	—	2—3; 420	»	450—550
RM-160 STS	160	—	2—3; 560	»	600—800
RM-170	170	—	2—3; 560	»	500—600
«Нагема», ГДР:					
192 B2	50	—	2—4; 60—65*	Сетка	75—750
192 B	50	—	2—4; 90—110	Кольцевое сито	75—750

* Стеклоянные мелющие тела

1.18. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ БИСЕРНЫХ МЕЛЬНИЦ

Фирма, страна, марка машины	Емкость диспергирования, л	Диаметр (мм) и количество (л) стеклянных мелющих тел	Производительность, л/ч (по данным фирмы)
«Нетциш», ФРГ:			
LME-200	230	2; 5	200—2000
LME-100	115	2; 55	100—1500
LME-50	59	2; 27,5	100—1000
LME-20	22	2; 10	50—500
«Драйс», ФРГ:			
RM-50	50	—	—
RM-125	125	—	—
RM-250	250	—	—
RM-350	350	—	—
RM-500	500	—	—

получаемые в специальном генераторе. Распространение в жидкой среде ультразвуковых колебаний вызывает волнообразный перепад гидравлического давления, благодаря которому и происходит разрушение вторичных пигментных образований. Оснащение диспергатора мешалкой способствует равномерному распределению и хорошей стабилизации частиц в среде.

В электромагнитных диспергаторах перетир производится мелющими телами из специальных ферромагнитных материалов, хаотично движущимися внутри ци-

линдрического сосуда под действием переменного электромагнитного поля, создаваемого снаружи сосуда. Этот сравнительно новый и многообещающий тип диспергирующего оборудования разработан советскими учеными.

1.11. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА КРАСОК

Выбор оптимальной технологии производства красок должен предусматривать: максимально возможную механизацию и автоматизацию процесса, экономное расходование сырьевых и энергетических ресурсов, обеспечение высокой производительности основного диспергирующего оборудования и требуемой фондоотдачи, а также высокой производительности труда обслуживающего персонала. При выборе технологии должны быть учтены многие факторы, в частности: реологические свойства краски (в первую очередь вязкость), количество и свойства пигмента краски, наличие в составе краски легколетучих взрыво- и пожароопасных растворителей, объем разового выпуска, требования к качеству краски и красочного оттиска.

Реологические свойства, и в частности вязкость, оказывают решающее влияние на выбор технологии изготовления краски. Печатные краски по вязкости условно делятся на две группы: густотертые (или густые) и жидкие.

При изготовлении густых красок, к которым относится большинство офсетных красок, а также красок для высокой и трафаретной печати, в качестве основного диспергирующего оборудования применяют краскотерочные машины и бисерные мельницы с двойным охлаждением и стальными шарами. Для жидких красок (газетных, для глубокой и флексографской печати) рекомендуются бисерные вертикальные и горизонтальные мельницы, шаровые мельницы, атриторы. При этом практически для всех жидких красок имеется возможность диспергировать не готовую краску, а полуфабрикат, отличающийся повышенным содержанием пигментной части, а следовательно, и повышенной вязкостью. В этих случаях после диспергирования следует разбавлять краски до рабочей вязкости или той вязкости, с которой краска поставляется потребителю.

Количество и свойства пигмента определяют производительность всех типов диспергирующего оборудования. На любом его виде можно достичь требуемой дисперсности пигмента в краске, однако энергетические и трудовые затраты могут быть резко различными. Для перетира легкодиспергируемых, мягких пигментов рекомендуются краскотерочные машины и бисерные мельницы обычного типа; пигменты с жесткой структурой эффективнее перетираются в шаровых и бисерных мельницах с двойным охлаждением.

При содержании в краске легколетучего растворителя нецелесообразно использовать краскотерочную машину и атритор из-за большой свободной поверхности испарения и связанных с этим потерь. И наоборот, при повышенных требованиях к качеству краски и оптическим свойствам оттиска (яркость и чистота тона, блеск) оправдано применение краскотерочных машин.

Многотоннажные краски, в частности газетные, перетираются на больших бисерных мельницах с объемом сосуда диспергирования 100 л и более. Малотоннажные густые краски целесообразно перетирать на краскотерочных машинах.

В современных условиях, характеризующихся интенсивным развитием химического машиностроения, трудно предсказать возможные пути развития технологии производства красок. Поэтому поиски оптимального решения в каждом отдельном случае следует соизмерять с реальными возможностями и требованиями времени.

Важными факторами совершенствования технологии производства красок являются необходимость снижения трудоемкости, в частности затрат тяжелого ручного труда, а также максимально возможное снижение опасности производства (пожароопасность, взрывоопасность, вредность для здоровья). Можно указать на ряд других факторов, так или иначе сказывающихся на технологии изготовления печатных красок (например, квалификация обслуживающего персонала, потери сырья, культура производства). Однако главными факторами остаются достижение требуемого качества красок, обеспечение стабильности их свойств между партиями и максимально возможная автоматизация производства, повышение производительности труда при значительном улучшении условий труда обслуживающего персонала.

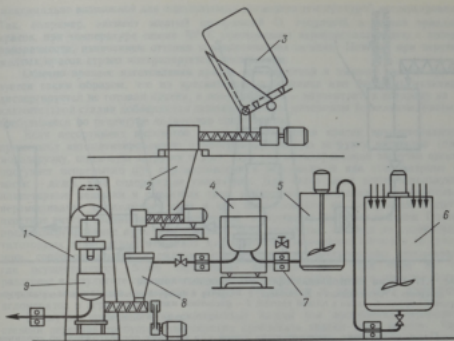


Рис. 1.16. Производство газетных красок способом прямого диспергирования:

1 — бисерная мельница; 2 — сажевый дозатор; 3 — контейнер с сажей; 4 — весовой мерник; 5 — подготовительный сборник; 6 — смеситель жидких компонентов; 7 — шестерчатые насосы; 8 — главный смеситель; 9 — сливной бак

В качестве характерных признаков современных технологических процессов производства печатных красок можно назвать переход от периодических к непрерывным схемам и стремление к «специализации» схемы, т. е. к созданию и использованию для производства каждой краски «своей» технологической схемы, учитывающей множество факторов и обеспечивающей получение оптимальных значений качества, стабильности и производительности.

Таким образом, выбор технологической схемы производства — это всегда заново решаемый вопрос в зависимости от многих факторов, главным из которых является современный уровень развития химического машиностроения, средств автоматизации и механизации, контроля и управления. Именно на этой основе и происходят прогрессивные изменения и постоянное совершенствование технологии производства печатных красок.

Производство черных газетных красок. Главная задача при этом — обеспечить хорошее смачивание и диспергирование сажи в среде соответствующего связующего. Черные газетные краски — наиболее крупнотоннажные. Объем их производства составляет не менее трети производства всех печатных красок. Большой тоннаж, а также сравнительно узкий ассортимент позволяют применять современные непрерывные автоматизированные линии на основе высокопроизводительных бисерных мельниц (см. рис. 1.16).

Точное непрерывное дозирование сажи и связующего, поступающих в шишковый смеситель-питатель, осуществляется при помощи высокочувствительных тензодатчиков, установленных на дозаторах сажи и связующего, и компьютерной системы управления.

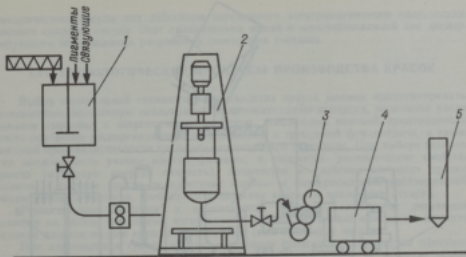


Рис. 1.17. Схема изготовления офсетных триадных красок:

1 — дозировка и гомогенизация в диссольвере; 2 — перетир в бисерной мельнице; 3 — доводка на краскотерочной машине; 4 — дека с готовой краской; 5 — фасовочная машина

Пасту-концентрат, перетертую на одной или на двух последовательно соединенных бисерных мельницах, разбавляют до рабочей вязкости, а затем подают на фасовку или в емкость-накопитель, где краска хранится до заливки в автоцистерны или наливные спецконтейнеры. Перед фасовкой или заливом в емкости-хранилища целесообразно пропустить краску сквозь краскотерочную машину (при разжатых валах) для удаления воздуха и повышения однородности.

Отличием черной газетной офсетной краски от аналогичной краски для высокой печати является несколько увеличенное содержание сажи и более сложный состав связующего, в котором, кроме минеральных масел и битума, содержатся алкиды и твердые смолы, обеспечивающие смачивание сажи, водостойкость краски и требуемые печатно-технологические свойства.

Изготовление газетной краски для высокой печати начинается с приготовления плава нидулина и битумного лака. Исходные компоненты — сажа, подливка и связующее — смешиваются в мощных диспергаторах — диссольверах.

Производство цветных красок для высокой и офсетной печати. Первая стадия производства красок — изготовление замеса, т. е. получение однородной смеси пигмента со связующим для последующего перетира ее на диспергирующем оборудовании.

Жидкие краски для офсетной и высокой печати характеризуются вязкостью по Лорену до 15,0 Па·с, густые — вязкостью по Лорену более 15,0 Па·с. К наиболее жидким относятся газетные краски серии 1111, ротационные серии 1312, 1313 для высокой печати, офсетные газетные серии 2111, офсетные ротационные серии 2413, 2415 и некоторые др. К густым относятся краски для листовой печати серий 2513, 2527, 2514, 2558 и др. Схема производства триадных цветных офсетных красок приведена на рис. 1.17.

Практически все жидкие краски перетираются только на бисерных мельницах. Густые краски для печати на листовых машинах могут перетираться на краскотерочных машинах, на бисерных мельницах с последующей доводкой на краскотерочных машинах.

Конструкции современных бисерных мельниц с внутренним охлаждением вала обеспечивают требуемую дисперсность практически всех красок вне зависимости от их вязкости. Однако в ряде случаев применение бисерных мельниц ограничивается

максимально возможной для используемых пигментов температурой диспергирования. Так, например, пигмент желтый прозрачный О, входящий в состав триадных красок, при температуре выше 70° С претерпевает перекристаллизацию с потерей прозрачности, изменением оттенка и реологических свойств. Поэтому при перетире желтых красок строго контролируется температура.

Обычно процесс изготовления красок для офсетной и высокой печати организуется таким образом, что на краскотерочных машинах или бисерных мельницах диспергируется не готовая краска, а полуфабрикат — концентрат, к которому на заключительной стадии добавляются вспомогательные материалы (сиккативы, пасты) и требующееся по рецептуре количество связующего.

Если ассортимент пигментов ограничен, а партии красок крупнотоннажные, применяются автоматизированную и программированную загрузку пигментов (пневморазгрузку, шнековую загрузку и др.). При автоматизированной загрузке пигмент поступает непрерывно при перемешивании в передвижные или стационарные емкости — дежи, уже содержащие связующее. Для этого чаще всего используются планетарные мешалки и смесители типа «ампотекс». Тщательное предварительное перемешивание оправдывает себя и при использовании на следующей стадии — перетире вместо традиционных краскотерок современных бисерных мельниц. Поэтому преддиспергирование лучше проводить в двух аппаратах: сначала на сравнительно тихоходных планетарных мешалках для «грубого» смешивания пигмента со связующим, сопровождающегося смачиванием, а затем на быстроходных диссольтерах, где осуществляется более тщательное перемешивание. При этом за счет разогрева в результате трения несколько снижается вязкость замеса, что способствует лучшему смачиванию пигментных частиц связующим и частичному разрушению агломератов и агрегатов.

В случае применения краскотерочных машин для достижения необходимой степени перетира требуется многократно пропускать краски через машину. Число пропусков зависит от жесткости пигмента. На бисерных же мельницах краски чаще всего перетираются «в один прогон». Однако из-за захвата перетираемой массой воздуха и получения неоднородной краски, как бы наполненной воздушными пузырьками (что может впоследствии привести к нежелательному внутреннему пленкообразованию), после бисерной мельницы следует обязательно пропускать через краскотерочную машину. Краскотерка используется также и в тех случаях, когда после бисерной мельницы требуется разбавить перетертый пигментный концентрат до вязкости готовой краски.

Производство цветных красок возможно не только из воздушно-сухих пигментов, но и из пигментных паст, содержащих до 70% воды, т. е. в таком виде, как они получаются после синтеза, минуя высушивание и размол. Таким путем, применяя метод отбивки воды (фляшинг-процесс), удается сохранить первичную дисперсность пигментов, не прибегая к длительному перетиру краски на краскотерочной машине, без высушивания и размола пигментов. Насыщенность, глянецность краски повышается, печатные свойства улучшаются. Так, на Торжокском заводе полиграфических красок отбивают воду от милоли и печатных белил $\text{№ 825 } 2 \text{ AL(OH)}_3 + 3 \text{ BaSO}_4$. Эти пигменты синтезируют на самом заводе, а это значит, что отпадает необходимость в транспортировке и хранении водных паст пигментов.

После синтеза и фильтрации водная паста пигмента загружается в горизонтальные вакуум-смесители с Z-образными лопастными мешалками. К водной пигментной пасте в установленной последовательности загружается связующее и смачиватели, например, контакт Петрова (Ca — соль сульфонафтяных кислот), способствующие замене водной фазы вокруг пигментных частиц на масляную. В результате интенсивного перемешивания отделяющаяся («отбитая») вода периодически сливается при опрокидывании корыта смесителя. После максимально возможного слива остаточная излишняя вода выпаривается под вакуумом. Разбавленная здесь же в смесителе до рабочей вязкости краска сливается в дежу и поступает на краскотерочную машину, где происходит окончательное диспергирование — гомогенизация и становление на тип.

Цветные краски фасуют в 5-литровые банки или 20-литровые бочки вручную

непосредственно с фартука краскотерочной машины или при помощи фасочных автоматов или полуавтоматов.

На некоторых предприятиях применяют вакуумную упаковку цветных красок, предупреждающую пленкообразование на поверхности краски при хранении. С этой же целью поверхность краски покрывают промасленной бумагой или другим пленочным материалом. Возможно также опрыскивание поверхности краски антисинквативной жидкостью перед закрытием емкости крышкой.

Производство черных красок для высокой и офсетной печати. Основным пигмент черных красок — технический углерод (сажа) — принадлежит к трудносмачиваемым пигментам, что обусловлено прочностью ее вторичной структуры и молекулярной природой ее поверхности. Поэтому первая и важнейшая задача изготовления черных красок сводится к дезагрегированию и обеспечению хорошего смачивания сажевых частиц связующим. Это достигается двумя путями: модификацией поверхности частиц еще в процессе изготовления сажи на сажевом заводе либо специальной обработкой сажи в процессе изготовления краски на мешальных устройствах, развивающих во время перемешивания значительные сдвиговые усилия.

В случае использования модифицированных саж — карбоновых пигментов — процесс изготовления черных красок может протекать по аналогии с цветными красками, т. е. с применением мешального оборудования различных типов, бисерных мельниц и краскотерочных машин. Сухая порошкообразная сажа смешивается со связующим, а затем легко перетирается в виде концентрата или готовой краски. Обычная же гранулированная немодифицированная сажа перерабатывается методом «псевдофлишинга» т. е. первоначально смачивается водой с добавками специальных смачивателей, что способствует дезагрегированию и активации ее поверхности. Затем в смеситель типа Вернер-Пфлейдерера с Z-образной мешалкой вводят лаки и другие компоненты связующего и энергично перемешивают. Основную массу отделившейся при этом воды сливают, а оставшуюся удаляют выпариванием под вакуумом. Процесс заканчивают прогоном масляной пасты через бисерную мельницу или трехкратным прогоном через краскотерку.

Использование «псевдофлишинга» хотя и связано с определенными преимуществами (дешевая гранулированная сажа, высокое качество и стабильность получаемых красок), но из-за сложности процесса и образования большого количества «отбитой» загрязненной воды в последние годы все больше вытесняется высокоэффективными мешальными устройствами — диссольверами и турбодиспергаторами с нижним приводом.

Готовые краски упаковываются в 5-литровые банки, 20-литровые бачки, 100-литровые бочки.

Производство красок для глубокой и флексографской печати. Для предотвращения больших потерь растворителя в результате испарения его при изготовлении красок глубокой и флексографской печати используются закрытые аппараты: горизонтальные шаровые, а также вертикальные и горизонтальные бисерные мельницы (см. рис. 1.18). В шаровую мельницу загружают пигмент и часть связующего, чтобы придать текучесть перетираемой массе. Таким образом, процессы смачивания пигмента, предварительного диспергирования его и окончательного перетирания совмещаются. По истечении заданного времени (время перетирания в шаровой мельнице зависит от вида пигмента и может изменяться от 20 до 50 ч) перетертый концентрат подлежит разбавлению связующим или его компонентами. После фильтрации готовые краски упаковываются в герметично закрываемые фляги или заливается в автоцистерны, в которых и транспортируются к потребителю.

В производстве черных красок на основе сажи целесообразно предварительное изготовление замеса в отдельном аппарате с последующей подачей преддиспергата на перетир в шаровую мельницу. Это вызывается плохой смачиваемостью сажи.

Недостатком шаровых мельниц, как уже отмечалось, является засорение краски меломлом мелющих тел и повышение ее абразивности. Внедрение более эффективных аппаратов с уменьшенными размерами мелющих тел и сокращением времени

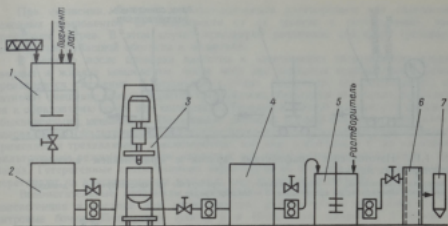


Рис. 1.18. Схема изготовления красок глубокой печати:

1 — дозировка и гомогенизация в диссольвере; 2 — накопитель; 3 — перетир на бисерной мельнице; 4 — накопитель; 5 — доводка и смеситель; 6 — фильтрование; 7 — расфасовка

перетир стало основным направлением развития технологии производства жидких красок, к которым относятся и краски для глубокой и флексографской печати.

Дальнейшим совершенствованием процесса изготовления жидких красок является применение горизонтальных бисерных мельниц. Благодаря использованию очень мелких (диаметром до 2 мм) мелющих тел достигается высокая степень дисперсности красок и обеспечивается тем самым повышение их печатных свойств.

Бисерные мельницы позволяют значительно снизить абразивность красок и улучшить качество диспергирования. При этом возникает необходимость предварительно готовить замес не только черных красок на основе сажи, но и всех цветных красок с использованием диссольверов с максимально возможной их герметизацией. В некоторых случаях для этой цели применяют горизонтальные шаровые мельницы, выполняющие в условиях резкого сокращения времени работы (до 2 ч) роль простого смесителя-преддиспергатора. Для фильтрации красок для глубокой и флексографской печати используют вибросита и фильтры различной конструкции: патронные, сетчатые, магнитные и др.

Производство красок для трафаретной печати. Разнообразие запечатываемых трафаретным способом материалов обусловило широкий ассортимент красок и многообразие их свойств.

В составе красок для трафаретной печати используются органические и неорганические пигменты, синтетические смолы, широкий ассортимент масел и растворителей. Непременным условием их производства является бесцветность связующего, препятствующая образованию на оттиске окрашенных ореолов вокруг графических элементов. Характерными отличительными особенностями рецептур этих красок является незначительное количество цветных пигментов (до 10%) и большое содержание наполнителей (до 60%), а также почти обязательное содержание легколетучих растворителей.

Трафаретные краски обладают ярко выраженной тиксотропностью. Они склонны к быстрому структурообразованию в состоянии покоя и к разрушению гелеобразной структуры и хорошей текучести при даже незначительном внешнем воздействии (перемешивание, движение ракеля и др.).

Замес или преддиспергирование трафаретных красок производится на мешальных машинах различной конструкции, перетир — на краскотерочных машинах, атриторах и бисерных мельницах. Концентрированный полуфабрикат повышенной вязкости, как правило, в дальнейшем разбавляется связующим или растворителем. В случае

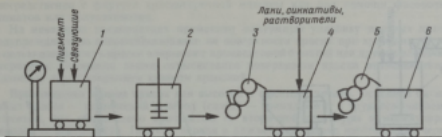


Рис. 1.19. Изготовление трафаретных красок с применением валковых краскотерочных машин:

1 — загрузка компонентов; 2 — перемешивание; 3 — перетирание на краскотерке; 4 — доводка; 5 — повторное перетирание на краскотерке; 6 — готовая краска

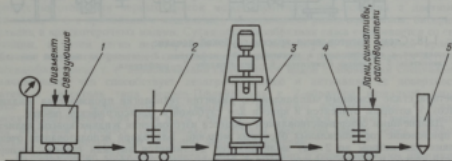


Рис. 1.20. Изготовление трафаретных красок с применением бисерных мельниц:

1 — дозровка; 2 — перемешивание; 3 — перетир пасты на бисерной мельнице; 4 — доводка; 5 — расфасовка

необходимости вводят сиккативы и другие добавки (рекомендуется после перетирания). Краски некоторых серий в зависимости от вязкости и других свойств после перетирания и разбавления пропускают через краскотерочные машины или фильтры.

Весьма перспективно изготовление термопластичных трафаретных красок, твердых при нормальной температуре и размягчающихся, становящихся текучими при нагревании до 70—90 °С.

На рис. 1.19 и 1.20 представлены варианты технологических схем производства трафаретных красок. Трафаретные краски фасуются в 5-литровые банки.

1.12. ПРОИЗВОДСТВО ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вспомогательные материалы, применяемые как в производстве красок, так и для корректировки их свойств на полиграфических предприятиях (разбавители, ослабители, сиккативы и антиоксиданты, мягчительные и другие пасты), представляют собой разнообразные, преимущественно высоковязкие или пастообразные вещества многокомпонентного состава. Производство их чаще всего сводится к тщательному смешиванию и распределению исходных твердых компонентов (воскообразных веществ — парафина, церезина, полиэтиленового воска), природных или искусственных смол, сложных солей некоторых металлов (линолеатов, нафтенатов кобальта, свинца, марганца), наполнителей (аэросил, бленфикс, каолин) в среде жидких компонентов — масел и растворителей.

При смешении, нередко сопровождающемся растворением или сплавлением исходных компонентов (в зависимости от их свойств и соотношения), часто применяют нагрев. В этом случае используют различные смесители (реакторы), снабженные рубашкой обогрева и мешалкой.

В реактор после проверки качества и взвешивании загружаются исходные твердые и жидкие компоненты, после чего при заданном температурном режиме производится смешение. В некоторых случаях (например, при изготовлении сиккативов) смешение сопровождается простейшими обменными реакциями, приводящими к образованию солей или комплексов. Твердые и жидкие компоненты смешивают обыкновенными мешалками. Полученные растворы и расплавы фильтруют затем на одновалковых (фильтрующих) краскотерочных машинах. Для фильтрации эффективно применять и трехвалковые краскотерочные машины, работающие в так называемом фильтрующем режиме, т. е. при разжатых или легко прижимающихся друг к другу валах. Гетерогенные смеси взаимно нерастворимых веществ после перемешивания перетирают на краскотерочных машинах или бисерных мельницах.

Вспомогательные материалы упаковывают в разную тару в зависимости от консистенции и расхода при использовании: разбавители и сиккативы — в 100-литровые бочки, 35-литровые фляги, 5 и 10-литровые канистры, а пасты, как правило, в 5-литровые банки.

2. АССОРТИМЕНТ ПЕЧАТНЫХ КРАСОК*

2.1. КЛАССИФИКАЦИЯ КРАСОК

Печатные краски должны соответствовать способу печати и свойствам запечатываемого материала. В зависимости от способа печати они подразделяются на краски для:

- высокой печати (высокая прямая, высокая офсетная, флексографская);
- плоской печати (офсетная, литографская, фототипия, печать по жести);
- глубокой печати;
- трафаретной печати.

В зависимости от конструкции и скорости печатных машин печатные краски подразделяются на две группы — ротационные и для плоскостатных машин.

Офсетные краски и краски глубокой печати в зависимости от скорости печатания также делятся на две группы — для печатания на рулонной и листовой бумаге.

Иногда печатные краски подразделяются по способу сушки.

Краски каждой группы в зависимости от характера печатной формы и назначения печатной продукции классифицируются на следующие виды: газетные, книжно-журнальные, иллюстрационные (для печати высокохудожественных изданий), картографические, пробной печати, для печати на переплетных материалах, для закрашивания обзоров книжных блоков, для печати на тонкой печатной бумаге (например, словарей); карбоновые краски (для печати копировальной бумаги), для печати упаковок из различных материалов.

Особые оптические свойства определили название ряда красок:

двухтоновые — иллюстрационные краски с маслорастворимым красителем, образующие вокруг растровой точки ореол иного, чем цвет краски, тона и создающие впечатление двухкрасочного оттиска;

флюоресцентные, флюоресцирующие при коротковолновом облучении;

металлизированные, дающие металлический блеск за счет введения в печатные краски металлических пигментов (бронзовая и алюминиевая пудра);

фоновые — сильно осветленные пастелеобразные краски, используемые для печати плашек.

Качество печатных изданий в большой мере зависит от свойств красок, которые можно объединить в три основные группы:

оптические свойства, характеризующие цветовой тон, светлоту (яркость), насыщенность (чистоту) цвета, кроющую способность, блеск (глянцевитость);

печатно-технические свойства, которые характеризуют вязкость, липкость, структурно-механические (деформационные) свойства красок, эластичность красочного слоя на оттиске; степень перетирания краски;

устойчивость слоя краски на оттиске, характеризующая прочность красочной пленки на истирание и ее хрупкость, светопрочность, водопрочность краски в процессе печатания и водопрочность красочного слоя на оттиске; прочность к химическим воздействиям (щелоче- и кислотопрочность); термостойкость и др.

* Рассматривается ассортимент красок, выпускаемых Торжокским и Московским заводами полиграфических красок.

2.2. ИНДЕКСАЦИЯ КРАСОК

Для обозначения красок принята определенная система индексации (нумерации), согласно которой индекс краски указывает на ее назначение, цвет, а в отдельных случаях и на печатные свойства.

За основу индексации красок приняты следующие основные признаки, характеризующие печатный процесс: вид печати; конструктивные и технологические особенности оборудования; назначение краски, специфические требования к печатной продукции; характер и свойства бумаги; колористические свойства красок.

Краски, обеспечивающие возможность их применения в строго определенных одинаковых условиях печатания, объединяются в серии.

Каждая краска обозначается шестизначными номерами: первые четыре цифры определяют ее серию, две последние — цвет; две последние отделены от первых четырех дефисом.

Для триадных красок введена семизначная нумерация, седьмая цифра обозначает номер триады.

Первая цифра номера краски обозначает способ печати или способ применения:

- высокая печать — 1,
- офсетная печать — 2,
- глубокая печать — 3,
- формные процессы — 4,
- ротаторная печать — 5,
- высокий офсет — 7,
- печать на переплетах — 8,
- закраска обрезов книжных блоков — 9.

Вторая цифра обозначает тип и конструкцию печатного оборудования.

2.1. ИНДЕКСАЦИЯ КРАСОК ПО ТИПУ И КОНСТРУКЦИИ ПЕЧАТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Цифровые обозначения	Машины для печати		
	высокой	офсетной	глубокой
1	Газетные ротационные рулонные машины со скоростью печатания до 25 тыс. об/ч		
2	Газетные ротационные рулонные машины со скоростью печатания до 40 тыс. об/ч	Газетные ротационные рулонные машины со скоростью печатания до 25 тыс. об/ч	
3	Книжно-журнальные ротационные рулонные машины без сушильных устройств со скоростью печатания до 9 тыс. об/ч	Ротационные рулонные машины без сушильных устройств со скоростью печатания до 15 тыс. об/ч	Ротационные рулонные машины со скоростью печатания до 5 тыс. об/ч и ротационные листовые машины со скоростью печатания до 5 тыс. об/ч
4	Книжно-журнальные ротационные рулонные машины с сушильными устройствами со скоростью печатания до 12 тыс. об/ч	Ротационные рулонные машины с сушильными устройствами со скоростью печатания до 25 тыс. об/ч	
5	Ротационные листовые машины без сушильных	Ротационные листовые машины без сушильных	

Цифровое обозначение	Машины для печати		
	высокой	офсетной	глубокой
7	устройств со скоростью печатания до 6 тыс. об/ч Плоскопечатные машины со скоростью печатания до 2 тыс. об/ч	устройств со скоростью печатания до 7 тыс. об/ч	
9		Малые офсетные машины	
0	Машины для специальных видов печати		

Третья цифра определяет назначение и особенности применения красок:
серия красок для рядовых работ — 1,
серия глянцевых красок — 2,
серия фоновых (пастельных) красок — 3,
серия красок для картографических работ — 5.
Четвертая цифра номера краски обозначает вид бумаги.

2.2. ИНДЕКСАЦИЯ КРАСОК ПО ТИПУ ЗАПЕЧАТЫВАЕМОЙ БУМАГИ

Цифровое обозначение	Бумага для печати			
	высокой	офсетной	высокого офсета	глубокой
1	Бумага газетная марок А и Б (ГОСТ 6445—74) и газетная суперкаландрированная	Бумага газетная офсетная марок А и Б (ТУ 81-04-154—72) и газетная бумага ГОСТ 5-296—69		
2	Бумага типографская № 2 марок А и Б, типографская № 3 (ГОСТ 9095—83)		Бумага пачечная ГОСТ 7247—73	
3	Бумага типографская № 1 марок А и Б (ГОСТ 9095—83)	Бумага офсетная № 1 и № 2 марок А, Б и В (ГОСТ 9094—83)		Бумага для глубокой печати марок А, Б и В (ГОСТ 9168—80)
4	Бумага типографская машинного мелования (ГОСТ 9095—83)	Бумага офсетная машинного мелования (ГОСТ 9094—83)		
5	Бумага мелованная марки В (ГОСТ 21444—75)	Бумага мелованная марки О (ГОСТ 21444—75)	Мелованный картон хром-эрац	Бумага мелованная типа «люксоарт» и типа «Шапель»
6	Бумага мелованная повышенной гладкости	Бумага мелованная повышенной гладкости		
7	Специальные виды бумаг	Специальные виды бумаг		Специальные виды бумаг
8		Бумага типографская марок А, Б и В (ГОСТ 1339—72)		

Пятая и шестая цифры указывают цвет краски.

За основу обозначения цвета краски принята следующая система нумерации:

01—09—черные,	50—59—желтые,
10—19—оранжевые,	60—69—коричневые,
20—29—красные,	70—79—фиолетовые,
30—39—синие,	80—89—белые.
40—49—зеленые,	

Последние две цифры номера краски указывают не только цвет, но и марку пигмента, применяемого для ее изготовления.

2.3. НУМЕРАЦИЯ ПИГМЕНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КРАСОК

Номер	Марка пигмента	ГОСТ или ТУ
1	Технический углерод К-354	ГОСТ 7885—77
10	Пигмент оранжевый Ж	ТУ 6-14-46—81
20	Пигмент алый Ж	ТУ 6-14-318—84
21	Пигмент алый концентрированный	ГОСТ 7291—72
22	Лак основной розовый	ГОСТ 8258—80
23	Лак рубиновый СК	ГОСТ 7436—74
25	Пигмент ярко-красный 4Ж	ГОСТ 16164—79
26	Лак красный ЖБ	ГОСТ 8573—77
27	Лак красный прозрачный СБК	ГОСТ 17814—72
29	Пигмент красный 5С	ТУ 6-14-588—79
30	Пигмент голубой фталоцианиновый (α -форма)	ГОСТ 6220—76
31	Пигмент голубой фталоцианиновый 23У (β -форма)	ТУ 6-14-195—74
33	Пигмент голубой фталоцианиновый 7040 (β -форма)	Импорт
34	Лак основной синий К	ОСТ 6-14-34—78
35	Милори № 342	ТУ 29-02-784—77
36	Пигмент гелиоген Д7510 (фталоцианид, не содержащий металла)	Импорт
37	Лак бирюзовый	ТУ 6-14-318—84
40	Пигмент зеленый фталоцианиновый	ТУ 6-14-408—76
42	Лак основной зеленый 5Ж	ТУ 6-14-176—76
43	Лак основной зеленый	ТУ 6-14-514—75
44	Пигмент зеленый	ГОСТ 4579—79
45	Пигмент ярко-зеленый фталоцианиновый	ТУ 6-14-19-171—77
50	Пигмент желтый светопрочный	ГОСТ 5691—77
51	Пигмент желтый светопрочный 23	ГОСТ 22699—77
53	Пигмент желтый прозрачный О	ТУ 6-14-495—81
54	Пигмент желтый 4К	ОСТ 6-14-225—81
55	Пигмент желтый кроющий О	ТУ 6-14-96—81
56	Пигмент желтый прозрачный 2К	ТУ 6-14-513—76
58	Пигмент желтый 123	ТУ 6-14-316—76
71	Лак основной красный 4С	ТУ 6-14-3—79
72	Лак основной фиолетовый	ГОСТ 8500—78 Е
74	Лак основной фиолетовый К	ГОСТ 22698—77
80	Аэросил (коллоидный диоксид кремния)	ГОСТ 14922—77
81	Белила 801	ТУ 29-02-860—78
82	Белила цинковые	ГОСТ 202—84
83	Белила 825	ТУ 29-02-862—78
84	Белила титановые	ГОСТ 9808—75

При индексации красок для специальных видов печати пользуются системой, разработанной Киевским филиалом ВНИИ полиграфии, где краски классифицируются в соответствии со способом печати, видом запечатываемого материала и типом пленкообразующего. При этом применяют буквенные и цифровые обозначения.

Первая буква обозначает способ печати: Ф — флексографская, Г — глубокая, Т — трафаретная, О — офсетная, С — высокая офсетная.

Вторая буква показывает, для какого материала предназначена краска: Ц — целлофан, П — обработанная полиэтиленовая пленка, Ф — фольга алюминиевая, Б — бумага, В — поливинилхлоридная пленка, У — универсальные для нескольких материалов.

Третья и четвертая буквы обозначают тип пленкообразующего, которое определяет основные свойства красок: НЦ — нитроцеллюлоза, ЭЦ — этилцеллюлоза, ШЛ — шеллак, ФЛ — фенольные смолы, ХВ — поливинилхлоридные смолы, АД — полиамидные смолы, МС — алкидно-стирольные смолы, ПФ — пентафталевые смолы, ДЦ — дициандиамидная (закрепитель ДЦУ), АК — акриловые, АС — алкидно-акриловые.

Цветовая характеристика определяется также двумя цифрами, принятыми для красок высокой, офсетной и глубокой печати.

Для осваиваемых красок специальных видов печати перспективного ассортимента используется и новая система индексации, которая состоит из букв и цифр.

Первая буква С означает, что серия предназначена для специальных видов печати, вторая — указывает на способ печати: СГ — глубокая, СФ — флексографская, СТ — трафаретная, СО — офсетная.

Первые две цифры указывают серию краски (кроме того, первая цифра дополнительно определяет вид печати: 1 — глубокая, 2 — флексографская, 3 — трафаретная, 4 — офсетная, а вторая — тип подложки). Например:

Серия 1.1 — Краски для глубокой печати на обработанной полиэтиленовой пленке, целлофане и алюминиевой фольге.

Серия 1.6 — Краски для глубокой печати на картоне, мелованных бумагах и т. д.

Серия 2.1 — Краски для флексографской печати на обработанной полиэтиленовой пленке, целлофане и алюминиевой фольге.

Серия 2.7 — Краски спиртовые пигментированные для флексографской печати на впитывающих бумагах.

Третья цифра и две последние определяют колористические характеристики, причем третья цифра обозначает краски: 1 — прозрачные, 2 — кроющие, 3 — металлические. Две последние цифры означают цвет и оттенок краски аналогично краскам высокой, офсетной и глубокой печати.

Пример. Краска под индексом СГ 1.6.1-01: краска специальная (буква С), глубокой печати (буква Г), 1.6 — для картона и мелованной бумаги, прозрачная (третья цифра 1), черного цвета (цифра 01), на основе сажи.

2.3. КРАСКИ ДЛЯ ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ

К краскам для офсетной печати предъявляется ряд технических требований:

1. Они должны представлять собой однородные, хорошо перетертые, достаточно подвижные масляные пасты; при снятии части краски шпателем свежая поверхность ее остается зеркально-гладкой.

2. Вязкость красок должна соответствовать скорости печатания и характеру печатной формы, причем чем выше скорость печатания, тем ниже должна быть ее вязкость и липкость, чтобы обеспечить хорошую краскопередачу.

3. Триадные краски по колористическим свойствам соответствуют европейскому стандарту СЕI 13-67, ОСТ 29.37—78 и прозрачны; цветные краски могут быть и кроющими.

4. Краски должны быть достаточно светостойкими.

5. Цвет красочного оттиска должен соответствовать эталону.

6. Краски не должны иметь неприятного запаха и не содержать в своем составе токсичных веществ.

7. Закрепление на оттиске должно происходить определенный промежуток времени с образованием прочной неотмарывающей эластичной красочной пленки.

8. Краски должны легко вращаться в красочном ящике при работе печатной машины, не пылить при их раскатывании красочными валиками.

9. В процессе печати краска не должна высыхать на поверхности красочных валиков и растирочных цилиндров при длительных остановках; оттиски не должны склеиваться при складировании их в стопу.

Офсетные краски, кроме того, не должны зажиривать пробельные участки печатной формы и эмульгироваться в увлажняющей жидкости; быть интенсивнее красок для высокой печати, так как при офсетном способе печатания

2.4. АССОРТИМЕНТ ОФСЕТНЫХ КРАСОК

Индекс серии	Назначение серии	Число жарок
2111	Краски для печати на офсетных газетных рулонных машинах с обогревом и скоростью до 25 тыс. об/ч	10
2313	Краски для печати на рулонных офсетных машинах типа ПОР, ПОР-2 без обогрева	1
2413	Краски для печати на офсетных книжно-журнальных рулонных машинах с обогревом и скоростью до 25 тыс. об/ч на офсетной бумаге № 1 и 2	10
2415	Краски для печати на офсетных книжно-журнальных рулонных машинах с обогревом и скоростью работы до 25 тыс. об/ч на офсетной бумаге № 1 и 2 и мелованной	4
2416	Краски для печати на офсетных книжно-журнальных рулонных машинах со скоростью до 25 тыс. об/ч на офсетной бумаге № 1 и 2, а также на книжно-журнальных бумагах пониженной массы (например, 60 г/м ²), в том числе и «школьной»	4
2513	Краски универсальные для печати на офсетных листовых машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч на офсетной бумаге № 1 и 2	24
2514	Офсетные краски восьмикрасочной системы смешения «Радуга» для печати на листовых машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч	10
2515	Краска черная универсальная для печати офсетным способом со скоростью до 7 тыс. об/ч и способом высокой печати — до 6 тыс. об/ч	1
2516	Краски для печати на офсетных листовых машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч на мелованной бумаге повышенной гладкости	19
2523	Краски универсальные повышенной стабильности для печати на листовых машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч на бумаге с древесной массой и офсетной № 1	4
2526	Универсальные высокоглянцевые офсетные краски для печати на листовых машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч на мелованных бумагах	13
2527	Краски для офсетной и высокой печати на листовых машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч, на мелованных бумагах повышенной гладкости и немелованных	12
2535	Краски пастельные для печатания фоновых работ способом высокой и офсетной печати на листовых машинах	5
2553	Краски офсетные сублимирующиеся для печати на листовых машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч	4
2558	Краски офсетные картографические для печати на листовых машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч	23
2913	Краски для печатания на малых офсетных машинах типа «Ротапринт» на бумаге офсетной № 1 и мелованной	10

они наносятся сравнительно более тонкими слоями; применяемые в краске растворители не должны оказывать отрицательного действия на резиновые полотна офсетной цилиндры.

По своему строению и свойствам офсетные краски близки краскам для высокой печати. Практически любая офсетная краска хорошо подходит в аналогичных условиях для высокой печати, но не всякая краска высокой печати годится для офсетной, так как офсетные краски в процессе печатания взаимодействуют с увлажняющим раствором. Для сокращения ассортимента печатных красок выпускаются универсальные краски, пригодные как для офсетной, так и высокой печати.

В дальнейшем при характеристике свойств красок их прозрачность оценивается по десятибалльной шкале, светопрочность — по восьмibalльной, а прочность к различным реагентам (воде, щелочи, кислоте, лакированию) — по пятибалльной.

Офсетные газетные краски для печати на рулонных машинах серии 2111 должны иметь надлежащую текучесть и минимальную липкость (эластичность), так как только в этом случае при высоких скоростях работы не будет наблюдаться выщипывания поверхности бумаги и распыления краски красочными валиками из-за вытягивания ее в нити (тяжи).

Большое влияние на качество газетных красок имеет степень дисперсности пигмента в связующем, так как это влияет и на стабильность краски во время хранения и на поведение ее в процессе печатания. При применении плохо диспергированной краски возможно забивание пробельных участков печатной формы грубыми частицами пигмента.

В процессе печатания поверхность бумаги соприкасается с направляющими валиками и перекидными штангами, при этом очень важно, чтобы краска с оттиска не переходила на них, так как в противном случае она будет накапливаться на них и затем переходить на бумагу, вызывая отмарывание.

Кроме того, при печати на обороте бумажного полотна лицевая сторона его, на которую уже нанесена краска, соприкасается с декем второго печатного цилиндра. Значит, краска может также переходить на декем, накапливаться на нем и снова переходить на бумагу в виде бледного повторения первого изображения, т. е. перетискиваться. Перетискивание может происходить и в фальцевальном аппарате. Чтобы избежать отмарывания и перетискивания, краска должна быстро и избирательно впитываться в бумагу.

Важное значение имеет стойкость оттисков к истиранию. С этой целью в рецептуры красок включают смолистые материалы, воски, высыхающие масла. Однако не следует забывать, что значительное увеличение этих компонентов в краске несколько снижает скорость закрепления, а следовательно, ведет к отмарыванию и перетискиванию.

Ассортимент офсетных газетных красок серии 2111 состоит из 10 марок: 2111-011—черная; цветные—2111-10—оранжевая, 2111-23—красная холодная, 2111-26—красная теплая, 2111-40—зеленая, 2111-61—коричневая, 2111-71—фиолетовая; триадные—2111-231—пурпурная, 2111-331—голубая, 2111-531—желтая.

Краски предназначены для печати газет на рулонных офсетных машинах «Рондосет» без обогрева со скоростью до 25 тыс. об/ч на газетной бумаге и офсетной газетной бумаге. Температура помещения —18—25 °С, влажность воздуха —60—70%. При соблюдении этих условий и нанесении краски слоем не более 4—5 мкм она не забивает растровую печатную форму линнатурой 48—54 лин/см.

Краски не эмульгируют, когда рН увлажняющего раствора находится в пределах 5,5—7,0, обладают хорошими раскатно-накатными свойствами, а также достаточно полно переносятся на резиновое полотно и бумагу.

Поскольку офсетные газетные краски серии 2111 предназначены для печати на пористых газетных бумагах, рецептура красок построена таким образом, что закрепление их происходит в результате избирательного впитывания низкомолекулярных компонентов связующего. Для улучшения экономических показателей в черную краску введен битумный лак, для повышения печатных свойств используется малеиновая смола М-80 со сравнительно низкой температурой плавления, хорошо растворимая в обычных растворителях и маслах. Чтобы придать краскам олеофильность и поддерживать в требуемых пределах баланс вода — краска,

в рецептуру введено оптимальное количество алкидной смолы и добавки аэросила А-300. Для ускорения впитывания жидкой фазы в бумагу в рецептуру красок вводится также синтетический растворитель с температурой кипения 260—290 °С.

Технические показатели офсетных газетных красок серии 2111

Красящая сила, %	100 ± 10
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Вязкость по Лорену, Па·с, в пределах	4—7
Время закрепления, не более:	
первоначального, мин	10
окончательного, ч	2

2.5. ПРОЗРАЧНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ ОФСЕТНЫХ ГАЗЕТНЫХ КРАСОК СЕРИИ 2111 К ДЕЙСТВИЮ РЕАГЕНТОВ

Показатель, балл	Марки красок серии 2111									
	011	10	23	26	40	61	71	231	331	531
Прозрачность	Непрозрачная	8	7	9	9	9	9	10	10	9
Устойчивость к действию: света	6—7	7—8	4—5	2—3	7	4—5	3—4	4	6—7	5
	4—5	5	5	5	5	5	5	4—5	4—5	4—5

Краски отличаются высокой интенсивностью, отсутствием пыления и пробивания, практически мгновенным закреплением, стабильностью при печати и хранении.

Газетная краска транспортируется к потребителю в автоцистернах или в специальных наливных контейнерах, поэтому она должна обладать хорошей текучестью, обеспечивающей легкую транспортировку по трубопроводам с помощью насосов, а в некоторых случаях и самотеком.

Как известно, печатание газет постепенно переводится на офсетный способ, что позволяет значительно расширить возможности оформления газет с применением многокрасочной печати, ускорить производственный цикл их выпуска, широко использовать фотонабор. Особенно заметны преимущества офсетного способа печати при децентрализованном выпуске газет с передачей изображения их полос по каналам связи.

Краски для печати на офсетных рудонных машинах. В зависимости от конструкции печатного оборудования и видов бумаги предусмотрен выпуск 4 серий красок: 2313, 2413, 2415, 2417. Краска 2413-02—черная высокоинтенсивная; цветные: 2413-22—красная холодная, 2413-23—красная нейтральная, 2413-26—красная теплая, 2413-36—голубая, 2413-40—зеленая, 2413-50—желтая теплая, 2413-61—коричневая; триадные серии 2415 (2415-231—пурпурная, 2415-331—голубая, 2415-531—желтая, 2415-011—черная), триадные серии 2417 (2417-231—пурпурная, 2417-331—голубая, 2417-531—желтая, 2417-011—черная).

Офсетная черная краска 2313-01 предназначена для печатания иллюстрационных текстовых изданий и изобразительной продукции на офсетных рудонных машинах типа ПОР, ПОР-2 (без сушильных устройств) со скоростью до 15 тыс. об/ч на офсетных бумагах № 1 и № 2 марки А.

Краски не забивают растровую печатную форму линиатурой 54—60 лин/см после печатания в течение 2 ч при температуре 18—25 °С и относительной влажности 60—70% с толщиной красочного слоя не более 3—4 мкм. В состав краски 2313-01 введено связующее на основе раствора смолы ПЭМАК в минеральном масле и алкидной ортофталевой смолы Д-1600, обеспечивающих закрепление красочной пленки без отмарывания и хорошие печатные свойства красок.

Технические показатели черной офсетной краски 2313-01

Красящая сила, %	100±1%
Степень перетира по клину, мкм	Не более 20
Растекание, мм	32—36
Высыхание на стекле при 30 °С, ч	Не менее 5
Устойчивость, балл, к действию:	
света	7—8
воды	4—5
кислоты	4—5
лакирования	1—2

Офсетные краски серии 2413 предназначены для печати книжно-журнальной продукции на ролловых офсетных машинах с сушильными устройствами и скоростью до 16 тыс. об/ч на офсетной бумаге № 1 и № 2. Краски не забивают растровую печатную форму (54—60 лин/см) при печатании в течение 2 ч при температуре 18—25 °С и относительной влажности 45—65% с толщиной красочного слоя не более 2 мкм. Краски не эмульгируют при pH увлажняющего раствора 5,5—7,0. Краски серии 2413 закрепляются в основном путем избирательного впитывания маловязких и низкомолекулярных компонентов связующего. В состав этих красок входит маленинизированный аддукт канифоли (смола М-80) и веретенное масло. В рецептуру красок введен также лак на основе фенолформальдегидной смолы Е-12 в растворе растительного и минерального масел для обеспечения смачивания пигментов в процессе изготовления красок, а также хороших печатных свойств.

Технические показатели цветных офсетных красок серии 2413

Красящая сила, %	100±1%
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Вязкость по Лорену, Па·с	8,5±1,5
Время закрепления, не более:	
первоначального, мин	10
окончательного, ч	10

2.6. ПРОЗРАЧНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ ЦВЕТНЫХ ОФСЕТНЫХ КРАСОК СЕРИИ 2413 К ДЕЙСТВИЮ РЕАГЕНТОВ

Показатели, баллы	Марки красок								
	22	23	26	33	36	40	50	61	72
Прозрачность	9	9	9	10	10	10	5	9	10
Устойчивость к действию:									
света	4	3—4	2—3	7—8	7—8	6—7	6—7	4—5	5—6
воды	3—4	4—5	4—5	4—5	5	4—5	4—5	4—5	5
щелочи	4	2—3	3—4	4—5	5	4—5	4—5	2—3	4—5
кислоты	4—5	3—4	3—4	4—5	5	4—5	4—5	4—5	3
лакирования	1—2	3—4	3—4	5	5	5	4	4—5	1—2

Офсетные быстрофиксирующиеся высокоинтенсивные краски серии 2417 для триадной печати предназначены для печатания книжно-журнальной продукции, в том числе учебников, на ролловых машинах со скоростью до 25 тыс. об/ч с обогревом на офсетной бумаге № 1 и № 2 и книжно-журнальной бумаге массой 60 г/м², в том числе и «школьной».

Краски не накалываются на офсетном полотне, не перетискиваются на последующие секции печатного цилиндра и не забивают растровую форму (48 лин/см)

при печатании в течение 2 ч (температура — 18—25 °С и относительная влажность — 45—65%, толщина красочного слоя — не более 2 мкм). Краски не эмульгируют при pH увлажняющего раствора 5,5—7. Краску в красочном ящике необходимо перемешивать 1—2 раза за смену.

Офсетные быстрозакрепляющиеся высокоинтенсивные краски серии 2415 аналогичного назначения могут быть дополнительно использованы для печати на мелованных бумагах. При использовании этой серии красок для печати на бумагах пониженной массы необходимо корректировать вязкость краски синтетическим растворителем — углеводородной фракцией 260—290 °С, разбавителем 2558-00 (до 10% от массы краски), а также понижать липкость пастами 10—8 и «Нефтегаз» (до 5% от массы краски).

Технические показатели офсетной черной краски 2413-02

Красящая сила, %	100 ± 10
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Вязкость по Лорену, Па·с	9 ± 1
Устойчивость, балл, к действию:	
света	7—8
воды	4—5
щелочи	4—5
кислоты	4—5
лакирования	1—2

2.7. ПРОЗРАЧНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ ОФСЕТНЫХ ТРИАДНЫХ КРАСОК СЕРИЙ 2415 И 2417 К ДЕЙСТВИЮ РЕАГЕНТОВ

Показатели, баллы	Марка красок		
	231	331	531
Прозрачность	9—10	10	7—8
Устойчивость к действию:			
воды	4—5	7—8	5—6
света	4—5	4—5	4—5
щелочи	4—5	4—5	4—5
кислоты	4	4—5	4—5
лакирования	3	4—5	4—5

При печатании красками серий 2415 и 2417 соблюдают следующий порядок наложения красок: голубая — пурпурная — желтая — черная или пурпурная — голубая — черная — желтая.

Использование офсетных красок серии 2415 для высокоскоростной печати на мелованных бумагах определило состав их связующего, обеспечивающего высокую скорость печатания, своевременное закрепление и высокую прочность красочной пленки к механическим воздействиям при дальнейшей обработке продукции. Связующее для такого типа красок состоит из двух фенолоальдегидных смол, модифицированных канифолью и этерифицированием пентаэритритом, но различающихся между собой по растворимости в алифатических растворителях (РЛ-41 и РЛ-25), алкидного полимера растительного масла и углеводородного разбавителя с температурой 260—290 °С. Последний уменьшает вязкость связующего и, таким образом, делает краску пригодной для работы на рулонной машине, обеспечивает закрепление красок на оттиске, испаряясь при прохождении через сушильные устройства.

**Технические показатели офсетных триадных красок серий
2415 и 2417**

Красящая сила, %	$100 \pm \frac{1}{2}$
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Вязкость по Лорену, Па·с	8—11
Липкость при скорости 4 м/с, отн. ед.	Не более 30
Время закрепления, не более:	
первоначального, мин	2—3
окончательного, ч	5

**Технические показатели офсетных черных красок 2415-011 и
2417-011**

Красящая сила, %	$100 \pm \frac{1}{2}$
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Вязкость по Лорену, Па·с	8—11
Время закрепления, не более:	
первоначального, мин	2—3
окончательного, ч	5
Устойчивость, балл, к действию:	
света	7—8
воды	4—5
щелочи	4—5
кислоты	5
лакирования	1—2

Технические показатели офсетных цветных красок серии 2513

Цвет и оттенок краски на оттиске	По эталону
Красящая сила, %	$100 \pm \frac{1}{2}$
Степень перетира по клину, мкм	Не более 15
Высыхание на стекле при 25 °С, ч	Не более 5
Время закрепления, не более:	
первоначального, мин	7
окончательного, ч	10

Остальные показатели даны в табл. 2.8.

2.8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОФСЕТНЫХ ЦВЕТНЫХ

Показатели	Марки цветных красок						
	10	22	25	26	30	34	35
Растекание, мм	27—32	32—37	29—39	25—30	37—42	35—40	31—36
Прозрачность, балл	3	4	5	3	10	3	6
Устойчивость, балл, к действию:							
света	5	6	6	3	7	4	4
воды	4	3	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5
щелочи	4—5	4—5	4—5	2—3	4—5	3—4	1
кислоты	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	1	4—5
лакирования	4—5	1	4	4	4—5	1	5

Универсальные офсетные краски серии 2513 включают 20 марок цветных красок и одну триаду. Цветные: 2513-10—оранжевая, 2513-21—алая, 2513-22—красная и 2513-25, 2513-26—ярко-красная, 2513-30—голубая, 2513-31—ярко-голубая, 2513-34—красновато-синия, 2513-35—синяя, 2513-36—голубая, 2513-40—светло-зеленая, 2513-42—салатовая, 2513-43—синева-зеленая, 2513-44—зеленая, 2513-50—желтая нейтральная, 2513-51—лимонная, 2513-54—красновато-желтая, 2513-61—темно-коричневая, 2513-71—светло-фиолетовая, 2513-72—фиолетовая; триадные: 2513-231—пурпурная, 2513-331—голубая, 2513-531—желтая, 2513-011—черная.

Краски серии 2513 предназначены для печати книжно-журнальной продукции на плоскочечатных машинах высокой печати со скоростью 2—5 тыс. об/ч на бумаге № 1 для высокой печати и на листовых офсетных машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч на офсетной № 1 и № 2, а также мелованной бумагах.

Краски не забивают растровую форму (54—60 лин/см) при печатании в течение 2 ч (температура—18—25 °С, относительная влажность—45—60%, толщина красочного слоя—не более 4 мкм). Краски полностью закрепляются на офсетной бумаге с влажностью до 7% не более чем за 24 ч, при толщине красочного слоя не более 2 мкм. Связующее в сочетании с пигментом обеспечивает при минимальной подаче красок высокую интенсивность на оттиске и стабильное поведение их в машине. Оптимальная липкость этих красок позволяет печатать на офсетных бумагах с ограниченной прочностью поверхности без риска выщипывания. В состав связующего входят твердые смолы: фенолоальдегидная, модифицированная канифолью и этерифицированная глицерином (Е-12), и канифольно-малеиновая смола, этерифицированная пентаэритритом (М-80). Первая смола повышает блеск и твердость красочной пленки при печати на мелованных бумагах. Более растворимая в неполярных растворителях и маслах малеиновая смола М-80 надежно обеспечивает первоначальное закрепление краски на оттиске. Состав связующего дополняется растительными высыхающими маслами и алкидными смолами. Это ускоряет процесс пленкообразования, способствует смачиванию пигментов и улучшает реологические свойства красок.

КРАСОК СЕРИИ 2513

Марки цветных красок

40	42	44	50	51	61	71	72
32—37 4—5	35—40 5	35—40 5	25—30 5	32—37 7	30—35 5	28—33 3	32—37 4
7 4—5	4 4	6—7 6	6—7 4—5	7 4—5	6 4—5	4 4—5	5 4—5
5	5	4—5	4—5	4—5	4—5	2	4—5
5	5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	1
5	2	4—5	4—5	3	4—5	1—2	2—3

2.9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОФСЕТНЫХ ТРИАДНЫХ КРАСОК СЕРИИ 2513

Показатели	Марки триадных красок		
	231	331	531
Красящая сила, %	100±5	100±5	100±5
Степень перетира по клину, мкм, не более	15	15	15
Растекание, мм	30—35	30—35	28—32
Высыхание на стекле при 30 °С, ч, не более	6	6	6
Время закрепления, не более:			
первоначального, мин	7	7	7
окончательного, ч	10	10	10
Прозрачность, балл	8	10	6
Устойчивость, балл, к действию:			
света	5	7—8	5
воды	4	4	4—5
щелочи	1	5	4—5
кислоты	4	5	4—5
лакирования	3	5	5

Технические показатели черной офсетной краски 2513

Красящая сила, %	Не менее 100±5 ¹⁰
Степень перетира по клину, мкм	Не более 20
Высыхание на стекле при 30 °С, ч	Не более 6
Время закрепления, не более:	
первоначального, мин	7
окончательного, ч	10
Устойчивость, балл, к действию:	
света	7—8
воды	4—5
щелочи	4
кислоты	3—4
лакирования	1

Офсетные краски серии 2514 для восьмикрасочной системы смешения «Радуга» предназначены для печатания журнальной продукции на двух- и четырехкрасочных листовых машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч на офсетных бумагах как отечественного производства, так и импортных. Краски этой серии могут быть применены и для одно- и многокрасочной печати на машинах высокой и офсетной печати.

Краски обладают оптимальной липкостью, позволяющей печатать на офсетных бумагах с невысокой прочностью поверхности и большой пористостью. Баланс колористических характеристик триадных красок обеспечивает точность цветового воспроизведения элементов изображения в печати и высокую точность совпадения красок при наложении, отсутствие градационных искажений, точность оптических характеристик оттиска, а удовлетворительное первоначальное и окончательное закрепление красок — печать без отмарывания и налипания на печатный цилиндр, что снижает расход противоотмарывающих порошков.

В основу системы смешения «Радуга» положены прежде всего триадные краски европейской гаммы, соответствующие ОСТ 29.37—78: голубая 2514-331, пурпурная—2514-231, желтая 2514-531; затем в систему включены три краски, соответствующие вторичным цветам европейской гаммы: красная 2514-26, зеленая — 2514-40, фиолетовая 2514-72 и еще две дополнительные краски, выбранные с учетом недостатков триадного охвата в оранжевой и пурпурной областях: оранжевая 2514-10 и красно-фиолетовая 2514-71. В систему также включены черная 2514-011 и белая 2514-83 краски, всего — девять цветных и одна черная.

Основное назначение системы смешения «Радуга» состоит в обеспечении предель-

но достижимого в полиграфии цветового охвата с использованием при составлении смесевых красок минимального количества основных цветовых компонентов. Из 8 цветных красок было получено 36 равномерно распределенных по цветовому тону базовых цветов, для каждого из которых был составлен семипольный тоновый ряд, образованный в результате смешения базового цвета с черной или белой краской. При этом цветовой тон ряда остается практически постоянным. Таким образом, для каждого из 259 образцов системы смешения количество смешиваемых компонентов краски не превышает трех.

Набор образцов цвета системы «Радуга» позволяет издательствам выбирать наиболее эффективный полиграфически воспроизводимый цвет для печатания различной продукции, а типографиям без промежуточных проб составлять соответствующие смесевые краски.

В состав связующего красок серии 2514 входят две фенолальдегидные смолы Е-12 и РЛ-24 в растворе минерального и растительного масел, обеспечивающих быстрое закрепление красок и хорошие печатные свойства.

Краски серии 2514 поставляются в готовом для употребления виде. Однако из-за качества бумаги, условий печати и характера работы иногда возникает необходимость корректировки печатных свойств красок. Для снижения липкости красок и улучшения перехода с формы на бумагу рекомендуется применить пасты 10-8 и 10-9 (до 5% от массы краски). При повышенной вязкости можно использовать разбавитель 2558-00 (до 5% от массы краски). Антисиккатив в аэрозольной упаковке препятствует засыханию красок на валиках печатной машины.

2.10. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КРАСОК СЕРИИ 2514 «РАДУГА»

Показатель	Марка краски серии 2514									
	011	10	26	40	71	72	83	231	331	531
Красящая сила, %	$100 \pm \frac{1}{2}$	$100 \pm \frac{1}{2}$	$100 \pm \frac{1}{2}$	$100 \pm \frac{1}{2}$	$100 \pm \frac{1}{2}$	$100 \pm \frac{1}{2}$	$100 \pm \frac{1}{2}$	$100 \pm \frac{1}{2}$	$100 \pm \frac{1}{2}$	$100 \pm \frac{1}{2}$
Степень перетира по клину, мкм	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Вязкость по Лорену, Па·с	12—16	12—16	12—16	12—16	12—16	12—16	16—20	12—16	12—16	12—16
Содержание влаги, % не более	5	5	5	5	5	5	2	—	—	—
Устойчивость, балл, к действию:										
света	7—8	7—8	4—5	5—6	4—5	4—5	4—5	4—5	7—8	4—5
воды	4—5	5	5	5	5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5
щелочи	4—5	3—4	3	5	4	4	2—3	4—5	4	4—5
кислоты	5	5	5	5	4—5	4—5	4—5	4	4—5	4—5
лакирования	1—2	3	4	5	1—2	1—2	3—4	3	4—5	4—5
Прозрачность, балл	—	8	9	10	8	10	10	10	10	7
Время закрепления, не более:										
первоначального, мин	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
окончательного, ч	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Черная универсальная высокоинтенсивная краска 2515-03 предназначена для высокой печати на плоскочечатных машинах со скоростью до 6 тыс. об/ч на типографской бумаге № 1 и для печати офсетным способом на листовых машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч на офсетной бумаге № 1, мелованной и высококачественной мелованной типа «Шапель Дарбле» (Франция).

Краска не забивает растровую печатную форму (54—60 лин/см) при печатании в течение 2 ч (температура — 18—25 °С, относительная влажность — 45—60%) при толщине красочного слоя не более 3,5 мкм. Краска не эмульгирует при pH увлажняющего раствора 6—7.

Черная универсальная краска 2515-03 содержит композиционное связующее на основе твердых фенолоальдегидных смол Е-14 и Е-12 и циклокаучука, обеспечивающих высокую прочность красочной пленки к истиранию, блеск и интенсивность при печати на мелованной бумаге. Паста на основе полиэтиленового воска также способствует быстрому окончательному закреплению краски на оттиске и снижению липкости при печати на бумаге с пониженной прочностью поверхности.

Технические показатели черной офсетной краски 2515-03

Красящая сила, %	100±10
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Вязкость по Лорену, Па·с	10—14
Устойчивость, балл, к действию:	
света	7—8
воды	4—5
щелочи	4—5
кислоты	5
Время закрепления, не более:	
первоначального, мин	10
окончательного, ч	7

Офсетные краски серии 2516 для печати на листовых ротационных машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч на мелованных бумагах повышенной гладкости насчитывают 12 марок цветных, две триады и одну черную краску. Цветные: 2516-10—оранжевая, 2516-22 и 2516-26—красные, 2516-31, 2516-33 и 2516-36—голубые, 2516-40—зеленая, 2516-50 и 2516-51—желтые, 2516-61—коричневая, 2516-71 и 2516-72—фиолетовые; триадные: 2516-231—пурпурная, 2516-331—голубая, 2516-531—желтая, 2516-222—пурпурная, 2516-322—голубая, 2516-532—желтая; 2516-011—черная.

Основная, более теплая, триада (2516-231, 331, 531) по колористическим свойствам соответствует европейскому стандарту CEI 12-66 и ОСТ 29.37—78. Вторая дополнительная, более холодная, триада (2516-222, 322, 522) соответствует стандарту ФРГ DIN 16508.

Краски серии 2516 предназначены для печати на одно-, двух- и четырехкрасочных листовых офсетных машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч на мелованных (типа хром-эрац с покрытием) и немелованных (без покрытия) картонах (МРТУ 13-04-39-66), бумагах повышенной гладкости (типа «Каубеларт»), мелованных, офсетных, офсетных мелованных, офсетных немелованных бумагах Ленинградской фабрики Гознака. Краски не эмульгируют и не текут при pH увлажняющего раствора в пределах 5,0—7,5. Цветные краски закрепляются на мелованной бумаге повышенной гладкости не более чем за 10 ч, а триадные — не более чем за 7 ч при толщине красочного слоя 1,5—2 мкм при 18—25 °С и относительной влажности воздуха 45—60%.

Технические показатели цветных офсетных красок серии 2516 для листовых машин

Цвет и оттенок краски на оттиске	По эталону
Красящая сила, %	100±10
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Вязкость по Лорену, Па·с	20±5
Высыхание на стекле при 30 °С, ч	Не менее 6

Технические показатели черной офсетной краски 2516-011

Красящая сила, %	100±5
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Растекание, мм	30—35
Высыхание на стекле при 30 °С, ч	Не более 6
Устойчивость, балл, к действию:	
света	7
воды	5
щелочи	4
кислоты	5
лакирования	3—4

Прозрачность и устойчивость к действию различных реагентов см. в табл. 2.11.

2.11. ПРОЗРАЧНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ ЦВЕТНЫХ ОФСЕТНЫХ КРАСОК СЕРИИ 2516

Показатель	Марки красок серии 2516											
	10	22	26	31	33	37	40	50	51	61	71	72
Прозрачность, балл	9	10	8	10	10	10	8	8	8	8	9	9
Устойчивость, балл, к действию:												
света	5	6	3	7	8	8	7	7	6	6	5	5
воды	5	3	4—5	5	4—5	5	4—5	4—5	4—5	4	4—5	4—5
щелочи	5	3	3	5	5	5	5	4—5	4—5	3	2	4—5
кислоты	5	4	4—5	5	5	5	5	3	3	3	3	3
лакирования	4	1	3	4—5	5	5	5	4—5	4	5	2	2

2.12. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТРИАДНЫХ КРАСОК СЕРИИ 2516

Показатель	Марки триадных красок					
	231	331	531	222	322	522
Красящая сила, %	100±5	100±5	100±5	100±5	100±5	100±5
Степень перетира по клину, мкм, не более	10	10	10	10	10	10
Прозрачность, балл	8	10	7—8	9	10	7—8
Растекание, мм, в пределах	32—37	27—32	28—33	35—40	30—35	28—32
Высыхание на стекле при 30 °С, ч, не более	6	6	6	6	6	6
Устойчивость, балл, к действию:						
света	5	5	5	6	7	5
воды	5	5	4—5	4	5	4—5
щелочи	2	5	4—5	3	5	4—5
кислоты	2	5	4—5	4	5	4—5
лакирования	2—3	5	5	2	5	5

Краски универсальные офсетные для триадной печати серии 2523 (сюда относятся 2523-011—черная, 2523-231—пурпурная, 2523-331—голубая, 2523-531—желтая) предназначены для триадной печати офсетным способом на листовых машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч различной иллюстрационной книжно-журнальной, изобразительной и рекламной продукции.

Для красок серии 2523 характерна наибольшая степень универсальности при использовании в офсетной и высокой печати. Краски быстро закрепляются преимуще-

ственно избирательным впитыванием на немелованной бумаге с древесной массой (например, «школьной»), обладают необходимой скоростью первоначального закрепления на соответствующей бумаге, оптимальными реологическими свойствами, высокой устойчивостью к выщипыванию при печатании на малопрочных видах бумаги, поэтому не требуют корректировки разбавителями, смягчителями и противомарывающими пастами.

Вместе с тем краски этой серии характеризуются повышенной стабильностью, устойчивостью к подсыханию на валах печатной машины. При остановках машины печатные свойства красок сохраняются в течение одной смены и в процессе печатания не требуются антисиккативные средства. При необходимости корректировки печатных свойств красок рекомендуются следующие вспомогательные вещества: офсетная паста и паста 10-8 (до 4% от массы краски) для снижения липкости красок, восковая паста 10-18 (до 5% от массы краски) для повышения прочности пленки к истиранию, разбавитель 2558-00 (до 5% от массы краски) для уменьшения вязкости красок.

Краски серии 2523 обладают достаточной интенсивностью и устойчивостью к эмульгированию. Предпочтительней использование их в офсетной печати. Рекомендуется следующий порядок наложения красок: голубая — пурпурная — желтая — черная или пурпурная — голубая — черная — желтая.

Краски представляют собой однородную подвижную вязкотекучую пасту, содержащую пигмент, унифицированное лаковое связующее на основе композиции фенолформальдегидной смолы в минеральном масле МП-1 и высококипящем парафиновом растворителе, алкидный полимер, нафтенатно-кобальтовый сиккатив и добавки ингибитора (алкилированный фенол или бис-фенол).

Технические показатели офсетных красок серии 2523

Цвет и оттенок оттиска краски	По эталону
Красящая сила, %	100±1 ⁰
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Вязкость по Лорек, Па·с	В пределе 12—16
Стабильность красок во время печати	Не засыхают в течение смены
Время закрепления при печати на «школьной» бумаге, не более:	
первоначального, мин	5
окончательного, ч	1

Универсальные офсетные высокоглянцевые краски серии 2526 предназначены для печати на листовых машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч на высокоточных мелованных бумагах.

Краски этой серии обеспечивают высокое качество печати книг и журналов с многокрасочными иллюстрациями, многокрасочной изобразительной продукции, художественных открыток.

В ассортимент красок серии 2526 входят 12 цветных и одна черная: цветные — 2526-10—оранжевая, 2526-26—красная, 2526-34—синяя, 2526-40—зеленая, 2526-50—желтая, 2526-72—фиолетовая; триадные—2526-231—пурпурная, 2526-331—голубая, 2526-531—желтая, 2526-222—пурпурная, 2526-322—голубая, 2526-522—желтая и 2526-011—черная.

Краски -231, -331 и -531 соответствуют нормам европейской, а -222, -322 и -522—немецкой триад; 10, 26, 34, 40, 50, 72 предназначены для одноцветной печати.

Отличительными особенностями красок этой серии являются высокий глянец оттисков и повышенная прочность их к истиранию. Краски обладают хорошими раскатно-накатными свойствами, обеспечивают высокий процент перехода с формы на бумагу и высокую скорость закрепления.

Высококачественная печать сырое по сырому обеспечивается при следующем порядке наложения красок: голубая — пурпурная — желтая — черная. Краски не эмульгируют при pH увлажняющего раствора в пределах 5—7,5.

Краски выпускаются готовыми к употреблению и в большинстве случаев не требуют корректировки печатных свойств. Однако при пониженной прочности поверхностного слоя бумаги и замедленном высыхании краски рекомендуется применять следующие вспомогательные вещества: разбавитель Р-2 (до 3% от массы краски) — для снижения липкости и вязкости при печатании по бумаге с пониженной прочностью поверхностного слоя; смесь нафтенатно-кобальтового (2 мас. части) и нафтенатно-циркониевого (8 мас. частей) сиккативов (до 2% от массы краски) — для увеличения скорости закрепления.

2.13. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСОК СЕРИИ 2526

Показатель	Марки цветных красок						Марки триадных красок					
	10	26	34	40	50	72	231	331	531	222	322	522
Красящая сила, %	100 ± 5	100 ± 5	100 ± 5	100 ± 5	100 ± 5	100 ± 5	100 ± 5	100 ± 5	100 ± 5	100 ± 5	100 ± 5	100 ± 5
Степень перетира по клину, мкм	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Время высыхания на стекле при 30 ± 2 °С, ч, не менее	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5
Растекание, мм	27—32	35—40	34—39	30—35	25—30	35—40	30—35	28—33	28—33	—	—	—
Вязкость по Лорену, Па·с	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15 ± 3	15 ± 3	15 ± 3
Время первоначального закрепления, мин, не более	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	10	10
Устойчивость, балл, к действию:												
света	7—8	4—5	4	5—6	5—6	4—5	5	7—8	5	6	7	5
воды	5	5	4—5	5	4—5	4—5	5	4—5	4—5	—	5	4—5
щелочи	5	5	4—5	5	4—5	4—5	2	5	4—5	1	5	4—5
кислоты	5	5	1	5	4—5	4—5	3	5	4—5	1	5	4—5
лакирования	3	4	1—2	5	5	1—2	2—3	5	4—5	9	10	7—8
Прозрачность, балл	8	9	10	10	9—10	9—10	10	10	7—8	9	10	7—8

Технические показатели черной офсетной краски 2526-011

Красящая сила, %	100 ± 5
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Растекание, мм, в пределах	34—39
Устойчивость, балл, к действию:	
света	7
воды	5
щелочи	4
кислоты	5
лакирования	3—4

Универсальные быстрозакрепляющиеся глянцевые краски серии 2527 предназначены для печатания иллюстрационной и этикеточной продукции на мелованных бумагах повышенной гладкости типа «Люксепринт» способом офсетной и высокой печати на листовых машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч.

Серия 2527 состоит из одной триады и восьми марок цветных красок. Триадные краски: 2527-231—пурпурная, 2527-331—голубая, 2527-531—желтая, 2527-02—черная; цветные: 2527-10—оранжевая, 2527-25—красная холодная, 2527-26—красная теплая, 2527-31—синяя, 2527-40—зеленая, 2527-71—коричневая, 2527-71—красно-фиолетовая, 2527-72—фиолетовая.

Краски серии 2527 разработаны на основе новых фенолоальдегидных смол, масел и растворителей. Новые смолы РЛ-25Н и РЛ-24 отличаются от выпускаемых фенольных, модифицированных какифолью, смол Е-14 и Е-12 меньшей растворимостью в алифатических растворителях. Применение труднорастворимых смол в красках позволило сократить время закрепления их благодаря более полному испарению растворителя.

У красок этой серии хорошие печатные свойства, обеспечивающие высококачественную печать на двух- и четырехкрасочных машинах. Во время печати, при оптимальных условиях краскоподачи и увлажнения, краски не эмульгируют, имеют высокую интенсивность. Повышенная скорость закрепления красок на бумаге позволяет печатать без добавления противотмарывающих средств. Краски этой серии стабильны во время печати и хранения, что позволяет быстро регулировать раскатную систему и увлажнение. Сухая красочная пленка обладает высоким блеском (при печати на мелованных бумагах), прочностью к истиранию и царапанию. При четырехкрасочной печати не следует добавлять сиккатив в первые три краски. Рекомендуется следующий порядок наложения красок:

голубая — красная — желтая — черная,
красная — голубая — желтая — черная,
голубая — красная — черная — желтая,
красная — голубая — черная — желтая.

Выпускаются краски в готовом для применения виде. В случае повышенной вязкости нужно добавить смесь минерального и льняного полимеризованного масла в соотношении 1:2 (до 4% от массы краски).

Технические показатели офсетных красок серии 2527

Цвет оттиска	По эталону
Красящая сила, %	100 ± 5
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Вязкость по Лорену, Па·с	14—20
Прозрачность триадных красок, балл	8—10
Пленкообразование на стекле при 30 °С, ч	Не более 5
Время закрепления, не более:	
первоначального, мин	10
окончательного, ч	7

2.14. УСТОЙЧИВОСТЬ ОТТИСКОВ КРАСОК СЕРИИ 2527 К ДЕЙСТВИЮ РАЗЛИЧНЫХ РЕАГЕНТОВ

Марка краски	Устойчивость, балл, к действию				
	света	воды	щелочи	кислоты	лакирования
Триадные					
231	4—5	4—5	4	4—5	4—5
331	7—8	4—5	4—5	4	4—5
531	5—6	4—5	3	4—5	4—5
Цветные					
10	7—8	5	5	3—4	3
25	6	4—5	4—5	4—5	4
26	2	5	5	3	4
31	7	5	5	5	4—5
61	6	4	3	3	5
71	4—5	5	4—5	4	1—2
72	4—5	4—5	4—5	4	1—2
Черная					
02	7—8	4—5	5	4—5	1—2

Универсальные краски пастельных тонов серии 2535 предназначены для выполнения фоновых работ на мелованных и немелованных бумагах. Эти краски универсальны, они могут использоваться для печатания как офсетным, так и высоким способами.

Ассортимент красок этой серии представлен 5 марками: 2535-01—зеленовато-серая, 2535-02—голубовато-серая, 2535-31—голубая, 2535-36—зеленовато-голубая, 2535-40—светло-зеленая.

Печатание производится на однокрасочных машинах высокой печати и двухкрасочных ротационных листовых машинах со скоростью 2,5 тыс. об/ч на офсетных и мелованных бумагах.

Краски не эмульгируют и не телят при рН увлажняющего раствора 5,0—7,5, закрепляются на офсетной бумаге влажностью до 7% не более чем за 8 ч, на мелованных бумагах—за 3—5 ч при 18—25°C, относительной влажности 45—60% и толщине красочного слоя не более 2 мкм.

Краски пастельных тонов отличаются высокой светопрочностью и повышенной прочностью красочной пленки к истиранию. Они используются для оформления обложек журналов, суперобложек, различного рода рекламной продукции, афиш и т. д. Краски закрепляются на мелованной бумаге в течение одной смены.

Технические показатели универсальных красок серии 2535

Красящая сила, %	100±10
Вязкость по Лорену, Па·с	15±3
Степень перетирания по клину, мкм	Не более 15
Высыхание на стекле при 30±2 °C, ч	Не менее 6

Прозрачность красок и стойкость их к различным реагентам в баллах см. в табл. 2.15.

2.15. ПРОЗРАЧНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ К РАЗЛИЧНЫМ РЕАГЕНТАМ КРАСОК СЕРИИ 2535

Показатели, балл	Марки серии 2535				
	01	02	31	36	40
Прозрачность	6—7	6—7	10	10	10
Устойчивость к действию:					
света	7—8	7—8	7	7—8	7
воды	5	5	5	5	5
щелочи	5	5	5	5	5
кислоты	5	5	5	5	5
лакирования	5	5	5	5	5

Офсетные сублимирующие (переводные) краски серии 2553 насчитывают 4 марки: 2553-231—пурпурная, 2553-331—голубая, 2553-531—желтая, 2553-011—черная.

Краски предназначены для получения четырех- и однокрасочных оттисков на офсетной бумаге № 1 при температуре 18—25 °C и относительной влажности 45—60%. Краски не эмульгируют и не телят в процессе печати при рН увлажняющего раствора 5,5—7,0.

Оттиски используются для термоперевода изображений на ткани из синтетических и искусственных волокон.

Температура термоперевода должна соответствовать применяемому синтетическому или искусственному материалу, чтобы сохранить его первоначальную текстуру (см. табл. 2.17).

Технические показатели офсетных субимитирующих красок серии 2553

Красящая сила, %	100 ± 5
Вязкость по Лоренцу, Па·с	12—16
Степень перетира по клину, мкм	Не более 15
Первоначальное закрепление краски на бумаге, мин	Не более 15
Время высыхания, ч	Не менее 5
Цвет и оттенок	По эталону

2.16. РЕЗУЛЬТАТ ДЕЙСТВИЯ РЕАГЕНТОВ НА КРАСКИ СЕРИИ 2553

Реагенты	Стойкость, балл, красок марок			
	231	331	531	011
Свет	2	2	4	2
Вода	4	3	3	3
Кислота	4	4	4	4
Щелочь	3	4	1	2

2.17. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ПРИМЕНЕНИЯ КРАСОК СЕРИИ 2553

Тип материала	Температура перевода, °С	Время перевода, с
Полиэфирный	200—210	10—20
Полиамидный	200	15—20
Триацетатный	190—195	20
Полиакрилонитрильный	195	10—12

Офсетные картографические краски серии 2558 для печати на листовых машинах со скоростью до 7 тыс. об/ч насчитывают 22 марки: 2558-04—черная, 2558-10—оранжевая, 2558-12—светло-оранжевая, 2558-20, 2558-22 и 2558-26—красные, 2558-30—голубая, 2558-34—красновато-синия, 2558-37—бирюзовая, 2558-38—зеленовато-голубая, 2558-39—синия, 2558-45—светло-зеленая, 2558-47—светло-зеленая, 2558-43, 2558-46 и 2558-48—зеленые, 2558-50—желтая, 2558-51—светло-желтая, 2558-61—светло-коричневая, 2558-71—фиолетовая, 2558-74—красно-фиолетовая, 2558-82—белая.

Краски не забивают растровую форму (54—60 лин/см) при печатании в течение 2 ч, температуре—18—25°С, относительной влажности—45—60%, толщине красочного слоя—не более 3 мкм; оттиски не отмаривают и не склеиваются в стопе, содержащей до 7 тыс. оттисков.

Картографические краски отличаются от книжно-журнальных офсетных красок только подбором пигментов по цвету в соответствии с условными стандартными цветами, принятыми в картографии.

С учетом особенностей производства картографической продукции и требований, предъявляемых к гидрографическим, географическим, топографическим и другим видам карт, было создано принципиально новое связующее на основе фенолальдегидной смолы Е-14, растворенной в льняном и минеральном маслах. Это связующее обладает хорошей смачивающей способностью, обеспечивающей высокую разрешающую способность каждого участка оттиска. Элементы карты (рельеф, глубина морей и т. д.) воспроизводятся с помощью раstra, поэтому необходимо точное соблюдение требуемых градаций по цвету и размера растровых элементов на протяжении всего процесса печати. Это связующее обеспе-

чинает также повышенную прочность к механическим воздействиям отпечатанной картографической продукции, способствуя тем самым улучшению ее качества и увеличению сроков пользования ею.

Устойчивость к действию различных реагентов см. в табл. 2.18.

Технические показатели картографических красок серии 2558

Красящая сила, %	100±5
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Вязкость по Лорену, Па·с	14—20
Высыхание на стекле при 30°C, ч	Не менее 5
Время закрепления, не более:	
первоначального, мин	10
окончательного, ч	10

2.18. УСТОЙЧИВОСТЬ КРАСОК СЕРИИ 2558 К ДЕЙСТВИЮ РАЗЛИЧНЫХ РЕАГЕНТОВ

Индекс краски	Устойчивость, балл, к действию					Прозрачность, балл
	света	воды	щелочи	кислоты	лакирова- ная	
2558-01	7—8	4—5	4—5	4—5	1	—
2558-10	5—6	4—5	3	4—5	4—5	8
2558-12	4—5	4—5	3—4	4—5	4—5	8
2558-20	5—6	4—5	4—5	4—5	3—4	8
2558-22	3—4	3	4	4—5	1	10
2558-26	4—5	4—5	3	4—5	3—4	9
2558-30	6—7	4—5	4—5	4—5	4—5	9
2558-34	2—3	4—5	4—5	1—2	1	10
2558-37	6—7	4—5	2—3	4—5	4—5	10
2558-38	7—8	4—5	4—5	4—5	4—5	10
2558-39	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	10
2558-43	3—4	4—5	4—5	2—3	1—2	10
2558-45	4—5	4—5	4—5	4—5	1—2	9
2558-46	4—5	4—5	4—5	4—5	1—2	9
2558-47	4—5	4—5	4—5	4—5	2—3	9
2558-48	6—7	4—5	2—3	4—5	3	9
2558-50	7—8	4—5	4—5	4—5	4—5	7
2558-51	7—8	4—5	4—5	4—5	3—4	6
2558-61	7—8	4—5	4—5	4—5	3—4	9
2558-71	4—5	3—4	2—3	4—5	1—2	10
2558-74	4—5	3—4	2—3	4—5	1—2	9
2558-82	—	—	—	—	—	10

Офсетные краски серии 2913 для печати на малых офсетных машинах насчитывают 10 марок: 2913-01—черная, 2913-22—синева-красная, 2913-26—ярко-красная, 2913-31—голубая, 2913-34—синяя, 2913-43—зеленая, 2913-50—желтая нейтральная, 2913-51—зеленовато-желтая, 2913-71—светло-фиолетовая, 2913-72—фиолетовая. Краски этой серии предназначены для печатания текста и иллюстраций офсетным способом на офсетной бумаге № 1 и мелованной бумаге. Краски не эмульгируют и не приводят к туснению при pH увлажняющего раствора 5—7,5, закрепляются на офсетной бумаге (влажностью до 7%) не более чем за 16 ч при толщине красочного слоя на оттиске не более 2 мкм, при температуре 18—25 °C и относительной влажности 45—60%.

По своему составу краски принципиально не отличаются от офсетных серии 2513, но характеризуются более высокими интенсивностью и скоростью закрепления на бумаге с образованием прочной пленки, что достигается применением лака на основе фенолальдегидной смолы Е-12, растворенной в растительном и минеральном маслах, и алкидного полимера Д-4100, обеспечивающего высокую скорость закрепления краски на бумаге и требуемый баланс вода — краска при печати на малоформатных офсетных машинах.

Офсетные краски серии 2517 для печати репродукций на материале с нитроцеллюлозным покрытием предназначены для печати репродукций произведений живописи на листовых офсетных машинах со скоростью до 4 тыс. об/ч. В качестве материала используется переплетный материал с нитроцеллюлозным покрытием (ГОСТ 8705—78). В процессе печатания краски не эмульгируют и не вызывают течения при рН увлажняющего раствора 7. Готовые оттиски не склеиваются в стопе, содержащей 500 оттисков, закрепляются на материале не более чем за 24 ч.

Серия 2517 включает пять марок: 2517-01—черную нейтральную, 2517-22—синевато-красную, 2517-31—голубую, 2517-51—желтую нейтральную и 2517-84—белую кроющую.

2.19. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСОК СЕРИИ 2517

Показатель	Марки серии 2517				
	01	02	31	51	84
Красящая сила, %	100±10	100±10	100±10	100±10	100±10
Степень перетира по клину, мкм, не более	15	15	15	15	20
Растекание, мм	24—27	27—32	30—35	30—35	28—32
Высыхание на стекле при 30±2 °С, ч, не более	18	18	18	18	18
Прозрачность, балл	—	10	9—10	9	1—2
Устойчивость, балл, к действию:					
света	7	6	7	6—7	4—7
воды	4—5	4	4—5	4—5	5
щелочи	2	4—5	4—5	4—5	5
кислоты	5	4—5	4	4—5	4
лакирования	1	1	5	4—5	4

2.4. КРАСКИ ДЛЯ ВЫСОКОЙ ПЕЧАТИ

В последние годы ассортимент красок для высокой печати значительно сократился после создания универсальных офсетных красок, предназначенных также и для высокого способа печатания.

Краски высокой печати серии 1111 для печати на газетных рулонных машинах насчитывают 12 цветных и одну черную: 1111-01—черная, 1111-10—оранжевая, 1111-26—красная теплая, 1111-28—красная холодная, 1111-31—голубая, 1111-35 и 1111-36—синие, 1111-40—зеленая, 1111-45—зеленовато-голубая, 1111-50—желтая теплая, 1111-51—желтая холодная, 1111-61—коричневая, 1111-71—фиолетовая.

Краски этой серии предназначены для печати газетной продукции на ротационных машинах («Вифаг», «Пламаг» и др.) со скоростью до 30 тыс. об/ч на газетных и суперкаландрированных бумагах.

Краски этой серии 1111 достаточно интенсивны, легко переходят на дукторный вал, быстро закрепляются на бумаге, не дают «пробивания» на оборотную сторону листа. При печатании краски не забивают растровую форму (34—40 лин/см).

2.20. АССОРТИМЕНТ КРАСОК ДЛЯ ВЫСОКОЙ ПЕЧАТИ

Индекс серии	Назначение серии	Число марок
1111	Краски для печати на газетных ротационных машинах со скоростью до 25 тыс. об/ч	12
1311*	Краска черная ротационная для печати отрывных календарей	1
1312*	Краска для печати на книжно-журнальных рулонных машинах на типографской бумаге № 2 и № 3	1
1313*	Краски для печати на книжно-журнальных рулонных машинах при печатании на типографской бумаге № 1	1
1414*	Краски для печати на книжно-журнальных рулонных машинах с обогревом на бумаге машинного мелования	1
1417*	Краски для печати энциклопедических изданий на рулонных машинах с обогревом	1
1513	Краски для печати на листовых ротационных машинах без обогрева на типографской бумаге № 1	1
1711	Краски для печати на плоскочечатных машинах на газетной бумаге	2
1712	Краски для печати на плоскочечатных машинах на типографской бумаге № 2 и № 3	2
1713	Краски для печати на плоскочечатных машинах на типографской бумаге № 1	1
1715	Краски для печати на плоскочечатных машинах на мелованной бумаге	8
1725	Краски для печати на плоскочечатных машинах со скоростью до 4,5 тыс. об/ч на мелованной бумаге	4

* Серия включает одну черную краску.

При работе в нормальных условиях (температура — 18—25 °С, относительная влажность — 45—65%) и при использовании бумаги соответствующего качества необходимость в дополнительных смывках форм в течение смены не возникает.

Разработана новая черная краска, отвечающая современным требованиям, в том числе и по прочности красочной пленки на основе специального минерального масла, производство которого пока не освоено.

Технические показатели черной газетной краски серии 1111

Красящая сила, %	100 ± 1^0
Степень перетира по клину, мкм	Не более 15
Вязкость при 25 °С по вискозиметру	3—4,5
Брукфельда, Па·с	
Непылимость	По эталону
Время полного закрепления, мин	Не более 5

Технические показатели цветных газетных красок серии 1111

Красящая сила, %	100 ± 1^0
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Время окончательного закрепления	По утвержденному образцу

Физико-химические показатели красок серии 1111 приведены в табл. 221.

Черная ротационная краска 1311-05 предназначена для печатания отрывных календарей на машинах типа «Пламаг» со скоростью до 3 тыс. об/ч на газетной бумаге.

Черная краска высокой печати 1312-02 служит для печати книжно-журнальной продукции на ротационных машинах высокой печати без обогрева со скоростью до 9 тыс. об/ч на типографских бумагах № 2 и № 3 взамен краски 42. Краска отличается высокой интенсивностью, хорошей устойчивостью к истиранию, высокой скоростью закрепления на бумаге, стабильностью на машине, отсутствием пыления.

221. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦВЕТНЫХ ГАЗЕТНЫХ КРАСОК СЕРИИ 1111

Показатели	Марки цветных красок серии 1111											
	10	26	28	31	35	36	40	45	50	51	61	71
Вязкость по Лорену, Па·с, в пределах	7—10	4—8	4—8	7—10	7—10	4—8	4—8	7—10	7—10	7—10	4—8	7—10
Прозрачность, балл	9	10	10	10	10	9	10	7—8	7—8	7	9	10
Непылимость, единицы оптической плотности	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Устойчивость, балл, к действию:												
света	7—8	2—3	3—4	6—7	5—6	6—7	7—8	6—7	7—8	7—8	4—5	2—3
воды	4—5	4—5	3—4	4—5	4—5	5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5
кислоты	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5
щелочи	4—5	2—3	4—5	4—5	1	4—5	4—5	3—4	4—5	4—5	3—4	3—4

Новая черная краска 1313-03 предназначена для печати на ротационных машинах высокой печати (ПРК-2, ПРК-3, «Виктория», «Пламаг») со скоростью до 9 тыс. об/ч на типографских мелованных бумагах № 1 и № 2. Эта краска имеет ряд преимуществ по сравнению с выпускающимися красками 1313-02 и 42. Более высокая степень диспергирования краски 1313-03 и специальный подбор связующих способствуют лучшему переходу ее с формы на бумагу, т. е. повышению интенсивности. Кроме того, применение новой технологии изготовления краски 1313-03 обеспечивает стабильность между партиями. Более высокая скорость закрепления краски позволяет исключить отмарывание. В нормальных условиях печати, т. е. тогда, когда толщина красочного слоя не превышает 2 мкм, «пробивания» не наблюдается.

Черная краска 1414-01 используется для печати книжно-журнальной продукции на журнальных ротационных машинах высокой печати, оборудованных газопламенным сушильным устройством, со скоростью до 12 тыс. об/ч на типографской бумаге №1 и бумагах машинного мелования.

Черная краска 1417-01 предназначена для печати энциклопедических изданий на ротационных рулонных машинах высокой печати типа «Книга-84» с сушильными устройствами и скоростью до 12 тыс. об/ч на тонкой типографской бумаге массой 50 г/м² (ТУ 81-01-479—79) при температуре 18—25 °С и относительной влажности воздуха — 45—65%.

Кроме того, краска 1417-01 может использоваться и для печати журнальной продукции на офсетных рулонных машинах типа «Рондосет-Петит» без сушильных устройств со скоростью до 12 тыс. об/ч на газетных бумагах финского производства и отечественных массой 50—55 г/м². Оптическая плотность оттиска с толщиной красочного слоя 2 мкм должна быть не ниже 1,3 (по денситометру «Макбет»).

Реология краски 1417-01 обеспечивает хорошую пропечатку текста, включая шрифт с мелким очком. Быстрое закрепление краски на оттиске исключает отмарывание на печатном цилиндре второй секция и загрязнение на переходных штангах.

Краска обладает повышенной стабильностью в печатной машине, сохраняя свои свойства в течение 12 ч. Высокая интенсивность краски позволяет снизить расход ее при печати.

Краски не забивают растровую форму (34—44 лин/см) при печатании в течение 2 ч толщиной красочного слоя не более 2 мкм.

Краски для печати на книжно-журнальных рулонных машинах выпускаются в готовом к употреблению виде.

2.22. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЧЕРНЫХ КРАСОК ДЛЯ КНИЖНО-ЖУРНАЛЬНЫХ РУЛОННЫХ МАШИН

Показатель	Марки красок				
	1311-05	1312-02	1313-03	1414-01	1417-01
Красящая сила, %	100±10	100±10	100±10	100±10	100±10
Степень перетира по клину, мкм, не более	30	20	10	20	10
Растекание, мм	43—49	40—45	40—44	36—42	—
Вязкость по Лорену, Па·с	—	—	—	—	6—8,5
Устойчивость, балл, к действию:					
света	7	7—8	7—8	7	7
воды	5	4—5	4—5	5	—
кислоты	5	—	4—5	5	—
щелочи	5	2	4—5	4	—
лакирования	5	—	2—3	4	—
Время закрепления, не более:					
первоначального, мин	—	10	10	—	5
окончательного, ч	—	8	10	—	3
Высыхание на стекле, ч, не менее	—	—	—	—	15

Краска синяя 1537-30 для нанесения самокопирующего слоя используется при изготовлении особого рода бланочной продукции, позволяющей получать копии различных документов без применения копировальной бумаги. Краска 1537-30 наносится на писчую (ГОСТ 18510—73) и оберточную (ГОСТ 8273—75) бумагу массой 50—70 г/м² с помощью ротационных машин высокой и офсетной печати со скоростью 20—60 об/мин. Светостойкость краски—6—7 баллов, водостойкость—4—5 баллов. Краска обеспечивает передачу изображения в 4 экземплярах.

Краски для печати на плоскочечатных машинах выпускаются в пяти разных сериях в зависимости от вида бумаги и характера печатной продукции: 1711-01—черная, 1711-41—оливковая, 1712-01—черная, 1712-01—черная с красноватым оттенком, 1713-01—черная, 1715-01—черная с красноватым оттенком, 1715-81—белая прозрачная, 1715-82—белая, 1715-83—белая полупрозрачная, 1715-84—белая крошущая; три адия: 1715-231—пурпурная, 1715-331—голубая, 1715-531—желтая, 1725-011—черная, 1725-231—пурпурная, 1725-331—голубая, 1725-531—желтая.

Серия 1711 представлена черной 1711-01 и оливковой 1711-41 красками. Черная предназначена для печатания текста и иллюстраций (штриховых и тоновых) на газетной бумаге (ГОСТ 6554—74) и типографской № 2 и № 3 (ГОСТ 9095—73). Краска не забивает растровую форму (24—34 лин/см) при толщине красочного слоя не более 4 мкм и печатании в течение 2 ч (температура 18—25 °С и относительная влажность 60—70%). Эта краска представляет собой дисперсию технического углерода с подцветкой олеатом индудина в связующем на основе раствора битума в минеральном масле.

Оливковая краска 1711-41 предназначена для печати мишеней способом высокой печати на газетной бумаге на плоскочечатных машинах со скоростью 1200 об/ч. При необходимости краску разбавляют индустриальным маслом И-40А, вводя его небольшими порциями (не более 3% от массы краски).

Серия 1712 состоит из двух черных красок, одна из которых — 1712-01 предназначена для печатания текста, другая — 1712-02 — текста и иллюстраций (штриховых и тоновых до 48 лин/см) на типографской бумаге № 2 и № 3 при толщине красочного слоя не более 4 мкм. Краски серии 1712 разработаны специально для рядовых работ, отличаются низкой стоимостью и надежными эксплуатационными характеристиками.

Краска 1712-01 закрепляется на бумаге только избирательным впитыванием и представляет собой дисперсию технического углерода, подвешенную олеолатом индулина, в битумном лаке. Связующее краски 1712-02 — талловый алкид, благодаря ему закрепление краски происходит как за счет избирательного впитывания, так и пленкообразования.

Серия 1713 представлена одной краской 1713-01, предназначенной для печатания книжно-журнальной продукции, в том числе штриховых и тоновых (48 лин/см) иллюстраций при толщине красочного слоя не более 2 мкм.

2.23. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСОК СЕРИЙ 1711, 1712, 1713

Показатели	Марка красок				
	1711-01	1711-01	1712-01	1712-02	1713-01
Красящая сила, %	100 ± 10	—	100 ± 10	100 ± 10	100 ± 10
Степень перетира по клину, мкм, не более	25	40	25	20	20
Растекание, мм	28—31	25—32	28—32	25—30	27—32
Высыхание на стекле при 30 °С, ч*	—	—	—	—	5—30
Время закрепления на бумаге, ч, не более	3	—	12	12	7
Прозрачность, балл	—	10	—	—	—
Устойчивость, балл, к действию:					
света	7—8	2—3	6—7	6—7	6—7
воды	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5
щелочи	4—5	4	3—4	3—4	4—5
кислоты	4—5	4—5	3—4	3—4	5
лакирования	—	—	—	—	2—3
Содержание эмульсионной воды, %	12—18	—	—	—	—

* При толщине слоя не более 2 мкм.

Серия 1715 предназначена для высокой печати иллюстрированной продукции на плоскочечатных машинах со скоростью печати до 2 тыс. об/ч на типографской № 1 и мелованной бумагах и включает 8 следующих красок.

Белая краска 1715-81 (на основе геля КМЦ), представляющая собой однородную пластично-вязкую пасту без расслоений и механических примесей, предназначена для разбелкивания офсетных и красок высокой печати (за исключением краски 2513-35).

Печатные тертые кроющие белила 1715-82 (на основе цинковых белил) и 1715-84 (на основе титановых белил) предназначены для разбелкивания или изготовления составных цветных фоновых красок, используемых для печатания на типографской бумаге способом высокой печати. Белила могут использоваться и для печатания по окрашенным поверхностям на плоскочечатных машинах высокой печати со скоростью 2—5 тыс. об/ч.

Печатные полупрозрачные белила 1715-83 (на основе белил 825) предназначены для осветления офсетных и красок высокой печати, используемых для печати на типографских и мелованных бумагах.

Для печати иллюстрационных многокрасочных изображений на плоскочечатных машинах со скоростью до 2 тыс. об/ч применяются триадные краски серии 1715, которые по колористическим свойствам приближаются к европейскому стан-

дарту CEI 12-66. Эти краски имеют повышенный блеск на оттиске, чистоту и яркость цвета, прочную красочную пленку, высокую скорость закрепления (первоначальное закрепление 10—15 мин, окончательное—5—7 ч), что обеспечивает точное воспроизведение оригиналов. Серия 1715 нашла широкое применение при воспроизведении репродукций живописных музейных работ.

Ассортимент красок серии 1715 в последние годы значительно сокращен: из 42, входивших в ее состав красок, осталось всего 8. Сокращаемые краски заменяются универсальными красками серии 2513.

2.24. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСОК СЕРИИ 1715

Показатели	Марки красок							
	01	81	82	83	84	231	331	531
Красящая сила, %	100 ⁺¹⁰	—	—	—	—	100±5	100±5	100±5
Степень перетира по клину, мкм, не более	20	15	30	15	15	15	15	15
Растекание, мм	30—35	40—45	25—30	40—45	25—30	27—32	30—34	27—32
Вязкость по Лорену, Па·с	22±1	22±1	22±1	22±1	22±1	22±1	22±1	22±1
Высыхание на стекле при 30 °С, ч:								
не менее	5	7	—	—	—	—	—	—
не более	—	—	24	24	24	24	24	24
Прозрачность, балл	Непрозрачна	10	Непрозрачна	10	Непрозрачна	5	4	4—5
Устойчивость, балл, к действию:								
света	7	8	8	1—2	8	5	7—8	5
воды	5	8	8	5	8	5	5	4—5
щелочи	4	4	4	2—3	4	1	5	4—5
кислоты	5	5	5	5	5	3	5	4—5
лакирования	3—4	2	4	4	4	2—3	5	5
Содержание влаги, %, не более	4	4	4	4	4	—	—	—

Триады краски серии 1725: пурпурная—231, голубая—331, желтая—531 и черная—011 предназначены для способа высокой печати со скоростью до 4 тыс. об/ч на плоскостатных (типа «Кондор») машинах на мелованных бумагах. Краски закрепляются на мелованной бумаге менее чем за 7 ч при толщине красочного слоя 2 мкм, температуре 18—25 °С и относительной влажности 45—60%. Блеск оттиска с толщиной красочного слоя 2 мкм не ниже 30% (на блескомере фирмы «Гарднер»). Краски не забивают растровую сетку (54 лин/см) при печати не менее 2 ч и не отмаривают в стопе из 1000 оттисков как в одно-, так и в четырехцветном наложении с минимальной подачей противотмарочного порошка при толщине красочного слоя каждой краски не более 1 мкм. Краски серии 1725 по колористическим свойствам приближаются к европейскому стандарту CEI 12-66, их можно использовать не только для печати на высокогладких и прочных мелованных бумагах, но и на бумаге с пониженной прочностью поверхностного слоя.

Рецептуры красок отличаются специально разработанным связующим, благодаря которому легко раскатываются и накатываются на форму, хорошо переходят на бумагу и быстро закрепляются на ней, красочная пленка отличается блеском и высокой прочностью к истиранию.

Технические показатели тринадцатых красок серии 1725

Красящая сила, %	100 ± 5
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Высыхание на стекле при 30 °С, ч	Не менее 6

2.25. РАСТЕКАНИЕ, ПРОЗРАЧНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ КРАСОК СЕРИИ 1725 К ДЕЙСТВИЮ РАЗЛИЧНЫХ РЕАГЕНТОВ

Показатели	Марки красок серии 1725			
	011	231	331	531
Растекание, мм	32—37	32—37	32—37	30—35
Прозрачность, балл	—	5	5	4—5
Устойчивость, балл, к действию:				
света	7	5	7	5
воды	5	5	5	5
щелочи	5	2	5	5
кислоты	3	4	5	5
лакирования	3—4	3—4	5	5

2.5. КРАСКИ ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ПЕЧАТИ

Закрепление красок глубокой печати на оттиске происходит за счет впитывания связующего и испарения растворителя из красочной пленки. Основа связующего — смола должна образовывать твердую аморфную бесцветную или слабоокрашенную прозрачную пленку. Смола обеспечивает необходимую вязкость лака, а также достаточно быструю отдачу растворителя из красочной пленки под воздействием тепла, отсутствие запаха и светостойкость пленки. Кроме того, смола придает пленке надежную адгезию к бумаге, устойчивость к воздействию тепла и к истиранию.

Для получения связующих красок глубокой печати используются твердые искусственные смолы на основе канифоли, а также синтетические фенолоальдегидные смолы.

Канифоль, обработанная окислами цинка и кальция, дает смолу с высокой температурой плавления, хорошей растворимостью, а также низкой стоимостью. Однако краски на ее основе обладают способностью проникать в глубь бумаги, что препятствует образованию высокопрочной пленки.

Для улучшения свойств красок глубокой печати в их состав вводят различные добавки. Так, для повышения прочности красочной пленки к истиранию добавляют полистироловый воск и циклокаучук, для ускорения высыхания и увеличения адгезии к поверхности бумаги — хлоркаучук.

Широкое применение для производства красок глубокой печати получили модифицированные фенолоальдегидные смолы. Как и резинаты, они имеют высокую точку плавления, обладают достаточной твердостью, относительной бесцветностью, светостойкостью и прочностью красочной пленки. Фенолоальдегидные смолы отличаются более высокой скоростью отдачи растворителя из красочной пленки, так как обладают несколько меньшей растворимостью по сравнению со смешанными резинатами. Благодаря этому фенолоальдегидные смолы лучше защищают пигмент от флокуляции.

Выбор растворителя определяется в основном его растворяющей способностью, скоростью и полнотой испарения из красочной пленки, а также наименьшей токсичностью в соответствии с действующими санитарными нормами. В красках глубокой печати в качестве растворителя применяется толуол. Существенное значение для качества красок имеет стабильность пигментных суспензий. Как известно,

часть смолы в краске всегда находится в виде раствора, а часть адсорбируется на поверхности пигмента. Соотношение между обеими частями зависит от ряда факторов — дисперсности и концентрации пигмента и смолы в краске, активности растворителя. При разбавлении краски часть смолы, адсорбированной пигментами, начинает переходить в раствор. Пока пигмент достаточно защищен смолой, краска сохраняет нормальные рабочие свойства. При чрезмерном разбавлении краски может наступить такой момент, когда частицы пигмента оказываются недостаточно защищенными, и тогда наступает флокуляция — агрегация пигмента и осаждение его из суспензии. Это проявляется в резком падении интенсивности и блеска краски, в увеличении ее абразивности. Флокуляция характерна для красок на основе толуола, который имеет повышенную растворяющую способность и большую часть смолы удерживает в растворе.

Одной пока трудно решаемой проблемой глубокой печати является создание печатных красок нового типа, исключающих применение токсичных и огнеопасных растворителей. Попытка заменить толуол менее токсичным бензолом пока не дала положительных результатов, качество оттисков значительно ухудшается. В последние годы усиленно ведется разработка подоразбавляемых красок глубокой печати, но их качество невысокое, и такие краски применяются пока лишь для запечатывания некоторых видов упаковок и текстурной бумаги.

Краски для глубокой печати, насчитывающие 25 марок, объединены в две серии — 3314 и 3315.

Краски серии 3314 используются для печатания книжно-журнальной продукции на рулонных машинах со скоростью до 25 тыс. об/ч с применением как мелованной, так и мелованной бумаги, в том числе и импортной, массой 60—120 г/м² при температуре 18—25 °C и относительной влажности 45—60%.

В красках серии 3314 в качестве основного пленкообразователя используется резинат, а в серии 3315 — фенолоальдегидная смола. Для повышения прочности красочной пленки к истиранию, стабильности и т. д. в состав красок вводят такие добавки, как подтитленовый воск, этилцеллюлоза.

Краски выпускаются в концентрированном виде, поэтому перед применением их необходимо разбавить при перемешивании толуолом (ГОСТ 14710—78 или ГОСТ 9880—76) перед печатью на листовых машинах до рабочей вязкости 15—18 и 12—15 с по вискозиметру ВЗ-4 и профильтровать через сетку № 2009 (ГОСТ 3584—73). Следует иметь в виду, что при нарушении соотношения 3,5:1 (краска—толуол) в сторону увеличения растворителя возможна флокуляция пигмента. Для смывки красок с формных цилиндров применяют толуол или уайт-спирит (ГОСТ 3134—78).

При печатании ряда изданий возникает необходимость в получении не блестящих, а бархатистых или матовых оттисков. Для этих целей выпускаются краски 3314-04—бархатная и 3314-05—матовая, но они должны использоваться только для печати вклеек. Применение их для печати обложек книг и журналов недопустимо, так как при пользовании этой продукцией в дальнейшем на оттисках появляется блеск.

В серию красок входит также толуольно-резинатный лак 33140-00, служащий для корректировки вязкости красок.

В ассортимент красок серии 3314 входят 14 черных и цветных красок, одна триада и толуольно-резиновый лак и ослабитель. Черные и цветные: 3314-01—черная нейтральная, 3314-02—черная зеленоватая, 3314-03—черная синеватая, 3314-04—черная бархатная, 3314-05—черная матовая, 3314-10—оранжевая, 3314-26—красная теплая, 3314-27—красная, 3314-35—синяя, 3314-40—зеленая, 3314-43—зеленая теплая, 3314-54—желтая, 3314-61—коричневая, 3314-72—фиолетовая, 3314-80—нейтральный ослабитель; триадные: 3314-231—пурпурная, 3314-331—голубая, 3314-531—желтая, 3314-00—лак толуольно-резинатный.

Краски серии 3315 предназначены для одностороннего печатания на высокогладкой мелованной бумаге массой 180—240 г/м² типа «Люксарт» (Финляндия) и массой 80—100 г/м² типа «Шпель» (Франция) на листовых машинах глубокой печати со скоростью до 4000 об/ч при температуре 18—25 °C и относительной влажности 55—65%. Краски комплектуются с нейтральным ослабителем 3315-80 из аэросила А-175.

Ассортимент красок серии 3315 для печати на листовых машинах включает 6 марок, в том числе две черные, триадные и одну красную: 3315-01—черная интенсивная, 3315-04—черная красноватая, 3315-26—красная; триадные: 3315-231—пурпурная, 3315-331—голубая, 3315-531—желтая.

Технические показатели красок серий 3314 и 3315

Цвет и оттенок оттиска	По эталону
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Фильтрация (сетка № 60911, 40 лин/см), %	Не более 0,015
Вязкость по воронке ВЗ-2,5, в пределе, с	38—44

2.26. ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ЦВЕТНЫХ КРАСОК СЕРИИ 3314

Показатели, балл	Марка краски								
	10	26	35	40	61	72	231	331	531
Светопрочность	5—6	2—3	1—2	6—7	2—3	2—3	4—5	6—7	5—6
Прочность к лакированию	3—4	2—3	4—5	4—5	3—4	1	3—4	4—5	4—5

2.27. ПРОЗРАЧНОСТЬ И ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ТРИАДНЫХ КРАСОК СЕРИИ 3315

Показатели, балл	Марка краски			
	231	331	531	26
Прозрачность	1—2	2—3	2—3	—
Светопрочность	4—5	6—7	5—6	2—3
Прочность к лакированию	3—4	4—5	4—5	2—3

Ротограверные краски глубокой печати представляют собой раствор красителя соответствующего цвета в спиртово-идитольном лаке. Выпускаются три марки следующих цветов: оранжевого, голубого и зеленого (см. табл. 2.28).

Краски применяются при изготовлении миллиметровой бумаги на машинах глубокой печати со скоростью до 80 м/мин на бумаге по ГОСТ 9168—70 при температуре 18—25 °С и относительной влажности 55—69%. Краски выпускаются в готовом к употреблению виде, однако в случае необходимости перед печатью они могут разбавляться изопропиловым спиртом. Этот же спирт применяют и для смывки красок с печатных форм.

2.28. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОТОГРАВЕРНЫХ КРАСОК

Показатели	Марка краски		
	оранжевая	голубая	зеленая
Вязкость по ВЗ-4, с	18—24	18—24	18—24
Фильтрация, % (сетка № 60911, 40 лин/см), не более	0,01	0,01	0,01
Устойчивость, балл, к действию:			
света	3—4	2—3	1
воды	4—5	4—5	4—5
щелочи	3—4	3—4	3—4
кислоты	4—5	3—4	4—5
Цвет	По эталону		
Оксид	Отсутствует		

2.6. КРАСКИ ДЛЯ ФЛЕКСОГРАФСКОЙ ПЕЧАТИ

Флексографские краски* можно разделить на две группы: *лаковые* на основе пигментов и *водные* на основе красителей. Однако эта классификация весьма условна, так как многие краски на основе красителей могут содержать пигменты и наоборот.

По типу растворителя флексографские краски делятся на три группы: *спиртовые*, *водные* и *водно-спиртовые*; в зависимости от пленкообразователя — на *полиамидные*, *акриловые*, *нитроцеллюлозные* и др.

По назначению флексографские краски подразделяются на краски для печати на: бумаге и картоне, целлофане, полиэтилене, алюминиевой фольге, а также универсальные и металлосодержащие.

Для печати этикеточной и упаковочной продукции из *бумаги* и *картона* используют в основном водно-спиртовые краски из основных красителей. Качество этих красок весьма невысокое, так как они не образуют пленки на поверхности бумаги, а закрепляются за счет адсорбции на ее волокнах, окрашивая их при этом.

Лаковые краски на основных красителях и пигментах обеспечивают более высокое качество печати за счет пленкообразования на поверхности подложки.

Флексографская печать на невпитывающих подложках имеет ряд специфических особенностей, связанных с механизмом закрепления (высыхания) красок. Образование пленки происходит не в результате химического процесса — окисления, а благодаря физическому процессу — испарению.

Скорость высыхания флексографских красок зависит от типа смолы и растворителя, применяемых при их изготовлении. Регулирование скорости высыхания достигается использованием растворителей с различной скоростью испарения и выбором соответствующих смол с определенной растворимостью. На скорость высыхания красок влияют содержащиеся в них смолы. В процессе сушки некоторые смолы не препятствуют свободному испарению растворителя из красочной пленки, другие задерживают часть растворителя в пленке.

При выборе растворителя для обеспечения требуемой скорости сушки краски принимают в расчет характер запечатываемого материала, тип печатной машины и конструкцию ее сушильного устройства, скорость печати, последовательность наложения красок. Краски, наносимые первыми, должны содержать наиболее быстро сохнущие растворители, так как при наложении красок процесс высыхания пленки замедляется. Скорость сушки промежуточных красок должна быть отрегулирована таким образом, чтобы она постоянно уменьшалась от первого красочного слоя к последнему. Применяемые растворители должны быть нетоксичными, нейтральными к резиновым клеем и красочным валикам, не иметь остаточного запаха при испарении из красочной пленки.

При производстве и применении флексографских красок используют следующие типы растворителей: 1) спиртовые (этиловый, изопропиловый, нормальный пропиловый спирты), 2) эфиры (этилацетат, бутилацетат, изопропилацетат), 3) гликолевые эфиры (целлозольв, метилцеллозольв), 4) алифатические углеводороды (уйт-спирит, гептан, низкокипящие нефтяные дистилляты), 5) ароматические углеводороды (толуол, ксилол), 6) кетоны (ацетон, метилэтилкетон), 7) нитропарафины (2-нитропропан).

Адгезия флексографских красок к запечатываемой поверхности зависит главным образом от связующего. Для улучшения адгезии в краски вводят различные добавки, например, шеллак, маленовые смолы, производственные целлюлозы и т. д. Часто комбинация этих добавок увеличивает адгезию больше, чем отдельные материалы. Многие смолы не обладают достаточной эластичностью и адгезией к некоторым поверхностям, поэтому для улучшения этих свойств добавляют пластификаторы (дибутилфталат, диоктилфталат и др.). При этом надо учитывать,

* Ассортимент флексографских красок рассматривается в главе 2.9. Флексографские краски для печатания на упаковочных материалах.

что значительное введение в состав краски пластификатора снижает температуру плавления входящей в состав краски смолы. А это может вызвать снижение теплостойкости отпечатка и будет приводить к склеиванию материала в рулоне. Для повышения стойкости красок к истиранию в них вводят низкомолекулярный полиэтиленовый воск.

Печать на *алюминиевой фольге*, применяемой в качестве упаковочного материала, нашла довольно широкое распространение. Для обеспечения большей гибкости и повышения механической прочности тонкие сорта фольги ламинируются наклеиванием на бумагу. Такая фольга называется *кашированной*.

Лакирование улучшает печатные свойства фольги, повышает ее механическую прочность и устойчивость к химикатам, а также создает основу для хорошего закрепления краски.

Самым распространенным типом флексографских красок для печатания на фольге являются краски на основе нитроцеллюлозы. Это объясняется прозрачностью и бесцветностью растворов нитроцеллюлозы, быстрым высыханием пленки при обычной температуре, высокими прочностью и блеском, устойчивостью к истиранию, полным отсутствием слипания пленки.

Из-за большой химической инертности гладкой, неадсорбирующей поверхности полиэтилена печатные краски на нем закрепляются очень плохо. Поэтому перед печатью полиэтилен активируют в электрическом силовом поле или путем воздействия открытого пламени.

Краски для печати на *полиэтилене* содержат в качестве пленкообразующего смолы с функциональными группами, аналогичными тем, которые образуются при обработке полиэтиленовой пленки. Для печати на активированном полиэтилене в основном применяют краски на основе полиамидных смол, которые обеспечивают высокую скорость печати при пониженных температурах сушки. Основным недостатком полиамидных красок является невысокая стойкость красочной пленки к истиранию. Этот недостаток устраняется введением в состав красок эфиров канифоли или некоторых восков. В качестве пленкообразующих применяются также нитраты целлюлозы в сочетании с природными и синтетическими смолами: шеллаком, фенолоальдегидными, акриловыми, метакриловыми, мочевино- и меламино-формальдегидными, канифольно-малеиновыми. Для придания оттиску эластичности в краски вводят пластификаторы.

Печатание *металлосодержащими красками* значительно увеличивает изобразительные возможности флексографии, улучшает декоративный вид этикеток и упаковок. Для изготовления металлосодержащих красок используют бронзовые и алюминиевые пудры и порошки с частицами чешуйчатой формы. Важное свойство металлических порошков — их способность к «листованию», т. е. всплыванию с образованием покрытия, подобного рыбьей чешуе, с высокой отражательной способностью. Листующиеся (чешуйчатые) виды при смешении с растворителями образуют сверху металлическую поверхность, нелистующиеся — серую суспензию. Алюминий и медь — реакционноспособные металлы, взаимодействующие как с кислотами, так и со щелочами. Поэтому связующее должно быть нейтральным и, главное, удерживать во взвешенном состоянии металлические чешуйки.

Для металлосодержащих красок рекомендуются смолы с очень низкой кислотностью или щелочностью, так как основные или кислотные связующие образуют химические соединения, изменяющие оттенок красок. Полиамидные смолы в наибольшей степени соответствуют требованиям, предъявляемым к таким связующим. Кроме полиамидных, применяются кумароно-инденовые смолы, нитроцеллюлозный лак. Этилцеллюлоза, ацетобутират целлюлозы, виниловые и акриловые смолы используются для изготовления металлосодержащих красок, которым необходимо придать специальные свойства: адгезию к некоторым подложкам, повышенную прочность к истиранию при нагревании, стойкость к растворителям и др.

Разрешающая способность у металлосодержащих красок ниже, чем у обычных, так как размеры металлических чешуек значительно больше размера органических и неорганических пигментов, из-за чего иногда происходит забивание форм, особенно при печатании растворов изображений.

Флексографская печать на *целлофане* как наиболее экономически эффективная

широко используется для упаковки товаров народного потребления. Для печати на целлофане используются как пигментированные краски, так и краски на основе красителей. Лаковые краски на основе красителей не обладают достаточной адгезией, дают малонасыщенные, чрезмерно прозрачные отпечатки. Пигментированные краски лишены этих недостатков, ими можно запечатывать как лакированный, так и нелакированный целлофан.

При изготовлении таких красок в качестве связующих используют лаки на основе нитроцеллюлозы или полиамидных смол. По прочности закрепления и стабильности нитроцеллюлозные краски превосходят краски на основе полиамидных смол. Особенно хорошими качествами обладают краски на основе нитроцеллюлозы в сочетании с меламиноформальдегидными смолами. Они быстро закрепляются на целлофане, обеспечивают получение на оттиске прочной к истиранию пленки, обладают достаточной светостойкостью и влагостойкостью, стойкостью к химическим реагентам, яркостью, стабильностью во времени. Кроме того, меламиноформальдегидная смола исключает необходимость введения в краски дорогостоящих поверхностно-активных веществ.

В качестве растворителей нитроцеллюлозы можно использовать кетоны, сложные эфиры и эфироспирты. Так как ацетон разрушает резиновую печатную форму и резиновые валики красочной системы машины, а метилацетат и метанол токсичны, для приготовления нитроцеллюлозного лака наилучшим растворителем является бутилацетат. Для увеличения скорости высыхания краски нитроцеллюлозный лак целесообразно готовить на смеси с этилацетатом.

2.7. КРАСКИ ДЛЯ ТРАФАРЕТНОЙ ПЕЧАТИ

Трафаретные краски* классифицируют по принципу закрепления красочной пленки и по назначению.

Различают краски, сохнувшие в результате:

1) окислительной полимеризации связующего (к ним относятся краски на основе связующих из полимеризованных и частично модифицированных растительных масел, краски на основе алкидных смол и др.);

2) испарения растворителя, например уайт-спирита, тетралина, этилцеллозольва, этилглицоляцетата и т. п. (к ним относятся краски на основе эфиров целлюлозы, циклоауачука, полихлорвиниловых смол, канифольных и фенолформальдегидных смол, акриловых смол и т. д.);

3) комбинированного процесса: окислительной полимеризации связующего и испарения растворителя (к ним относятся краски, содержащие в своем составе смолы и масла, склонные к окислительной полимеризации, и растворители);

4) закрепления под действием других факторов.

По назначению трафаретные краски классифицируются на краски для: бумаги и картона, переплетных материалов, листовых полимерных материалов, изделий из полимеров, запечатки металлических поверхностей, запечатки керамических изделий и изделий из дерева, декалькомании, печатных плат радиосхем, запечатки ткани и др.

В зависимости от типа печатного оборудования трафаретные краски делятся на две группы: 1) краски для печати на ручных станках и устройствах; 2) краски для печати на автоматических и полуавтоматических станках и машинах.

Кроме приведенных выше, учитываются и другие признаки трафаретных красок, например скорость закрепления, толщина красочной пленки на оттиске, оптические свойства, тип применяемого растворителя и т. д.

Краски для трафаретной печати отличаются от всех других красок тем, что они не раскатываются на раскатных системах печатных машин, в связи с чем они должны быть низковязкими и малолипкими. Краска должна быть короткой, а не вытягиваться в «нити» при отделении оттиска от формы, иначе падение

* Ассортимент трафаретных красок рассматривается в главе 2.11. Трафаретные краски разного назначения.

оборванных нитей на оттиск нарушает четкость изображения. Для достижения четких контуров изображения краски должны обладать управляемым растеканием. Эти требования обеспечиваются благодаря правильно подобранной тиксотропной структуре, превращение которой в состояние золь-гель происходит в желаемом направлении под действием сил разрезания трафаретного способа печати. Желательно, чтобы краска имела небольшую текучесть только в период сушки оттиска, когда из отдельных точек образуется сплошная поверхность.

Другим важным качеством трафаретных красок является их пластичность, т. е. под воздействием ракеля краска должна легко и полностью проходить через трафаретную форму. Очевидно, это свойство может изменяться в зависимости от размера ячеек трафаретной формы, от характера изображения, а также от скорости печати и способа управления ракелем — ручного или механического.

При трафаретной печати толщина красочной пленки достигает 20—80 мкм. Пленки таких толщин практически непрозрачны. Поэтому концентрация цветного пигмента в краске не должна быть слишком высокой.

Одна из актуальных проблем трафаретной печати — сушка оттисков. Несмотря на появление все более совершенных красок, печатание толстыми красочными слоями обуславливает необходимость комплектовать печатное оборудование громоздкими, энергоемкими сушильными устройствами, которые сдерживают дальнейшее увеличение производительности машины.

Краски, закрепляющиеся окислительной полимеризацией, — классический тип красок трафаретной печати. Несмотря на длительность закрепления и дефицит растительных масел, краски на масляно-алкидных связующих все еще находят широкое применение, хотя олифы и жирные алкиды почти полностью вытеснены сополимерами на их основе, отличающимися быстрым закреплением и улучшенными механическими показателями. Достоинства алкидно-масляных красок: малая токсичность, дешевизна, отсутствие резкого запаха, высокая адгезия к различным подложкам. Краски образуют эластичную пленку с удовлетворительной прочностью, хорошо выдерживающую условия эксплуатации. Как правило, такие краски применяются при печати на ручных станках, так как в естественных условиях время сушки составляет несколько часов.

При производстве быстрозакрепляющихся красок алкидные полимеры и масла модифицируются реакционноспособными мономерами и низкомолекулярными соединениями. Хорошие результаты получены при сплавлении алкидно-масляных пленкообразующих с твердыми фенолоальдегидными, канфиловыми, кетонowymi и эпоксидами смолами, а также при совмещении их с растворами этих смол. Краски на модифицированных алкидах и маслах закрепляются значительно быстрее — за 1,5—2 ч при комнатной температуре или за несколько минут — при горячей сушке. Модификация связующего вызывает изменения блеска, твердости, прочностных показателей красочной пленки, устойчивости ее к внешним воздействиям. Краски на оксиполимеризационной основе используются для печати на бумаге, картоне, металлах, стекле, плексигласе, жестком поливинилхлориде и т. п.

Краски на основе эфиров целлюлозы закрепляются на оттиске за счет испарения летучих растворителей. Время закрепления их в естественных условиях — 20—30 мин, а при обдуве горячим воздухом — 15—20 с. На оттиске они образуют тонкую пленку, прочностные свойства и адгезия их к различным материалам зависят от входящего в их состав эфира целлюлозы.

Краски на нитроцеллюлозной основе отличаются низкой стоимостью, хорошими адгезионными свойствами, прочностью и эластичностью пленки. Благодаря отличным печатным свойствам, они имеют универсальное применение. Однако производство их связано с трудностями, обусловленными пожаро- и взрывоопасностью нитроцеллюлозы. Краски на других эфирах целлюлозы лишены этого недостатка, однако уступают нитроцеллюлозным по адгезионным свойствам, прочности красочной пленки или имеют более высокую стоимость.

Самую многочисленную группу трафаретных красок составляют краски для печати на полимерных материалах. К ним относятся крупнотоннажные серии для печати на упаковочных полимерных пленках, на таре и готовых пластмассовых изделиях. Краски этой группы отличаются высокой прочностью и быстрым закреплением.

Исходя из особенностей взаимодействия этих красок с поверхностью пластмасс, различают краски для термо- и реактопластов. Большинство термопластов растворяется или набухает в активных растворителях, входящих в состав трафаретных красок, что облегчает их закрепление. Однако в некоторых случаях такое взаимодействие старается уменьшить или исключить, так как проникновение растворителя в подложку замедляет высыхание, нарушает целостность красочной пленки, снижает ее блеск, прочность, а иногда приводит к деформации самого изделия. Краски для термопластов разрабатываются с учетом этих особенностей.

Полиолефины отличаются от других термопластов химической инертностью, поэтому их используют для упаковки агрессивных материалов. Краски для печати на полиолефинах должны обеспечивать достаточную адгезию к малоактивной поверхности и быть устойчивыми к растворителям, моющим средствам, щелочам и другим материалам, для упаковки которых используется полиэтилен и полипропилен.

Основные серии красок для полимерных материалов разработаны на виниловых и акриловых полимерах и сополимерах, а также на эпоксидных олигомерах. Такие краски образуют пленку с хорошей адгезией, высокой прочностью, исключительной устойчивостью к действию агрессивных сред. Недостаток этих красок — необходимость добавлять отвердители непосредственно перед их использованием или прибегать к принудительной сушке.

Трафаретная печать нашла широкое применение в производстве переводных изображений. К трафаретным краскам, используемым для этих целей, наряду с общими требованиями предъявляются дополнительные, связанные с временной подложкой. Для получения удовлетворительного качества оттиска печатная краска должна иметь адгезию к временной подложке, после высыхания красочная пленка должна иметь минимальную, вполне определенную адгезию к этой подложке и самопроизвольно не отслаиваться. Однако под давлением, в процессе переноса на запечатываемую подложку, она должна полностью отделяться от основы и не деформироваться. Получаемые красочные изображения, кроме того, должны быть свето-, водо- и термостойкими, а также стойкими к воздействию различных химических веществ, органических растворителей, вибраций, защитных лаков.

В составе связующих таких печатных красок используются льяные полимеризованные масла, модифицированные глифталевые алкидные смолы, эфиры целлюлозы. В качестве добавок в связующие вводятся синтетические смолы: виниловые, акриловые, стирольные, эпоксидные, меламино- и мочевиноальдегидные и др.

2.8. ОФСЕТНЫЕ КРАСКИ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВИДОВ ПЕЧАТИ*

Офсетные краски широко применяются для полиграфического оформления консервной тары из жести, алюминиевых, поливинилхлоридных, полистирольных и полиэтиленовых труб, алюминиевых и жестяных аэрозольных баллонов, географических карт и наглядных пособий повышенной прочности на поливинилхлоридной основе, различных рекламных плакатов и других видов продукции на металлах и синтетических полимерных материалах. Листовые материалы — металлы и синтетические пленки — запечатываются способом офсетной печати, а готовые металлические или полимерные изделия — способом высокого офсета.

Офсетные краски для печатания по жести выпускаются в следующем ассортименте:

краски для стерилизуемой и нестерилизуемой продукции: 10072—черная, 10102—оранжевая, 10219—красная, 10250—красная, 10350—голубая, 10431—зеленая, 10550—желтая, 10815—белая, 1770Н—белая для грунтования жести;

краски быстросхватывающиеся:
цветные — 2020-10—оранжевая, 2020-25—красная, 2020-30—голубая, 2020-34—синяя, 2020-40—зеленая, 2020-84—белая;
триадные — 2020-231—пурпурная, 2020-331—голубая, 2020-531—желтая, 2020-01—черная.

* В связи с ростом объема производства печатной продукции на различных подложках красочными заводами изготавливаются 27 серий красок с высокими оптическими, прочностными и печатными свойствами.

Жестепечатные краски серии 10000 разработаны на основе пентафталевой и глифталевой олиф с добавкой натуральной олифы и касторового масла. В основе закрепления красок — окислительная полимеризация алкидных олиф и других непредельных компонентов. Краски этой серии имеют и существенные недостатки — длительное время закрепления (12—15 мин) и большие затраты, связанные с сушкой отливок. Этим недостаткам удалось избежать в двух вновь разработанных сериях быстрозакрепляющихся красок — 12000 и 2020, в основу механизма закрепления которых положены диффузионные явления, протекающие на границе раздела красочного и грунтового слоев. Диффузионный и химический принципы закрепления краски успешно дополняют друг друга, взаимно инициируют физико-химические процессы, сочетая высокую скорость закрепления с повышенными прочностными свойствами красочной пленки. В связующее красок серии 12000, построенное по типу твердая смола — диоктилфталат, дополнительно введен ортофталевый алкид, модифицированный высыхающими маслами. Полученная тройная система смола — алкид — фталат положена в основу красок серии 2020, которые являются усовершенствованным вариантом красок серии 12000. Краски серии 2020 имеют повышенную механическую прочность и химическую стойкость красочных пленок и, в отличие от серии 12000, могут успешно применяться без покровного лакирования. Для уменьшения липкости красок используют пасту Ф.

2.29. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОФСЕТНЫХ КРАСОК ДЛЯ ПЕЧАТИ ПО ЖЕСТИ

Показатели	Краски серий		
	10000	12000	2020
Красящая сила, %	95—105	90—100	95—105
Степень перетира по клину, мкм, не более	10—15	10—15	10—15
Эмульгирование, %	40	30	20
Время закрепления, мин, не более	12—15	4—5	4—5
Термостойкость красок, °С:			
цветных и черных	180—200	180—200	180—200
белой	140	200	—
Коэффициент сопротивления к истиранию*	0,64—0,70	0,15—0,20	0,74—0,85
Коэффициент химической стойкости*	0,65—0,74	0,64—0,72	0,8—0,89
Устойчивость, балл, к воздействию:			
воды	4—5	4—5	4—5
света	5—7	5—7	5—7
щелочи	4—5	4—5	4—5
лакирования	4	4	4
Прочность покрытия при ударе, Н·см	500	500	500
Прочность пленки при растяжении, мм	6—7	6—7	6—7
Стойкость к стерилизации в автоклаве при 120 °С в течение 2 ч		Выдерживает	

* По методике КФ ВНИИ полиграфии.

Белая краска 1770Н предназначена для грунтования черной жести (ГОСТ 1127—72), используемой для изготовления игрушек, на лакировочных машинах валкового типа (фирма «Майлендер», ФРГ) со скоростью печатания 3000—5000 лист/ч при температуре 18—25 °С и относительной влажности 60—65%. При необходимости вязкость краски корректируют уайт-спиритом, он же служит и для смывки краски с формы.

Краска 1770Н разрешена санитарной инспекцией для нанесения на наружную поверхность жести, идущей на изготовление консервной тары и детских игрушек.

Технические показатели краски 1770Н

Степень перетира по клину, мкм	Не более 5
Вязкость по вискозиметру ВЗ-4 при 20 °С, с	110—150
Укрывистость, г/м ²	Не более 42
Прочность пленки при ударе по прибору У-1а, кгс/см	Не менее 50
Прочность покрытия на изгиб, мм	Не более 1
Время высыхания при 100—105 °С, мин	Не более 45

Офсетные краски для печати на синтетических пленках выпускаются тремя сериями — СВКФ и ОВКМ для поливинилхлоридной пленки (марки красок: 01—черная, 23—красная, 33—голубая, 53—желтая и 84—белая) и ОЛКМ для полиэтилентерефталатной пленки (марки красок: 01—черная и 30—голубая).

Краски серии ОВКМ предназначены для печатания со скоростью до 400 об/ч на поливинилхлоридной пленке, а серия ОЛКМ—для печатания сугубо чертежных работ на полиэтилентерефталатной пленке. Механизм закрепления красок обеих серий основан на окислительной полимеризации входящих в их состав высыхающих масел и алкидных смол, а также на диффузии.

Связующее красок серии ОЛКМ состоит из сплава канифольно-малеиновой смолы с тунгвовым маслом и изофталевым алкидом. Композиция связующего красок серии ОВКМ более сложна: сплав канифольно-малеиновой смолы с тунгвовым маслом, раствор фенолформальдегидной смолы в диметилфталате и алкидно-циклопентадиеновый лак. Наличие в связующем красок серии ОВКМ диффузионной составляющей типа смолы — диметилфталат сокращает время закрепления красок и улучшает адгезионно-прочностные свойства красочной пленки.

В процессе совершенствования красок серии ОВКМ были разработаны краски серии СВКФ, в основу которых был положен принцип комбинирования окисполимеризационного и диффузионного механизмов закрепления. В рецептуре красок серии СВКФ диффузионная составляющая (смола-диметилфталат) занимает значительно большее место, чем в красках серии ОВКМ (см. табл. 2.30).

2.30. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОФСЕТНЫХ КРАСОК ДЛЯ ПЕЧАТАНИЯ НА СИНТЕТИЧЕСКИХ ПЛЕНКАХ

Показатели	Краски серий		
	ОЛКМ	ОВКМ	СВКФ
Красящая сила, %	90—110	95—110	95—110
Степень перетира по клину, мкм, не более	15—20	15—20	15—20
Эмульгирование, %	30	30	30
Время первоначального закрепления оттиска в стопе, ч	36	24	18
Скорость печатания, тыс. лист.-отт/ч	3	3—4	4—5
Время высыхания на стекле при 30 °С, ч, не более	1,5	3,0	1,5
Устойчивость красочной пленки к истиранию, циклы	7	5—6	7
Максимально допустимая высота стопы, включающая отмарывание, тыс. листов	1	2	3
Режим сушки оттисков:			
температура, °С	—	70—75	45—50
продолжительность, мин	—	40	20—25
Водостойкость, балл	5	5	5

Киевским филиалом ВНИИ полиграфии разрабатываются новые универсальные офсетные краски для невпитывающих подложек. Композиционный состав диффузионной составляющей связующего этой универсальной серии представляет собой тройную систему: фенолальдегидная смола — алкидная смола — диметилфталат.

2.9. ФЛЕКСОГРАФСКИЕ КРАСКИ ДЛЯ ПЕЧАТАНИЯ НА УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Для печатания на упаковочных материалах используются краски 4 серий, включающих 25 марок красок (табл. 2.31).

2.31. АССОРТИМЕНТ ФЛЕКСОГРАФСКИХ КРАСОК ДЛЯ ПЕЧАТИ НА УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Индекс серии	Назначение серии	Число марок
СФ 2.7	Краски для печатания на упаковочных бумагах	7
СФ 2.10	Краски водоразбавляемые для печатания на фоновых бумагах	6
СФ 2.10.2	Краски водоразбавляемые для печатания на упаковочных бумагах	4
ФУШЛ	Универсальные краски для печати на целлофане и полиэтилене со скоростью 25—30 м/мин	8

Краски серии СФ 2.7 подразделяются на 7 марок: СФ 2.7-01—черная, СФ 2.7-10—оранжевая, СФ 2.7-29—темная красная, СФ 2.7-33—синяя, СФ 2.7-40—зеленая, СФ 2.7-54—желтая теплая, СФ 2.7-65—коричневая. Предназначаются краски для печатания на упаковочных бумагах, к которым относятся:

а) пергамент (ГОСТ 1341—84 и импортный), используемый после запечатывания для упаковки творога, творожных сырков, сливочного масла, маргарина, мясного фарша и других пищевых продуктов. Скорость печатания—120—200 м/мин при естественной сушке (температура—18—25 °С, относительная влажность—60—65%);

б) бумага-основа для парафинирования, ламинированная полиэтиленовой пленкой (ТУ 28 УССР 188—78), и импортная бумага типа «Коссил», используемые для упаковки мороженого и других пищевых продуктов при скорости печатания до 120 м/мин с естественной сушкой (температура—18—25 °С, относительная влажность—60—65%) или при скорости печатания до 200 м/мин с искусственной сушкой (температура нагревательной плиты—50—60 °С);

в) сульфитная карамельная бумага типа «Каурекс» финского производства, бумага-основа для парафинирования ОДПЭГ-40, этикеточная бумага (ГОСТ 7625—55), пергамент тонкий специальный (ГОСТ 2995—73 и импортный), используемый после парафинирования для заворачивания конфет и карамели на заверточных автоматах. Скорость печатания—120 м/мин с естественной сушкой (температура—18—25 °С, относительная влажность—60—65%) или скорость печатания до 200 м/мин с искусственной сушкой (температура нагревательной плиты—50—60 °С);

г) другие оберточные бумаги массой 40—90 г/м², предназначенные для упаковки различных пищевых продуктов, при скорости печатания до 100—120 м/мин с естественной сушкой (температура—18—25 °С, относительная влажность—60—65%).

При печатании на бумагах—сульфитной карамельной типа «Каурекс» и ОДПЭГ-40 иногда возникает необходимость в периодической очистке печатных валов от краски, проходящей через сквозные отверстия («прострелы») бумаги. При повышенной влажности воздуха и печатании без искусственной сушки скорость работы машины снижается.

Краски используются на ротационных флексографских машинах со скоростью печатания до 180—200 м/мин с искусственной сушкой (температура нагреватель-

ной плиты—60°С) или со скоростью печатания до 120 м/мин с естественной сушкой (температура—18—25°С, относительная влажность—60—65%).

Перед заливкой в ящик печатной машины краску тщательно перемешивают и при необходимости разбавляют до рабочей вязкости—11—14 с по ВЗ-4 при 20°С. Для разбавления используют этиловый технический спирт марки А (ГОСТ 17299—71) или этиловый ректификованный технический спирт (ГОСТ 18300—72); предельное соотношение краски и разбавителя составляет 2:1.

Для смывки краски с валов машины используют этиловый технический спирт марки А или изопропиловый спирт (ГОСТ 9805—69) в смеси с техническим этилацетатом марки А (ГОСТ 8981—71) в соотношении 200:1.

Краски серии СФ 2.7 имеют санитарное разрешение на запечатку упаковок для пищевых продуктов.

По своему составу краски этой серии представляют собой тонко диспергированную суспензию пигментов в смоляном лаке. В качестве твердой смолы используют шеллак, обеспечивающий необходимые печатные свойства. Растворителем и разбавителем красок служит этиловый спирт, обладающий свойствами оптимального для флексографских красок растворителя: высокими скоростью испарения и растворяющей способностью, отсутствием остаточных запахов и низкой токсичностью. К тому же он не вызывает набухания и разрушения натуральных и синтетических каучуков.

Краски серии СФ 2.10 (водоразбавляемые) для печатания на фоновых бумагах выпускаются следующих марок: СФ 2.10-01—черная, СФ 2.10-21—красная, СФ 2.10-30—синяя, СФ 2.10-51—желтая, СФ 2.10-62—коричневая, СФ 2.10-84—белая.

Краски предназначены для печатания флексографским способом на бумажно-основе для облицовочных материалов (ОСТ 81-72—73), используемой при изготовлении бумажно-слоистых пластиков. Печать осуществляется на машинах «Ультра-флекс» (ГДР) со скоростью 60—80 м/мин с искусственной или естественной сушкой при температуре 18—25°С и относительной влажности 60—70%.

Перед применением краски должны быть тщательно перемешаны и разбавлены водопроводной водой (температура 18—25°С) в соотношении 1:1 по массе до рабочей вязкости (12—25 с по вискозиметру ВЗ-4). При образовании пены в процессе печатания в краску рекомендуется добавлять 3—5% бутилового спирта. Для получения необходимого цвета краски можно смешивать между собой в любых соотношениях.

Краски серии СФ 2.10 имеют санитарное разрешение на оформление ими упаковочных материалов для пищевой промышленности.

В состав красок входит специально разработанное синтетическое связующее, представляющее собой раствор канифольно-маленовой смолы, нейтрализованной аммиаком в диэтиленгликоле, и способное совмещаться с водой в неограниченных пропорциях. После испарения аммиачной щелочи из красочной пленки во время печатания и сушки краска становится нерастворимой в воде. Краски на оттиске водостойки, устойчивы к действию щелочи.

Краски серии СФ 2.10.2 (водно-спиртовые) для печатания на упаковочных материалах выпускаются следующих марок: СФ 2.10.2-01—черная, СФ 2.10.2-29—красная теплая, СФ 2.10.2-33—голубая, СФ 2.10.2-50—желтая.

В качестве связующего в красках этой серии используют канифольно-маленовую смолу, обеспечивающую необходимые печатные и физико-химические свойства. Растворителем служит этиловый спирт. Краски устойчивы к действию жиров, парафинов, кислот и воды.

Краски серии СФ 2.10.2 предназначены для печатания на упаковочных бумагах следующих марок, используемых для упаковки пищевых продуктов:

бумажно-основе для парафинирования ОДПЭГ-25 и ОДПЭГ-40 (ГОСТ 16711—79Е) способом флексографской печати на ротационных машинах при скорости до 120 м/мин с естественной сушкой и 120—160 м/мин с искусственной сушкой (50—70°С) и периодическими остановками печатной машины для смывки валов;

пергаменте (ГОСТ 1341—74 или импортном), подпергаменте (импортном),

пергаменте тонком специальном (ГОСТ 2995—73) или импортном, бумаге жирова-
гостойкой (ТУ 81-04-514—78) способом флексографской печати на ротационных
машинах при скорости 100—120 м/мин с естественной сушкой и при скорости 120—
180 м/мин с искусственной сушкой (50—70 °С).

Краски этой серии могут быть также использованы и для глубокой печати
на картоне хром-эрзац (импортном) и мелованной бумаге при скорости до 100 м/мин
с искусственной сушкой (65 °С), температура в помещении—18—24 °С, относитель-
ная влажность—30—75%.

Перед печатью краски тщательно перемешивают и в случае необходимости
разбавляют до рабочей вязкости 13—18 с по вискозиметру ВЗ-4 при температуре
20 °С техническим этиловым спиртом. Он же используется и для смывки валов
машины. Если краска не полностью высохла на валах печатной машины, то ее можно
смыть водой с добавлением 5—10%-ной питьевой соды или технической каль-
цинированной соды.

Краски серии СФ 2.10.2 имеют санитарное разрешение на запечатку упа-
ковок для пищевых продуктов.

Универсальные краски серии ФУШЛ для печати на целлофане и полиэтиле-
не выпускаются следующих марок: ФУШЛ-01—черная, ФУШЛ-10—оранжевая,
ФУШЛ-25—красная теплая, ФУШЛ-31—голубая, ФУШЛ-34—синяя, ФУШЛ-40—зе-
леная, ФУШЛ-55—желтая, ФУШЛ-84—белая.

Краски предназначены для печати флексографским способом на лакированном
и нелакированном целлофане, обработанной полиэтиленовой пленке на ротацион-
ных машинах со скоростью 25—50 м/мин при нагреве плиты 150—180 °С для
целлофана и 100 °С для обработанной полиэтиленовой пленки при температу-

2.32. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФЛЕКСОГРАФСКИХ КРАСОК ДЛЯ ПЕЧАТАНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ПОДЛОЖКАХ

Показатели	Краски серий			
	СФ 2.7	СФ 2.10	СФ 2.10.2	ФУШЛ
Красящая сила, %	100±5	100±5	100±5	100±5
Степень перетира по клину, мкм, не более	10	10	10	10
Условная вязкость по вискози- метру ВЗ-4, с, в пределах	14—25	12—25	18—30	25—50
Стабильность при разбавлении водой	Сохраняется			
Адгезия, балл	—	—	—	2—3
Время высыхания на стекле, не более, ч	—	—	—	20
Устойчивость, балл, к действию:				
воды	5	4—5	4	4—5
кислоты	5	—	5	3—5
парафина	2—3	—	3	—
щелочи	—	3—5	—	3—5
жира	2—3	—	3	—
соли	—	—	—	4—5
света*	7—8	6—7	6—7	6—7
Цвет оттиска	По эталону			
				(ФУШЛ-01, -34, -84)

* Для красок серии ФУШЛ: марка 25—3—4, 34—2—3, 40—5—6, 55
и 82—4—5.

ре в помещении—18—25 °С и относительной влажности 60—65%. Рабочая вязкость красок при печати—20—25 с по вискозиметру ВЗ-4.

Для корректировки вязкости красок применяют смесь этилацетата А (ГОСТ 8981—71), спирта этилового А (ГОСТ 17299—71) или высшей очистки (ГОСТ 18300—72), бензина «галоша» (ГОСТ 443—56) в соотношении 1:1:0,5 при печатании на целлофане. При печатании на активированной полиэтиленовой пленке в качестве разбавителя красок применяют смесь этилового спирта и этилацетата указанных марок в соотношении 5:4.

Корректировку красок по цвету и оттенку производят красками другого цвета этой же серии.

Краски изготавливаются на основе шеллака с добавлением метаминноальдегидной смолы. Эти смолы обеспечивают хорошую смачиваемость печатной формы и легкость перехода в процессе печати с формы на запечатываемый материал, а также получение оттисков хорошего качества. Краски быстро закрепляются на оттиске, отмарывания в рулоне нет. Шеллак придает краске блеск, стойкость к механическим воздействиям, адгезию. Недостатком шеллака является то, что он прочно удерживает растворитель и при повышении скорости печати свыше 60 м/мин краска начинает отмарывать на оборотную сторону подложки.

С валов и печатных форм краски легко смываются этиловым и изопропиловым спиртами, этилацетатом, ацетоном, а также смесью этих растворителей.

Краски ФУШЛ имеют санитарное разрешение на запечатку упаковок для пищевых продуктов при условии отсутствия соприкосновения окрашенной поверхности с пищевыми продуктами.

2.10. КРАСКИ ГЛУБОКОЙ ПЕЧАТИ ДЛЯ ПЕЧАТАНИЯ НА УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Способ глубокой печати для запечатки упаковочных материалов обеспечивает отличное качество изображения, составляя серьезную конкуренцию другим способам печати. Краски глубокой печати не должны иметь резкого запаха, должны обладать высокой скоростью высыхания и достаточной прочностью сцепления с подложкой, чтобы прямо с печатной машины использоваться по назначению.

Краски глубокой печати для упаковок должны иметь достаточную стойкость к химическому и физическому воздействию со стороны упаковочного продукта, отличаться износо-, свето- и теплостойкостью, стойкостью к обработке горячим воском, к лакированию. В зависимости от назначения получаемый оттиск должен иметь отличный глянец или матовость, быть прозрачным, как лаковые пленки, или быть непрозрачным.

Для удовлетворения такого разнообразия требований при получении красочного слоя необходимы разнообразные серии красок на основе различных смол, растворителей, пигментов и красителей. Кроме того, необходимо учитывать, что краски применяются как для впитывающих, так и для невпитывающих подложек.

К растворителям, которые используются для производства красок глубокой печати, не предъявляется таких повышенных требований, как к растворителям флексографских красок.

Краски, используемые для печатания на упаковочных материалах, могут быть подразделены по виду растворителей на 4 типа: 1) на основе углеводородных растворителей, 2) на основе спиртов, 3) водоразбавляемые, 4) составные краски на основе смеси различных растворителей.

По назначению краски глубокой печати классифицируются следующим образом: 1) для бумаги и картона, 2) для полиэтилена, 3) для алюминиевой фольги, 4) для целлофана, 5) металлические.

В противоположность краскам для высокой и офсетной печати, которые в большинстве случаев поставляются готовыми для печатания, краски глубокой печати должны предварительно корректироваться в соответствии с условиями процесса печатания. Так, вязкость красок при этом должна быть снижена в соответствии с указаниями предприятия-изготовителя.

2.33. АССОРТИМЕНТ СПЕЦИАЛЬНЫХ КРАСОК ДЛЯ ГЛУБОКОЙ ПЕЧАТИ

Номер серии	Назначение серии	Количество марок
ГБХВ	Краски для печати на бумаге и картоне	11
ГЦНЦ	Краски для печати на целлофане	6
СГ 1.6.1	Краски для печати на картоне и мелованных бумагах	9
СГ 1.6.6	Краски универсальные для печати на упаковочных материалах	7
СГ 1.7.1	Краски водоразбавляемые на основе стиромала для воспроизведения текстуры древесины на бумаге-основе	5
СГ 1.10.1	Краски водоразбавляемые на основе белка для воспроизведения текстуры древесины на бумаге-основе	5

Краски серии ГБХВ для печати на бумаге и картоне выпускаются в следующем ассортименте: ГБХВ-01—черная, ГБХВ-25—красная, ГБХВ-31—голубая, ГБХВ-33—синяя, ГБХВ-34—темно-синяя, ГБХВ-40—зеленая, ГБХВ-41—цвета «хаки», ГБХВ-53—желтая, ГБХВ-72—фиолетовая, ГБХВ-84—белая, ГБХВ-86—серая.

Краски ГБХВ предназначены для печати на бумаге типа «Люксопринт» и картоне хром-эрац на ротационных машинах глубокой печати со скоростью до 100 м/мин, снабженных сушильным устройством, обеспечивающим регулирование температуры от 80 до 100 °С. Печать производится при температуре в помещении 18—25 °С и относительной влажности 60—65%.

Перед печатью краску можно корректировать по цвету, оттенку и вязкости. Корректировка по цвету и оттенку производится путем смешения с другими красками данной серии, смешение с красками других серий не допускается.

Рабочая вязкость красок—15—19 с по вискозиметру ВЗ-4, для корректировки вязкости применяют смесь этилацетата и бутилацетата в соотношении 1:1. Эта же смесь растворителей применяется и для смывки красок с формы. Возможна смывка красок и одним из растворителей.

В качестве связующего используют алкидно-акриловую смолу АС-1 и поливинилхлоридную хлорированную смолу ПСХ-ЛС. Смола АС-1 обеспечивает высокую устойчивость к истиранию, а также водо- и щелочестойкость. Смола ПСХ-ЛС усиливает адгезию к различным материалам.

Краски серии ГЦНЦ для печати на целлофане выпускаются в следующем ассортименте: ГЦНЦ-01—черная, ГЦНЦ-26—красная, ГЦНЦ-30—голубая, ГЦНЦ-40—зеленая холодная, ГЦНЦ-51—лимонная, ГЦНЦ-84—белая.

В качестве связующего используется нитроцеллюлоза, придающая оттиску блеск и адгезию к целлофану.

Краски предназначены для печатания на лакированном и нелакированном целлофане этикеток и другой упаковочной продукции на ротационных машинах глубокой печати при температуре сушки 60—90 °С и скорости печатания от 50 до 100 м/мин. Печать производится при температуре в помещении 18—25 °С и относительной влажности 55—65%.

Серия красок ГЦНЦ имеет санитарное разрешение на печать на упаковках для пищевых продуктов при условии, что окрашенная поверхность целлофана не будет иметь непосредственного контакта с пищевыми продуктами.

При корректировке цвета не допускается смешение красок ГЦНЦ с красками других серий. Рабочая вязкость красок—13—17 с по вискозиметру ВЗ-4—достигается за счет разбавления их смесью этилацетата и бутилацетата в соотношении 2:1. Эта же смесь растворителей применяется и для смывки красок с формы; возможна также смывка красок и одним из растворителей.

Краски серии СГ 1.6.1 для печати на картоне и мелованных бумагах выпускаются в следующем ассортименте: СГ 1.6.1-23—прозрачная красная, СГ 1.6.1-33—голубая, СГ 1.6.1-34—синяя, СГ 1.6.1-56—желтая кроющая, СГ 1.6.1-04—черная, СГ 1.6.1-40—зеленая, СГ 1.6.1-84—фиолетовая, СГ 1.6.1-84—белая.

В качестве связующего используются нитроцеллюлоза и циклогексанонформальдегидная смола. Нитроцеллюлоза обеспечивает высокую скорость сушки красок и адгезию их к различным материалам. Циклогексанонформальдегидная смола усиливает блеск отливок, их эластичность, повышает устойчивость к истиранию.

Краски предназначены для печати на картоне марки хром-эрац импортном и отечественном (ГОСТ 7933—75), а также на импортных бумагах типа лэксопринт и отечественных.

Печать на мелованных бумагах ведется со скоростью 120—200 м/мин с искусственной сушкой до 180 °С при температуре в помещении 18—25 °С и относительной влажности 60—70%.

Серии красок СГ 1.6.1 допущена для запечатки упаковок для пищевых продуктов при условии, если исключается соприкосновение окрашенной поверхности с пищевыми продуктами. Рабочая вязкость красок составляет 17—20 с по вискозиметру ВЗ-4. Для корректировки вязкости красок применяют смесь этилацетата и бутилацетата (ГОСТ 8981—78). Для замедления высыхания красок применяют этилцеллозоль первого сорта, для ускорения высыхания используют этилацетат.

Универсальные краски серии СГ 1.6.6 для печатания на упаковочных материалах выпускаются в следующем ассортименте: СГ 1.6.6-01—черная, СГ 1.6.6-23—красная теплая, СГ 1.6.6-24—красная холодная, СГ 1.6.6-30—голубая, СГ 1.6.6-51—желтая холодная, СГ 1.6.6-53—желтая теплая, СГ 1.6.6-84—белая.

В качестве связующего используются те же смолы, что и в красках СГ 1.6.1, но в других соотношениях, что и обеспечивает универсальность этим краскам.

Универсальные краски серии СГ 1.6.6 используются для замены красок серий ГБХВ, ГЦНЦ и СГ 1.6.1. при печати на картоне хром-эрац (ГОСТ 7933—75) или импортном с аналогичными техническими характеристиками, на мелованной бумаге (ГОСТ 21444—75) или импортной типа лэксопринт со скоростью 120—200 м/мин, на целлюлозной нелакированной пленке и лакированной (ГОСТ 7730—74) со скоростью 40—70 м/мин на машинах глубокой печати с искусственной сушкой при температуре до 180 °С и температуре в помещении 18—20 °С при относительной влажности 30—90%. Перед печатью краски тщательно перемешивают и разбавляют до рабочей вязкости 17—20 с по вискозиметру ВЗ-4 смесью этилацетата и бутилацетата (ГОСТ 8981—78) в соотношении 1:1. Для замедления высыхания красок применяют этилцеллозоль, для ускорения высыхания — этилацетат марки А (ГОСТ 8981—78).

Водоразбавляемые краски серий СГ 1.7.1 и СГ 1.10.1 предназначены для запечатывания бумаги-основы, используемой в производстве декоративных рулонных пленок РП, РПТ, РПК и РПЛ. Эти пленки применяются в качестве синтетического шпона при изготовлении мебели. Краски обладают хорошими печатными свойствами, легко смываются с формы и позволяют печатать со скоростью 80—100 м/мин.

Связующее краски серии СГ 1.7.1, содержащее смесь стирол-маленнажного сополимера высокой и низкой вязкости, обеспечивает высокую адгезию к полиэфирному лаку. В составе красок серии СГ 1.10.1 имеется белок, придающий краскам более высокую стабильность при хранении по сравнению с красками серии СГ 1.7.1.

Красочные оттиски хорошо пропитываются растворами карбамидных, меламиновых и полиэфирных смол, выдерживают температуру 170 °С в течение 10 мин, устойчивы к контактному нагреву при температуре 140—160 °С в течение 1,5 мин, обладают хорошей прочностью к лакированию лаком ПЭ-246 и нитролаком, устойчивы к действию стирола, достаточно светостойки. Краски обеспечивают хорошую адгезию полиэфирного лака к красочным оттилкам. Обе серии красок глубокой печати состоят из четырех марок красок и разбавители: СГ 1.7.1-01 и СГ 1.10.1-01—черные, СГ 1.7.1-20 и СГ 1.10.1-20—красные, СГ 1.7.1-30 и

СГ 1.10.1-30—синие, СГ 1.7.1-56 и СГ 1.10.1-56—желтые, Р-1 и СГ 1.10.1-00—бесцветный разбавитель.

Краски разбавляются водой до рабочей вязкости 25—30 с (по ВЗ-4).

2.34. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСОК ГЛУБОКОЙ ПЕЧАТИ ДЛЯ ЗАПЕЧАТКИ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Показатели	Серии красок			
	ГБХВ	ГЦНЦ	СГ 1.6.1	СГ 1.6.6
Степень перетира по клину, мкм, не более	10	10	10	10
Вязкость по вискозиметру ВЗ-4 при 20 °С, с	15—24	18—28	25—200	20—70
Устойчивость*, балл, к действию:				
лакирования	3—4	4—5	4—5	4—5
света	5—6	6—7	6—7	5—6
воды	4—5	4—5	4—5	4—5
щелочи	4—5	4—5	4—5	—
соли	4—5	—	—	—
парафина	—	—	2—3	2—3
жира	—	—	2—3	2—3
Адгезия, балл, в пределах	—	2—3	—	—
Прозрачность**	Непрозрачная	—	—	—
Внешний вид	Подвижная жидкая масса без механических включений, однородная при перемешивании			
Цвет краски на оттиске	Соответствует эталону			
Абразивность	Отсутствует			

* Для красок некоторых марок установлены следующие показатели устойчивости в баллах:

ГБХВ-34, -40, -41, -53	К лакированию 4—5
ГБХВ-01, -40, -41	К свету 6—7
ГБХВ-53	К свету 4—5
ГБХВ-84, -86	К кислоте и щелочи 1
ГБХВ-84	К действию соли 2—3
ГЦНЦ-26, -51	К лакированию 2—3
ГЦНЦ-51	К свету и щелочи 4—5
ГЦНЦ-26	К воде 3—4
СГ 1.6.1-32, -72	К лакированию 1
СГ 1.6.1-01, -56	К свету 5—6
СГ 1.6.6-30	К свету 6—7

** Прозрачность красок ГБХВ-31, -33, -40, -72 — 5 баллов.

Технические показатели водоразбавляемых красок серий СГ 1.7.1 и СГ 1.10.1

Внешний вид	Жидкая масса, однородная при перемешивании
Цвет красок на оттиске	По эталону
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Условная вязкость по вискозиметру ВЗ-4, с	40 ± 15

Содержание нелетучих, %	25—40
Показатель концентрации ионов водорода (рН) в пределах	7,9—8,5
Время пропитываемости (пенетрация) оттиска, с: растворами карбамидных, меламинаовых и полиэфирных смол	Не более 5
триэтанололаминол	20—25
Стойкость оттиска к действию водных пропиточных растворов карбамидных, меламинаовых и полиэфирных смол	Красочная пленка не должна окрашивать пропиточный раствор
Термостойкость красочного оттиска при 170 °С в течение 10 мин	Цвет краски не меняется
Стойкость красочного оттиска к контактному нагреву при 130—160 °С в течение 1,5 мин	Цвет краски не меняется, краска не отмарывается на прокладку
Устойчивость, балл, к действию: лакирования	Не менее 5
света	Не менее 6
Устойчивость к стиролу	Красочная пленка не окрашивает стирол
Адгезия полиэфирного лака к красочному оттиску	Удовлетворительная
Миграция на пресс-прокладку	Окрашивания нет

2.11. ТРАФАРЕТНЫЕ КРАСКИ РАЗНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Трафаретные краски для специальных видов печати благодаря широкой сфере применения насчитывают до 60 марок.

2.35. АССОРТИМЕНТ КРАСОК ДЛЯ ТРАФАРЕТНОЙ ПЕЧАТИ

Индекс серии	Назначение серии	Число марок
ТНПФ	Краски для печати на невпитывающих подложках	5
ТУМС	Краски быстросохнущие, универсальные для печати на бумаге, картоне, ледерине, стекле, полистироле и т. д.	6
ТПХВ	Краски для печати на переплетных материалах (ледерине, поливинилхлоридной пленке)	7
СТ 3.5	Краски для печати на полиэтилене и полипропилене	7
СТ 3.6	Краски универсальные двухкомпонентные для печати на полиэтилене, полипропилене, термореактивных пластмассах	7
СТ 3.8	Краски для сырой декалькомании	6
СТ 3.10	Краски матовые быстросохнущие для печати на бумаге и картоне	6
СТ 3.11.1	Краски для получения самоприклеивающихся переводных изображений на полиэтиленовой пленке	5
СТ 3.12	Краски защитные щелочесмываемые для изготовления печатных плат по непрерывной технологии	2
СТ 3.12.1	Краска защитная, щелочесмываемая для изготовления печатных плат	1
СТ 3.13	Краска защитная, гальваностойкая для изготовления печатных плат позитивным способом	1
СТ 3.19.1	Краски для маркировки и печатания	8

Краски серии ТНПФ для невпитывающих подложек выпускаются в следующем ассортименте: ТНПФ-01—черная, ТНПФ-20—алая, ТНПФ-30—голубая, ТНПФ-54—красновато-желтая, ТНПФ-82—белая.

Краски изготовлены на основе алкидно-масляного эмульсионного связующего и предназначены для печати на ручных трафаретных станках по невпитывающим подложкам. Красками печатают на часовых циферблатах из полистирола общего назначения (ГОСТ 20282—74), панелях приборов из металлов, покрытых эмалями ИЦ-12, МЛ-12, МЛ-25, МЛ-152, МЛ-165, галантерейных кулках из обработанной полиэтиленовой пленки (ГОСТ 10354—82), алюминиевой фольги (ГОСТ 745—79, ГОСТ 618—73), а также на бумаге и картоне различных сортов.

При работе с красками ТНПФ могут быть использованы печатные формы, изготовленные прямым или косвенным способами на капроновой, шелковой или металлической сетчатых тканях.

Краски данной серии обладают необходимым комплексом печатных свойств, легко продавливаются сквозь ячейки печатных элементов формы, стабильны при печати, обеспечивают четкость воспроизведения графических элементов; на подложке образуют равномерный гладкий слой. Красочные пленки кислото-, водо- и спиртоустойчивы. Время высыхания красок в естественных условиях—7 ч, а для краски ТНПФ-53—8 ч. При температуре 120 °С краски высыхают за 30—40 мин. Выпускаются краски в готовом к употреблению виде.

Для разбавления красок применяют уайт-спирит. В качестве замедлителя высыхания следует использовать тетралин (ТУ 382 102104—76) до 10% от массы краски в зависимости от требуемой степени замедления ее высыхания. Для ускорения высыхания в краски добавляют нафтенатно-кобальтовый сиккатив (ТУ 29-02-498—75)—1,5—2% от массы краски. Для снижения липкости краски рекомендуется вводить 8%-ный раствор поливинилового спирта (ГОСТ 10779—78)—до 10% в зависимости от требуемой степени снижения липкости краски. Смывают краску с формы уайт-спиритом или ацетоном.

Краски серии ТНПФ выпускаются пяти основных цветов, которые хорошо смешиваются друг с другом. Путем смешения в различных соотношениях основных цветов красок может быть получена большая гамма дополнительных цветов.

2.36. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСОК СЕРИИ ТНПФ

Показатели	Марки серии ТНПФ				
	01	20	30	54	84
Степень перетира по клину, мкм, не более	20	20	20	20	20
Растекание, мм, в пределах	32—40	32—40	32—40	32—48	32—48
Время высыхания при 120°С, мин, не более	40	40	40	40	40
Устойчивость, балл, к действию:					
света	6—7	5—6	7	3	7
воды	4	4	4	4	4
щелочи	1—2	1—2	1—2	1	1—2
кислоты	5	5	5	5	5
лака	5	3	5	5	5
Адгезия, балл	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2
Кроющая способность (К — кроющая, П — полукроющая)	К	П	К	П	П

Краски серии ТУМС — быстросохнущие, универсальные—выпускаются в следующем ассортименте: ТУМС-01—черная, ТУМС-26—красная, ТУМС-30—синяя, ТУМС-40—зеленая, ТУМС-55—желтая, ТУМС-84—белая.

Универсальные быстросохнущие краски серии ТУМС предназначены для печати радиошпал на ударопрочном полистироле (ГОСТ 19784—74), органическом стекле

(ГОСТ 9784—75, ГОСТ 17622—72Е), окном листовом стекле (ГОСТ 111—78), а также для печати трафаретным способом на бумагах различных видов, картонах, переплетном коленкоре (ГОСТ 5202—78), триацетат-целлюлозной пленке (ТУ 6-17-661—75), переплетном материале с нитроцеллюлозным покрытием (ГОСТ 8705—78), при выпуске открыток, реклам, афиш, при оформлении переплетов и суперобложек на ручных трафаретных станках. Для печати могут быть использованы печатные формы, изготовленные прямым или косвенным способами с использованием капроновой сетчатой ткани № 73—76.

Основа красок — бензинорастворимый алкидно-стирольный сополимер, обеспечивающий адгезионные и прочностные свойства на многих запечатываемых материалах.

Краски серии ТУМС обладают необходимыми печатными свойствами: легко продавливаются через ячейки сетчатой ткани, достаточно стабильны при печати, оттиски легко отделяются от формы, краски при печати образуют гладкую блестящую поверхность, причем блеск оттиска почти не зависит от впитывающей способности запечатываемого материала. Красочные пленки тепло- и влагоустойчивы, имеют необходимую твердость и хорошую адгезию к различным запечатываемым материалам. Время высыхания красок, зависящее от толщины красочного слоя, цвета краски и природы подложки, составляет: в естественных условиях 3—6 ч, при 50 °С—30—40 мин, при 120 °С—15—120 мин. Высушенные оттиски перед складыванием в стопу необходимо выдерживать в естественных условиях в течение 1,5—2 суток.

Если при отделении печатной формы краска пенится, в нее вводят 1—1,5% анти-вспенивателя (гидрофобизирующая жидкость 136-41 по ГОСТ 10834—76). Для снижения вязкости краски следует разбавить керосином (ГОСТ 4753—68), уайт-

2.37. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КРАСОК СЕРИИ ТУМС

Показатели	Марки серии ТУМС					
	01	26	30	40	55	84
Степень перетира по клину, мкм, не более	20	20	20	20	20	20
Растекание, мм, в пределах	30—50	30—50	30—50	30—50	30—50	30—50
Время высыхания, не более:						
при 18—25 °С, ч	6	3	3	3	3	3
при 50 °С, ч	40	30	30	30	30	30
при 120 °С, мин	20	15	15	15	15	15
Адгезия к подложке, балл	2	2	2	2	2	2
Устойчивость, балл, к дей- ствию:						
света	7	3	7	7	4	7
кислоты	5	5	5	5	5	5
щелочи	3	2—3	3	3	3	3
спирта	5	1	5	5	5	5
Твердость красочной пленки, не менее	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Прочность красочной пленки на изгиб, мм, не более	2	2	2	2	2	2
Кроющая способность (К — кроющая, П — полукроющая)	К	П	К	К	П	П
Влаго- и теплоустойчивость	Достаточные					

спиритом или смесью керосина с уайт-спиритом в соотношении 1:1. Для смывки краски с формы следует применять уайт-спирит. Если печатная форма выполнена прямым способом, можно применять ацетон.

Краски серии ТПХВ для печати на книжных переплетах и переплетах беловых изделий из ледерина (ГОСТ 8705—78) и поливинилхлоридной пленки (ОСТ 17-10—70, ТУ 17-21-32—75, ГОСТ 9998—74) на ручных трафаретных станках или машинах трафаретной печати со скоростью 1200—1500 отт/ч с печатных форм, изготовленных прямым способом из капроновой сетчатой ткани № 73—76.

В состав серии ТПХВ входят краски: ТПХВ-01—черная, ТПХВ-28—красная, ТПХВ-30—голубая, ТПХВ-48—зеленая, ТПХВ-51—лимонная, ТПХВ-60—коричневая, ТПХВ-84—белая.

Основу красок ТПХВ составляют поливинилхлоридная смола и акриловый сополимер, обеспечивающие стойкость к истиранию и отмарыванию.

Краски имеют хорошие печатные свойства: легко продавливаются сквозь ячейки печатной формы, обладают хорошей разрешающей способностью, на оттиске образуют ровную матовую пленку, стойкую к истиранию и отмарыванию, к воде.

При печати на ледерине в случае необходимости краски разбавляют уайт-спиритом—до 10% от массы краски. При запечатывании поливинилхлоридной пленки для разбавления краски применяют циклогексанон (ТУ 6-09-3045—73)—5—15% от массы краски. Циклогексанон не только разбавляет краску, но и способствует лучшему закреплению ее на пленке и сокращению времени высыхания.

238. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСОК СЕРИИ ТПХВ

Показатели	Марки серии ТПХВ						
	01	28	30	48	51	60	84
Степень перетира по клину, мкм, не более	25	25	25	25	25	25	25
Растекание, мм, в пределах	39—42	39—42	39—42	39—42	39—42	39—42	39—42
Время высыхания краски после введения 15% циклогексанона, мин, не более:							
на ледерине при 20—25 °С	10	10	10	10	10	10	10
на поливинилхлоридной пленке при 20—25 °С	60	60	60	60	60	60	60
при 40 °С	10	10	10	10	10	10	10
Разрешающая способность оттиска, лин/см, не менее	20	20	20	20	20	20	20
Прозрачность (по контрастному отношению), не менее	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8
Устойчивость, балл, к действию:							
света	6—7	1—2	4—5	5—6	6—7	6—7	6—7
воды	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5
щелочи	4—5	1	4—5	4—5	4—5	1	4—5
кислоты	4—5	3—4	4—5	4—5	4—5	1	4—5
лакирования	2—3	1—2	5	5	5	5	5
Устойчивость к истиранию, цикл, не менее:							
на ледерине	25	25	25	25	25	50	50
на поливинилхлоридной пленке	30	30	30	30	30	50	50
Устойчивость к отмарыванию, цикл, не менее:							
на ледерине	10	10	10	10	10	20	50
на поливинилхлоридной пленке	20	10	10	20	20	50	50
Внешний вид	Однородная пластично-вязкая паста По эталону						
Цвет оттиска							

Для того чтобы краска перекрывала фактуру поливинилхлоридной пленки и ледерина, печать должна производиться с «орошением» печатной формы краской, т. е. следует чередовать рабочий ход ракеля холостым, во время которого краску распределяют по форме, не продавливая ее на запечатываемый материал. Во избежание миграции краски при складывании в стопу оттисков на поливинилхлоридной пленке необходимо перекладывать их бумагой.

Для смывки краски с формы следует применять ацетон, этилацетат и бутилацетат.

Краски серии СТ 3.5 для печати на полиэтилене и полипропилене выпускаются в следующем ассортименте: СТ 3.5-01—черная, СТ 3.5-10—оранжевая, СТ 3.5-23—фиолетово-красная, СТ 3.5-32—зеленовато-голубая, СТ 3.5-40—зеленая, СТ 3.5-54—желтая, СТ 3.5-84—белая.

В основе связующего красок — раствор циклокаучука в уайт-спирите с добавлением небольшого количества эпоксидной смолы, придающей красочной пленке высокую химическую стойкость и адгезионную прочность.

Краски этой серии предназначены для печатания трафаретным способом на предварительно обработанной газовым пламенем таре из полиэтилена и полипропилена, а также для печатания на прозрачном и ударопрочном полистироле, органическом стекле, дереве, картоне хром-эрац и мелованной бумаге.

Краски серии СТ 3.5 отличаются высоким блеском, быстрым высыханием и простотой применения. Они позволяют печатать как на ручных трафаретных станках, так и на высокоскоростных автоматизированных печатных линиях со скоростью до 4 тыс. отт/ч с печатных форм, изготовленных прямым или косвенным методами на капроновой сетчатой ткани № 73-100. Краски имеют хорошие печатно-химические свойства: легко распределяются ракелем по форме, без особых усилий продавливаются сквозь ее ячейки; сама форма после печати легко отделяется от оттиска. Краски этой серии обеспечивают четкое воспроизведение графических элементов, получение гладкой красочной пленки. Красочные пленки обладают достаточной светопрозрачностью, устойчивостью к действию спирта, кислот, воды и щелочей.

Время высыхания красок, зависящее от толщины слоя и запечатываемого материала, составляет в естественных условиях — около 20 мин, при температуре 60 °С — около 6 мин.

Для получения хорошего закрепления красок на подложке оттиски, высушенные при указанных режимах, необходимо выдерживать при комнатной температуре в течение двух суток. Не рекомендуется подвергать оттиски сильной деформации.

При печати вручную краски разбавляются в меньшей степени, чем при автоматической печати. Для разбавления применяют смесь кислоты (ГОСТ 9949—76) с тетралином (ТУ 382-02104—76) в соотношении 1:2. Замедлитель высыхания — тетралин. Смывку краски с формы производят уайт-спиритом.

Краски серии СТ 3.6 — универсальные двухкомпонентные с высокой химической и механической устойчивостью, предназначенные для печатания на полиэтилене и полипропилене, а также на термореактивных пластмассах.

Серия состоит из 6 укрывистых красок: СТ 3.6-01—черная, СТ 3.6-21—алая, СТ 3.6-30—голубая, СТ 3.6-40—зеленая, СТ 3.6-54—желтая, СТ 3.6-84—белая. Краску готовят смешением двух компонентов непосредственно перед применением. Срок годности их после смешения компонентов — не более двух дней. Время закрепления — 5 мин при температуре 60—70 °С.

Краски серии СТ 3.8 для сырой декалькомании выпускаются в следующем ассортименте: СТ 3.8-01—черная, СТ 3.8-21—алая, СТ 3.8-30—синяя, СТ 3.8-40—зеленая, СТ 3.8-50—желтая, СТ 3.8-62—коричневая, СТ 3.8-84—белая.

Основа красок — связующее из сочетания циклокаучука с алкидной смолой, льняным и тунговым маслами. Данное связующее придает красочной пленке высокую прочность, хорошую эластичность и переводимость.

Краски применяются для печати переводных изображений с сырым переносом при изготовлении переводных картинок для детей (ОСТ 17-498—75), сырой декалькомании технического назначения (ТУ 17 РСФСР 27-3745—76), по гуммированной бумаге марки К (ГОСТ 10015—75), а также для мелованной бумаги и силикатного стекла (ГОСТ 111—78).

Технические показатели трафаретных красок серии СТ 3.8 для декалькомании

Степень перетира по клину, мкм	Не более 15
Растекание в пределе, мм	40—55
Время высыхания*, мин	Не более 30
при 120 °С, мин	6—8
в естественных условиях, ч	Не более 1
Прочность красочной пленки при испытании на изгиб, мм	Не менее 0,5
Укрывистость (коэффициент контрастности)	Хорошая
Переводимость красочной пленки	Хорошая
Устойчивость, балл, к действию:	
света	5
воды	5
щелочи	1
кислоты	4
Устойчивость к действию лака	Устойчивы

*Для краски СТ 3.8-01 время высыхания при 23—25 °С — в пределах 6—8 ч.

Краски серии СТ 3.8 имеют хорошие печатные свойства: легко продавливаются ракелем сквозь ячейки трафаретной формы, не забивают печатные элементы форм в течение 10 мин при перерывах в работе; оттиски легко отделяются от формы.

Красками этой серии можно печатать как на ручных станках, так и на машинах трафаретной печати со скоростью от 120 до 2500 отт/ч. Печатные формы изготавливаются прямыми или косвенным способом из капроновых сетчатых тканей от № 64 и выше.

Краски серии СТ 3.8 при печати образуют гладкую блестящую поверхность, красочные пленки при переводе отличаются хорошей эластичностью и прочностью.

Переводить красочные пленки следует лишь через 24 ч после печати, так как за это время происходит их полное формирование и они приобретают оптимальные физико-механические свойства.

Краски серии СТ 3.8 выпускаются заводами в готовом к употреблению

2.39. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСОК

Показатели	Марки серии СТ 3.5							
	01	10	23	32	40	54	84	01
Степень перетира по клину, мкм, не более	20	20	20	20	20	20	20	20
Растекание, мм, в пределах	35—50	30—45	35—50	35—50	35—50	35—50	35—50	34—47
Время высыхания, не более:								
при 20—22 °С, мин	20	20	20	20	20	20	20	18
при 60 °С, мин	6	6	6	6	6	6	6	—
при 70 °С, с	—	—	—	—	—	—	—	30
Устойчивость, балл, к действию:								
света	7	6	6	7	7	1	1	6—7
воды	4	4	4	4	4	4	4	4—5
кислоты	4	4	4	4	4	4	4	1
щелочи	4	4	4	4	4	3	4	1
спирта	4	4	4	4	4	4	4	2—3
Прочность покрытия на изгиб, мм, не более	—	—	—	—	—	—	—	1

виде с растеканием в пределах 40—55 мм. Однако, в зависимости от условий работы, может возникнуть необходимость в снижении вязкости красок. Для доведения красок до рабочей консистенции применяют керосин или уайт-спирит. Для смывки красок с формы используют те же растворители.

Краски серии СТ 3.10 матовые быстросохнущие для печати на бумаге и картоне. Выпускаются в следующем ассортименте: СТ 3.10-01—черная, СТ 3.10-20—алая, СТ 3.10-30—голубая, СТ 3.10-40—зеленая холодная, СТ 3.10-51—лимонная, СТ 3.10-84—белая.

Связующее красок — раствор этилцеллюлозы в смеси этилцеллюлозоля и тетралина — обеспечивает прочную эластичную пленку на многих видах запечатываемой бумаги.

Матовые быстросохнущие кроющие краски серии СТ 3.10 предназначены для печати трафаретным способом на бумаге и картоне разных сортов при выпуске открыток, эстампов, рекламы, афиш и другой изобразительной продукции.

Для печати используются ручные трафаретные станки или трафаретная листовая машина ТЛ с форм, изготовленных прямым способом на капроновой сетчатой ткани № 73—76.

Сушку оттисков производят на стеллажах в естественных условиях или в сушилке 4СГ при температуре обдуваемого воздуха 70 °С.

Краски этой серии характеризуются быстрым высыханием, хорошими печатно-технологическими свойствами, обеспечивающими легкость прохождения краски сквозь ячейки формы и стабильность ее в процессе печатания, позволяют получать ровный, гладкий, матовый оттиск. Краски позволяют с высокой четкостью воспроизводить графические элементы, соответствующие разрешающей способности до 20 лин/см.

Красочные пленки свето- и водопрочны, обладают достаточной щелоче-, кислото- и спиртостойкостью, имеют хорошую прочность покрытия на изгиб.

Время высыхания красок, зависящее от температуры и впитывающей способности запечатываемого материала, составляет: при 18—22 °С — не более 18 мин и при 70 °С — не более 30 с. Закрепление краски при сушке оттисков по этим режимам достаточно для того, чтобы складывать оттиски в стопу и печатать следующей краской. Показатель растекания красок СТ 3.10 см. в табл. 2.39.

Для разбавления красок применяют этилцеллюлозоль, для замедления высыхания в краску перед печатанием вводят дибутилфталат—5—8% от массы краски. Остатки краски с добавленным дибутилфталатом не рекомендуется вливать в банку с исходной краской. В качестве замедлителя высыхания краски можно также использовать тетралин (ТУ 38-102104—76) или бензиловый спирт (ГОСТ 8751—72).

СЕРИИ СТ 3.5 и СТ 3.10

Марки серии СТ 3.10

20	30	40	51	54	60	62	84
20	20	20	20	20	20	20	20
30—43	32—45	30—43	34—47	34—47	32—45	34—47	30—43
18	18	18	18	18	18	18	18
30	30	30	30	30	30	30	30
4—5	6—7	6—7	6—7	2—3	6—7	6—7	6—7
4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5
4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	1	4—5
3—4	3—4	4—5	3—4	1	1—2	1	4—5
1—2	3—4	4—5	3—4	4—5	3—4	4—5	4—5
1	1	1	1	1	1	1	1

Если в процессе печати краска будет подсыхать в ячейках формы, необходимо печатать вести с «орошением», т. е. чередовать рабочий ход ракеля с холостым, во время которого краску распределяют по форме, не продавливая ее на запечатаваемый материал.

Для смывки краски с формы применяют этилцеллозоль или ацетон. Основные технические показатели красок серии СТ 3.10 см. в табл. 2.39.

Краски серии СТ 3.11.1 для печати самоприклеивающихся переводных изображений на полиэтиленовой пленке выпускаются пяти марок: СТ 3.11.1-01—черная, СТ 3.11.1-20—алая, СТ 3.11.1-30—голубая, СТ 3.11.1-50—желтая, СТ 3.11.1-84—белая.

Связующее красок представляет собой сочетание этилцеллозола с алкидной смолой.

Краски предназначены для печатания трафаретным способом самоприклеивающихся переводных изображений (ТУ 29-01-15—79) на полиэтиленовой пленке (ТУ 205 РСФСР 11486—82). Переводные изображения печатаются на автоматической линии трафаретной печати «Синд-о-Мат», а также на листовых трафаретных машинах производительностью от 120 до 1200 отт/ч при температуре 18—25 °C и относительной влажности 45—60%.

Краски не забивают печатающих элементов форм, изготовленных из капроновых (нейлоновых) сетчатых тканей (120 нитей/см) при перерывах в работе до 6 мин. При более длительных перерывах краску необходимо смывать с формы.

2.40. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСОК СЕРИИ СТ 3.11.1

Показатели	Марки красок				
	01	20	30	50	84
Степень перетира по клину, мкм, не более	20	20	20	20	20
Растекание, мм, в пределах	33—48	40—53	40—53	40—53	30—45
Время высыхания при 60 °C, мин, не более	5	5	5	5	5
Укрывистость (коэффициент контрастности), не менее	0,98	—	—	—	0,76
Эластичность красочной пленки при изгибе, мм, не более	1	1	1	1	1

Для получения дополнительных цветов и оттенков основные цвета красок можно смешивать между собой в любых соотношениях. При необходимости краски можно разбавлять этилцеллозолью (ГОСТ 8313-76) или бутилцеллозолью (ТУ 6-01-646—77). Для смывки форм служат эти же растворители, а также бутилацетат и ацетон.

При подсыхании краски на форме ее разбавляют бензилацетатом (ТУ 18-16-93—77) до 12% или бензиловым спиртом (ГОСТ 8751-72) до 6% от массы краски.

Краски серии СТ 3.12 защитные щелочесмываемые используются при изготовлении печатных плат. Выпускаются краски трех марок: СТ 3.12-35 — голубая (ТУ 29-02-725—77), СТ 3.12-82 — белая (ТУ 29-02-725—77) и СТ 3.12.1-51 — желтая (ТУ 29-02-740—78). Краски разработаны на основе эфиров канифоли с высоким кислотным числом, обеспечивающим легкое удаление красочной пленки в щелочах.

Краски марок СТ 3.12-35 и СТ 3.12-82 предназначены для изготовления печатных плат из фольгированных диэлектриков (ГОСТ 10316—78Е, ТУ 16-503084—77).

Печатание этими красками производится как на ручных станках, так и на трафаретных машинах со скоростью 120—1200 отт/ч, а также на автоматических (полуавтоматических) линиях для изготовления печатных плат по непрерывной технологии.

В процессе печатания краски легко продавливаются сквозь ячейки формы, изготовленной прямыми или косвенными способами на сетчатой ткани № 73 из капрона (ОСТ 17-46—71) или из нержавеющей стальной проволоки № 004 (ГОСТ 5632—72).

Краски не разрушают полимерные копируемые слои «Фотосет», ПВС и др., однако использование их для слоев ФСТ и СПФ не рекомендуется, так как в красках содержатся полярные активные растворители — бутилцеллозоль и бензиловый спирт.

В процессе печатания следует чередовать рабочий ход ракеля с холостым, т. е. вести печать с «орошением» формы. Перерывы во время печати не должны превышать 5 мин, причем «орошать» форму краской целесообразно во время перерыва. При перерывах свыше 5 мин следует поступать следующим образом. Оттиск на пленке из целлофана или полиэтилена, не поднимая форму, закрывают сверху таким же листом пленки. Для продолжения работы верхний лист пленки снимают, пропечатывают ракелем изображение и, поднимая форму, отделяют от нее нижний лист пленки. Затем продолжают работу на фольгированном диэлектрике.

Для получения качественного оттиска диэлектрик перед печатью подготавливают по одному из следующих способов:

- 1) обезжиривают поверхность меди смесью этилового спирта и бензина (1:1);
- 2) медную поверхность декапируют в 10%-ном растворе соляной кислоты, промывают проточной водой и протирают хлопчатобумажным тампоном, смоченным смесью бензойной кислоты и шлифпорошка № 4 или № 5 (2:1). После промывки заготовки проточной водой до полного удаления следов шлифпорошка ее высушивают при температуре 50—70 °C в сушильном шкафу или струей сжатого воздуха;
- 3) поверхность меди крацуют на станке.

Перед началом печатания краски разбавляют.

При ручном способе печатания применяют технический бутилцеллозоль (ТУ 6-01-646-77), технический этилцеллозоль (ГОСТ 8313-76) или смесь этилцеллозоля с бензиловым спиртом в соотношении 1:1. Это соотношение можно изменить в зависимости от мощности вентиляционной установки и температуры воздуха в помещении. Бензиловый спирт является интенсивным замедлителем высыхания, этилцеллозоль — ускорителем.

При печатании на автоматических (полуавтоматических) машинах для разбавления красок используют этилцеллозоль или бутилцеллозоль. Для увеличения вязкости красок применяют аэросил А-175 (ГОСТ 14922-77) — до 2% от массы красок.

Для повышения равномерности оттиска допускается вводить в краску перед печатанием до 2% антисепсипингента ПМС-200А (ОСТ 6-02-20-79).

Краску с форм снимают ацетоном, этилцеллозолью, толуолом (ГОСТ 14710-78), а также растворителями 646 и 647 для лакокрасочных материалов (ГОСТ 18188-72).

Время сушки печатных плат в естественных условиях составляет не более 3 ч, а при 80 °C — не более 30 мин. Высушенные платы не рекомендуется складывать в стоки во избежание повреждения красочного слоя.

Высушенные красочные оттиски устойчивы к действию хлорного железа, травление плат можно производить сразу после сушки оттисков.

После травления красочный слой с печатной платы легко удаляется в 5%-ном водном растворе едкого натра при температуре 40 ± 5 °C не дольше 3 мин в смывочных машинах, снабженных щетками.

Краска СТ 3.12.1-51, так же как и обе краски — СТ 3.12-82 и СТ 3.12-35, предназначена для изготовления печатных плат из фольгированных диэлектриков. Однако в отличие от них краска СТ 3.12.1-51 не может использоваться для производства печатных плат по непрерывной технологии, так как травление их хлорным железом возможно не ранее, чем спустя 4 ч после сушки.

Краска СТ 3.12.1-51 используется при печатании на полуавтоматах и автоматах трафаретной печати. Однако при добавлении перед печатанием бензинового спирта (до 2% от массы краски) ее можно успешно применять и при печатании рисунка монтажной схемы на ручных трафаретных станках.

Содержание в краске малоактивных алифатических растворителей (уайт-спирит, керосиновая фракция с температурой кипения 220-270 °C) дает возможность печатать с форм, изготовленных с использованием фотополимерных композиций ФСТ, СПФ и других, т. е. любых фотополимерных слоев, что невозможно при печатании красками СТ 3.12-35 и СТ 3.12-82.

Преимущество краски СТ 3.12.1-51 состоит в том, что удаление красочного слоя с печатных плат в 5%-ном водном растворе едкого натра производится при более низкой температуре — 25—30 °C и за более короткий срок — не более 1 мин.

В зависимости от примененного печатного оборудования может возникнуть необходимость в снижении или увеличении вязкости красок. Для снижения вязкости краску СТ 3.12.1-51 разбавляют бензиловым спиртом (1—2% от массы краски), уайт-спиритом (1—6%), смесью бензинового спирта с уайт-спиритом (с расчетом, чтобы количество уайт-спирита в смеси не превышало 10%) или тетралином. Бензиловый спирт, тетралин, керосиновая фракция с температурой кипения 220—270 °C — замедлители высыхания краски.

Для увеличения вязкости в краску вводят аэросил А-175 — до 2% от массы краски. В случае вспенивания краски на оттиске в нее вводят антивспениватель — силиконовую жидкость ПМС-200А — до 2% от массы краски.

При печатании краской СТ 3.12.1-51 следует обязательно применять метод «орошения» формы. Продолжительность перерывов не должна превышать 5 мин (время перерыва рекомендуется использовать для «орошения» формы краской).

Платы, отпечатанные краской, помещают раздельно в вертикальном положении в сушильный шкаф. Время полного высыхания краски при температуре 100 °C составляет не более 40 мин, в естественных условиях — в течение 24 ч. После высыхания не рекомендуется складывать платы в стопу.

Для смывки краски с печатной формы служат следующие растворители: толуол или смесь уайт-спирита с ацетоном в соотношении 1:1, смесь уайт-спирита с толуолом (1:1), смесь уайт-спирита с этилцеллозольвом (2:1).

Краска серии СТ 3.13 защитная гальваностойкая предназначена для изготовления печатных плат позитивным способом. В составе связующего — циклокаучук в сочетании с алкидной смолой, обеспечивающие высокую химическую стойкость краски.

Краска этой серии служит для печатания рисунка монтажной схемы на фольгированном стеклотекстолите или гетинаксе (ГОСТ 10316-78Е) в производстве печатных плат.

Печать производится на ручных трафаретных станках и машинах трафаретной печати со скоростью 120-1500 от/ч с печатной формы, изготовленной косвенным способом на сетчатой ткани № 004 из нержавеющей стали (ГОСТ 5632-72) или капроновой сетки № 73 (ОСТ 17-46-71).

Краска обеспечивает получение четкого рисунка печатной схемы с шириной проводника 150 ± 30 мкм, обладает хорошей адгезией к поверхности меди. Время высыхания краски при 20—22 °C составляет не более 2 ч, при 50—70 °C — не более 70 мин.

Высушенная и выдержанная в течение суток красочная пленка обладает устойчивостью к действию следующих электролитов: борфтористо-водородного меднения, сернохлорного меднения, кремнефтористо-водородного, олово-свинец, роданистосинеродистого серебрения, олово-никель, фосфатного палладирования, золочения.

Гальванизация печатных плат проводится спустя 7 суток после печати. Режимы гальванизации указаны в ТУ 29-02-568-76.

После процесса металлизации красочная пленка с поверхности плат легко удаляется уайт-спиритом, смесью уайт-спирита с ацетоном или ксилолом, а также трихлорэтиленом.

Перед нанесением краски поверхность фольгированного диэлектрика декапируют в 10%-ном водном растворе серной кислоты (ГОСТ 4204—77) и после промывки и сушки обезжиривают кусковой полировальной известью (ТУ 21-01-093-67). Краска наносится на уже подготовленную поверхность платы.

Краска выпускается в готовом к употреблению виде и разбавляется лишь в случае крайней необходимости, так как это ведет к нежелательному уменьшению толщины красочного слоя. Доведение краски до рабочей вязкости осуществляется смесью тетралина (ТУ 38-102104-76) и бензинового спирта в соотношении 4:1.

Для смывки красок с печатной формы используют уайт-спирит, смесь уайт-спирита с ацетоном или ксилолом.

Краска СТ 3.13 выпускается фиолетового или синего цвета.

2.41. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСОК ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Показатели	Марки красок				
	СТ 3.12-35	СТ 3.12-82	СТ 3.12-51	СТ 3.12-1-51	СТ 3.13
Степень перетира по клину, мкм, не более	15	15	15	15	15
Растекание, мм, в пределах	30—50	30—50	35—55	35—50	30—49
Время высыхания:					
при 100 °С, мин, не более	—	—	60	40	—
при 25 °С, ч	3	3	—	—	Не менее 2
при 50—70 °С, мин	—	—	—	—	70
при 80 °С, мин	30	30	—	—	—
Содержание летучих веществ, %	—	—	—	—	70—78
Щелочесмываемость, мин, не более	3	3	2	1	—
Адгезия к меди, балл	1—3	1—3	1—3	1—3	1—2
Ширина воспроизводимых элементов, мм, не менее:					
на капроновых сетчатых тканях № 73 или № 76	0,3	0,3	0,2	0,2	0,15
на сетчатых тканях № 004 из нержавеющей стальной проволоки	0,2	0,2	—	0,2	0,15
Действие травящего раствора	Выдерживает				

Краски универсальные серии СТ 3.19.1 для маркирования и печатания на различных подложках представлены семью основными цветами, а также бесцветными лаком и пастой: СТ 3.19.1-00 — бесцветный лак, СТ 3.19.1-01 — черная, СТ 3.19.1-20 — алая, СТ 3.19.1-29 — пурпурная, СТ 3.19.1-30 — голубая, СТ 3.19.1-50 — желтая, СТ 3.19.1-51 — лимонная, СТ 3.19.1-84 — белая, СТ 3.19.1-80 — бесцветная паста.

При необходимости нужные тона могут быть получены путем смешения красок. Для увеличения яркости тона и повышения кроющей способности краски в нее вводят белую краску СТ 3.19.1-84, для ослабления интенсивности добавляют бесцветный лак СТ 3.19.1-00 или бесцветную пасту СТ 3.19.1-80. Полученные смеси должны быть тщательно перемешаны.

Основу связующего красок составляет сочетание сополимера винилхлорида с винилиденхлоридом и фенолформальдегидной смолы. Данное связующее обеспечивает высокие прочностные, химические и адгезионные свойства.

Универсальные краски серии СТ 3.19.1 предназначены для печатания на ручных трафаретных станках и машинах трафаретной печати со скоростью до 3000 отт./ч при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 90%.

Краски предназначены для печати на следующих материалах: переплетных (ОСТ 6-06-14-79, ГОСТ 5202-78, ГОСТ 9996—73); бумаге (ГОСТ 9094—70, ГОСТ 21444—75); полиэтилентерефталатной пленке (ТУ 6-05-1794—76); платах из фольгированных стеклотекстолита и гетинакса (ГОСТ 10316—78) или из фольгированного диэлектрика (ТУ 16-503.120—78); алюминии (ГОСТ 11069—74, ГОСТ 4784—74); оконном стекле (ГОСТ 111—78); полимерной потребительской таре для товаров бытовой химии (ОСТ 6.15-608—80) из гранулированного винилпласта (ТУ 6-01-645—79) и композиций на основе поливинилхлорида (ТУ 6-16-871—81); изделиях из полиэтлена высокого давления (ГОСТ 16337-77) и полипропилена (ТУ 6-05-1105—78, ТУ 6-05-1756—78) с обработанной поверхностью; акрилонитрил-бутадиенстирольных АБС-пластиках (ТУ 6-05-1587—79); изделиях из пластмасс на основе фенолформальдегидных, мочевиноформальдегидных, эпоксидных смол различных марок; поверхностях, покрытых различными лакокрасочными материалами, например, меламиноалкидными, эпоксидными (за исключением антиадгезионных покрытий); дереве.

Перед употреблением краски при необходимости разбавляют бензилацетатом,

тетралином, диэтиловым спиртом, бутилацетатом, этилцеллозольвом, бензиловым спиртом или смесью этих растворителей. Бензиловый спирт, тетралин и бутилацетат оказывают замедляющее действие на высыхание красок.

При разбавлении красок бесцветным лаком их вязкость несколько снижается, при разбавлении бесцветной пастой — увеличивается.

Если краска пузырится на оттиске, ее разбавляют одним из указанных выше растворителей, а если этого недостаточно, то вводят 0,5—2% полиметилсилоксановой жидкости ПМС-200А (ОСТ 6-02-20—79). Однако при печатании на таре из полиэтилена и полипропилена эту жидкость применять не рекомендуется. Для печатания на этих подложках краску разбавляют бесцветным лаком СТ 3.19-1-00 в соотношении 2:1 и в полученную смесь вводят хлорпарафин ХП-470 (ТУ 6-201-568—76) или ХП-600 (ТУ 6-01-511—76) в количестве 5% от массы смеси. Перед печатанием изделия проходят газопламенную обработку.

Для печатания на таре из гранулированного винилпласта краску разбавляют бесцветным лаком СТ 3.19.1-00 в соотношении 2:1 и в смесь вводят 30%-ный раствор полиэтиленового воска ПВ-200 (ТУ 6-05-1516—77) в тетралине в количестве 10% от массы смеси краски и бесцветного лака.

При печатании на полиэтилентерефталатной пленке в краску вводят трибутилфосфат (ТУ 6-02-733—78) в количестве 2—3% от массы краски.

Полимерная тара запечатывается на автоматических линиях «Камман» или «Омско», печатные формы готовятся на основе копировальных материалов КИП-1 (ТУ 29-01-89—83), Фотосет Ж (ТУ 6-15-01-138—77) и пигментной бумаги (ТУ 29-01-06—83). В качестве основы для печатной формы используют капроновую сетчатую ткань № 73 или № 76. Допускается использование более плотных сеток, в том числе металлических. Если краска во время печатания подсыхает на форме, необходимо печатать с «орошением».

Запечатанную полимерную тару непосредственно после печатания и сушки можно заполнить пеномощными средствами «Жувава», «Перле», «Морская», «Бодрость», «Глория», «Селена», «Веста», жидкими моющими средствами «Супер», «Алан», «Каштан», пастами «Био» и «Снежная».

Для повышения адгезии красок к поверхности алюминия пластины необходимо анодировать (в условиях предприятия-потребителя), а оттиски сушить при температуре от 50 до 100°C.

Для смыски красок с печатной формы применяют ацетон, бутилацетат, а также растворители марок 646 и 648 для лакокрасочных материалов.

Технические показатели красок серии СТ 3.19.1

Цвет и оттенок краски (лака, пасты) на оттиске	По эталону
Степень перетира по клину, мкм	Не более 15
Растекание в пределе, мм	27—40
Условная вязкость смеси лака с бутилацетатом в соотношении 2:1 по вискозиметру ВЗ-4 (диаметр сопла 4 мм) в пределах, с	45—60 *
Время высыхания краски (пасты) на фольгированном стеклотекстолите или оконном стекле до степени 3, не более:	
при 60 °C (в сушильном шкафу), мин	40
при 20±2 °C, ч	6
Адгезия красочной пленки к меди, оконному стеклу*, балл	1—2
Эластичность красочной пленки при изгибе, мм	1
Устойчивость красочного оттиска к действию:	
спирто-бензиновой смеси	Устойчив
жидких пеномощных синтетических средств	То же
Устойчивость красочного оттиска к истиранию, цикл, не менее	50

* Определенная методом решетчатых надрезов.

2.12. КРАСКИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

К краскам специального назначения относятся следующие серии красок: 4000 — для формных процессов, 5000 — ротаторные, 5971 — для печатных почтовых автоматов, 7012 — для печатания высоким офсетом на пачечной бумаге, 7025 — для печатания высоким офсетом на картоне хром-эраза, 8000 — для печатания на переплетных материалах, 9000 — для закрашки обзоров книжных блоков; сюда же относятся и маркировочные краски.

Черные краски серии 4000 для формных процессов включают восемь марок: 4000-01 — для закатывания офсетных печатных форм при хромово-альбуминовом способе их изготовления, 4000-02 — для зажиривания печатающих элементов офсетных форм, 4000-03 — для мелорельефной приправки, 4000-04 — для печати текста на целлофане, 4000-05 — для изготовления оттисков с текстовых металлических форм, 4000-06 — для ретуши, 4000-07 — для изготовления пробных оттисков при передаче газет по каналам связи, 4000-08 (черно-коричневая ретушерская) — для закрашивания пробельных мест формных цилиндров глубокой печати.

Краски этой серии представляют собой пластично-вязкие пасты черного цвета, без расслоений и механических включений, по цвету и оттенку соответствуют эталону.

Краска 4000-01 предназначена для закатывания хромово-альбуминового слоя при экспозиции в процессе изготовления офсетных форм копируемыми и переводными способами, а также для перепечатывания печатных форм. Красящая сила — не менее $100 \pm 5\%$, степень перетира по клину — не более 30 мкм, устойчивость к действию воды, кислоты и щелочи — 5 баллов.

Краска 4000-02 используется для зажиривания печатающих элементов моно- и биметаллических офсетных форм для контроля их качества и предохранения от окисления, а также для перепечатывания печатных форм. Эти операции выполняются как на станках типа ТО-5, так и вручную валиком или тампоном. Краска обеспечивает четкость растровых элементов, не забивает печатную форму с линиатурой раstra до 60 лин/см, не эмульгирует с увлажняющим раствором при pH — 5,0–7,0. Красящая сила — не менее $100 \pm 5\%$, степень перетира по клину — не более 20 мкм, вязкость по Лорену — 14 ± 2 Па·с.

Краска 4000-03 применяется для печатания оттисков на мелорельефной бумаге при создании приправочного рельефа путем травления оттисков раствором хлорной извести (ГОСТ 1692–58) удельной массы 1,02–1,05 г/см³. Красящая сила краски — $100 \pm 5\%$, степень перетира по клину — не более 30 мкм.

Краска 4000-04 служит для изготовления на целлофане или триацетатном пленке текстовых позитивов с наборных форм способом высокой печати. Красящая сила — $100 \pm 5\%$, степень перетира по клину — не более 30 мкм, растекание — в пределах 16–18 мм, время высыхания на стекле при $30 \pm 2^\circ\text{C}$ — не более 9 ч.

Краска 4000-05 предназначена для препарирования металлического набора перед получением текстовых диапозитивов прямым фотографированием на фототехническую пленку с целью дальнейшего изготовления фотомеханических печатных форм. Степень перетира по клину — не более 10 мкм, вязкость по вискозиметру ВЗ-4 — в пределах 9–14 с, время высыхания на текстовой форме — не более 6 ч.

Краска 4000-06 применяется для усиления темных участков изображения и устранения технических дефектов на негативных и диапозитивных фототехнических пленках ФТ-12, ФТ-30, ФТ-31, ФТ-41, ФТ-СК, ФТ-101 (по ОСТ 6-17-400–75 и ТУ 6-17-710–75) ручной корректурой. При покрытии пленки краской с помощью кисточки краска ложится ровным слоем, не растекается и не дает трещин при высыхании. Степень перетира — не более 15 мкм, смачиваемость фотопленки — хорошая, время высыхания на ней при $13\text{--}22^\circ\text{C}$ — не более 18 мин, прочность красочной пленки на изгиб — не более 15 мм.

Краска 4000-07 используется при изготовлении оригиналов-оттисков для передачи газетных полос по фототелеграфу. Оттиски изготавливаются на механизированных пробепечатных станках типа «Фак-Контроль» при работе с комбинированной печатной формы (металлический набор и цинкографское клише) на финской книжно-журнальной бумаге № 2. Красящая сила краски — $100 \pm 5\%$, степень перетира по клину — не более 20 мкм, растекание — в пределах 23–26 мм, устойчивость (балл)

к действию: света — 7—8, воды — 4, щелочи — 5, кислоты — 5, лакирования — 5; время первоначального закрепления при толщине красочного слоя не более 5 мкм — 3—5 мин.

Краска 4000-08 служит для закрашивания пробельных участков формных цилиндров глубокой печати перед травлением. Краска устойчива к действию хлорида железа. Степень перетира по клину — не более 10 ± 5 мкм, вязкость по ВЗ-4 — в пределах 18—30 с, время высыхания на стекле при 18—20 °С — не более 3 мин, краска непрозрачная. При необходимости краску можно разбавлять бензином марок А-72 (ГОСТ 2084—74) и БР-2 (ГОСТ 443—76). Этими же растворителями краску удаляют и с формного цилиндра при помощи мягкой волосяной щетки.

Черная ротаторная (эмульсионная) краска 5000-03 предназначена для размножения документов с помощью ротаторов типа «Гештетнер» с автоматической подачей краски, на впитывающей бумаге типа газетной (ГОСТ 6445—74) и специальной ротаторной (ГОСТ 5.760—71). Рецептура краски подобрана таким образом, что в течение гарантированного срока хранения она не расслаивается.

Технические показатели краски 5000-03

Внешний вид	Однородная вязкотекучая паста без механических включений
Оттенок	Соответствует образцу
Красящая сила, %	100 ± 10
Степень перетира по клину, мкм	Не более 10
Растекание, мм	35—42
Содержание эмульсионной воды, %	55—70

Штемпельные краски серии 5971 — однородные вязкотекучие пасты без механических включений — предназначены для печати на штемпельных и маркировальных машинах типа ШМ-4а, ШМН-2, МШБ, ММ-2, ММ-4 со скоростью печатания до 20 тыс. об/ч и вручную на бумагах: писчей № 1 (ГОСТ 18510—73), офсетной № 1 и № 2 (ГОСТ 9094—70), оберточной (ГОСТ 8273-75), мешочной (крафт) (ГОСТ 2228—81Е).

Краски обладают низкой вязкостью, хорошо впитываются в пористый материал (войлок, фетр) штемпельных подушек и смачивающих валиков штемпельных и маркировальных машин, не высыхают на них при хранении.

2.42. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСОК СЕРИИ 5971

Показатели	5971-01	5971-21
Оттенок	По эталону	
Красящая сила, %	100 ± 10	100 ± 10
Степень перетира по клину, мкм, не более	15	10
Вязкость по вискозиметру ВЗ-4, с	30—70	30—70
Устойчивость, балл, к действию:		
света	4	5
воды	5	5

Краски серий 7012 и 7025 для запечатывания способом высокого офсета упаковочного материала выпускаются в следующем ассортименте: 7012-10 и 7025-10 — оранжевые, 7012-21 и 7025-21 — розовые, 7012-26 и 7025-26 — красные, 7025-31 — голубая, 7012-35 и 7025-35 — синие, 7012-37 и 7025-37 — бирюзовые, 7012-40 и 7025-40 — зеленые, 7025-44 — зеленая, 7012-50 и 7025-50 — желтые, 7025-59 — желтая, 7012-61 и 7025-61 — светло-коричневые, 7012-62 и 7025-62 — коричневые.

Краски предназначены для печатания на пачечных бумагах (ГОСТ 7247—73) для простых и для высококачественных работ на картоне хром-эраза с помощью высекальных автоматов типа БДО-76, ДО-53, СДА-3 со скоростью 80—115 об/мин.

По оттенку краски соответствуют эталону (типовому образцу), не забивают растровую форму линиатурой 54—60 лин/см при печатании в течение 2 ч с толщиной красочного слоя не более 3 мкм при 18—25 °С и относительной влажности 45—60%. Краски серии 7012 закрепляются на бумаге путем избирательного впитывания, чему способствует содержащаяся в составе связующего краски маленовая смола, хорошо растворимая в алифатических растворителях. В красках серии 7025, используемых для высококачественных работ, применяется связующее на основе малорастворимой фенолальдегидной смолы, растительных и минеральных масел. Для улучшения прочности красочной пленки к истиранию в состав красок введен полиэтиленовый воск, предварительно диспергированный в растительных и минеральных маслах.

2.43. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСОК СЕРИИ 7012

Показатели	Марки красок								
	10	21	26	35	37	40	50	61	62
Растекание, мм, в пределах	37—42	35—40	35—40	37—42	37—42	37—42	37—42	30—35	30—35
Прозрачность, балл	9	9	9	10	10	9	5	5	8
Устойчивость, балл, к действию:									
света	7—8	5—6	3	4	4—5	6—7	6—7	4—5	5—6
воды	4	4	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4
щелочи	3	3—4	3—4	1	1—2	4—5	4—5	4—5	3—4
кислоты	5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5

Примечание.

Для всех марок серии 7012 красящая сила, % — 100 ± 10 , степень перетира по клину, мкм, не более — 20, содержание влаги в краске, %, не более — 4.

Переплетные краски серии 8000 выпускаются следующих марок: 01 — черная, 26 — ярко-красная, 33 — синяя, 43 — синева-зеленая, 55 — зеленова-желтая, 61 — темно-коричневая и 84 — белая кроющая.

2.44. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСОК ДЛЯ ВЫСОКОГО ОФСЕТА СЕРИИ 7025

Показатели	Марки красок											
	10	21	26	31	35	37	40	44	50	59	61	62
Растекание, мм, в пределах	30—35	30—35	30—35	35—40	30—35	37—42	37—42	35—40	37—42	30—35	30—35	30—35
Прозрачность, балл	8	9	8	10	10	10	10	8	5	8	9	10
Устойчивость, балл, к действию:												
света	4—5	5—6	3—4	6—7	4—5	4—5	6—7	6—7	6—7	6—7	5—6	5—6
воды	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5
щелочи	2—3	3—4	3—4	3—4	1	2—3	4—5	3—4	4—5	3—4	3—4	3—4
кислоты	4—5	4—5	4—5	2—3	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5	4—5

Примечание.

Для всех марок серии 7025 красящая сила, % — 100 ± 10 , степень перетира по клину, мкм, не более — 10, содержание влаги в краске, %, не более — 4.

Краски предназначены для печатания на переплетах, изготовленных из материала на бумажной основе с нитрополиамидным покрытием (ГОСТ 9996—73), коленкора (ГОСТ 5207—78) и коленкора модери (МРТУ 17-546—67), на тигельных машинах и полуавтоматических прессах.

2.45. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСОК СЕРИИ 8000

Показатели	Марка серии 8000						
	01	26	33	43	55	61	84
Растекание, мм, в пределах	23— 28	27— 32	30— 35	27— 32	25— 30	30— 35	30— 35
Время высыхания на стекле при 30 ± 2 °С, ч, не менее	4—8	8	8	8	8	8	8
Прозрачность, балл	1	1	4	1	1	1	—
Устойчивость, балл, к действию:							
света	4	2—3	7	7	5	6—7	—
воды	5	4—5	4—5	4	4—5	4	—
щелочи	4	4—5	5	4	4—5	3—4	—
кислоты	5	4—5	5	4	4—5	4	—
лакирования	1	4	5	3	5	4	—

Примечание.

Для всех марок серии 8000 цвет и оттенок соответствуют эталону, красящая сила, % — 100 ± 10 , степень перетира по клину, мкм, не более — 15.

Краски серии 9000 для закраски обрезов книжных блоков включают в себя 8 марок: 02 — серая, 03 — серо-голубая, 10 — желтовато-оранжевая, 23 — синевато-красная, 26 — желтовато-красная, 31 — голубая, 40 — желтовато-нейтральная и 82 — белая.

Краски представляют собой суспензию пигментов в водном растворе клевого связующего на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы. Они предназначены для закраски механизированным способом обрезов книжных блоков, отпечатанных на типографской бумаге разных видов (ГОСТ 9095—83, ГОСТ 25089—81). При нанесении тонким слоем краски не осыпаются, не отмариваются, не проникают внутрь и не склеивают листы книжных блоков.

Для получения других оттенков краски смешиваются между собой в любых соотношениях.

Краски выпускаются в соответствии со следующими техническими показателями.

Технические показатели красок серии 9000

Красящая сила, %	100 ± 5
Оттенок	Соответствует образцу
Степень перетира по клину, мкм	Не более 15
Условная вязкость по ВЗ-4, с	12—17

Маркировочные краски выпускаются следующих марок: ЧМ — черная нейтральная, КМ — красная, ЗМ — зеленая, СМ — синяя, ЖМ — желтая, БМ — белая.

Краски представляют собой пластично-вязкие пасты пигментов различных цветов, затертые на алкидных связующих с добавкой вспомогательных веществ. Краски предназначены для маркировки с помощью резиновых штампов различных обозначений на металлических и неметаллических поверхностях. Выпускаются в готовом к применению виде.

Технические показатели маркировочных красок

Степень перетира по клину, мкм	Не более 5
Время высыхания на стекле при $30 \pm 2^\circ\text{C}$, ч	Не более 6
Растекание (кроме краски ЧМ), мм	25—30
Растекание краски ЧМ, мм	21—26
Непрозрачность, балл	8—10

2.46. ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА МАРКИРОВОЧНЫХ КРАСОК

Показатель	Марки краски					
	ЧМ	КМ	ЗМ	СМ	ЖМ	БМ
Устойчивость, балл, к действию:						
света	7	6	3	5	4	5
воды	5	5	5	5	5	5
щелочи	5	3	1	1	1	5
кислоты	5	5	4	5	4—5	5
спирта	5	4	4	5	4	5

2.13. УПАКОВКА КРАСОК И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Упаковочная тара. Печатные краски и вспомогательные материалы упаковываются в следующую потребительскую и транспортную тару вместимостью:

- банки металлические 5 л (ТУ 29.02-1047—82) ± 60 г;
- барабаны металлические 20 л (ГОСТ 5044—79) ± 100 г;
- тара полимерная 10 л (ГОСТ 17000—71) ± 80 г;
- мешки бумажные 20—30 кг (ГОСТ 2226—75) ± 100 г;
- фляги металлические 40 л (ГОСТ 5799—78) ± 500 г;
- бочки стальные 100 л (ГОСТы 6247—79 и 13950—76) ± 600 г;
- контейнеры металлические 2,5 м³ (ТУ 101-04—76) ± 5 кг;
- автоцистерны 3 т (ТУ 22-3315—75) ± 20 кг.

Заполнение тары продуктом составляет, как правило, 96% от общей вместимости.

При упаковке печатных красок и вспомогательных материалов в 20-литровые барабаны и 5-литровые банки поверхность продукта выравнивают и покрывают пергаментной бумагой, промасленной машинным маслом так, чтобы она плотно соприкасалась с поверхностью продукта. При упаковке в 5-литровые банки на поверхность пергаментной бумаги укладывают кружки из гофрированного картона, чтобы предотвратить высыхание краски на поверхности (образование пленки).

Для сохранения качества готовой продукции при упаковке ее в бумажные мешки и фляги используются полиэтиленовые мешки-вкладыши (ГОСТ 19360—74).

Маркировка. На каждую единицу тары с продукцией наносится потребительская маркировка: а) наименование организации, в систему которой предприятие-изготовитель продукции; б) наименование или товарный знак предприятия-изготовителя; в) местонахождение предприятия-изготовителя; г) наименование продукта; д) масса нетто; е) номер партии; ж) дата выпуска; з) штамп отдела технического контроля завода-изготовителя; и) обозначение нормативно-технической документации на данный продукт; к) гарантийный срок хранения продукта; л) государственный Знак качества в случае его наличия.

Каждая партия товарной продукции в обязательном порядке сопровождается сертификатом установленной формы, в котором указывается наименование продукта, назначение, его прочностные характеристики и другие необходимые сведения. Без

сертификата товарную продукцию не принимают по месту назначения. Потребительская маркировка наносится на тару прикреплением ярлыков (этикеток). Как правило, на тару большой вместимости с помощью трафарета дополнительно наносят название продукта и номер партии.

При отправке продукции, упакованной в потребительскую тару с помощью специальной транспортной тары, маркировку производят по ГОСТ 14192—77 с нанесением необходимых манипуляционных знаков и знаков опасности по ГОСТ 19433—81.

Транспортирование. Продукцию перевозят в крытых транспортных средствах в соответствии с действующими правилами, продукцию в универсальных металлических контейнерах (ТУ 101-04—76) доставляют в открытых транспортных средствах. Перед погрузкой продукция, упакованная в мешки и бочки, формируется в транспортные пакеты по ГОСТ 21929—76 на деревянных поддонах. Продукция, упакованная в 5-литровые банки, 20-литровые барабаны и 40-литровые фляги, формируется в ящичные специализированные поддоны ТМ-105. Температурные условия транспортирования те же, что и при хранении.

Размещение и крепление продукции, сформированной в пакет-поддоны для перевозки транспортными средствами, осуществляется в соответствии с инструкцией «Порядок размещения и крепления продукции заводов полиграфических красок». При перевозке продукции в открытых автомашинах она должна быть закрыта водонепроницаемым материалом.

3. ПРИМЕНЕНИЕ КРАСОК В ПОЛИГРАФИИ

Печатные краски надлежит применять строго в соответствии с их назначением, с учетом свойств бумаги и других запечатываемых материалов и особенностями процессов печатания, предусмотренными в Технологических инструкциях Госкомиздата СССР, а также во многих отраслевых инструкциях.

3.1. ПОРЯДОК СОСТАВЛЕНИЯ ЗАЯВОК НА КРАСКИ

Полиграфическими предприятиями ежегодно составляются заявки на краски и вспомогательные вещества, которые заносятся в заказ-спецификацию установленной формы. При определении необходимого количества красок и вспомогательных веществ руководствуются Нормами расхода красок, утвержденными Техническим управлением Госкомиздата СССР (см. табл. 3.1—3.2), а также их расходом за предыдущий год и величиной остатков их на складе. Поэтому заказ-спецификация сопровождается исполнительным балансом для всех без исключения красок по следующей форме.

3.1. ФОРМА ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО БАЛАНСА

Индекс краски (торговый номер)	Единица измерения	Остаток на 1 января предыдущего года	Получено в предыдущем году	Испроходовано в предыдущем году	Остаток на 1 января текущего года
-----------------------------------	----------------------	---	----------------------------------	---------------------------------------	---

3.2. НОРМЫ РАСХОДОВАНИЯ КРАСОК ВЫСОКОЙ ПЕЧАТИ

Индекс (торговый номер) красок	Вид печати	Формат краско-от- тисков, см	Расход краски на 1000 краско- оттисков, г
-----------------------------------	------------	------------------------------------	---

На рулонных машинах

Черные:			
42	Текстовая	60×90	50
1414-01	То же, с иллюстрациями	60×90	70
1312-02			
1313-02			
1313-03	Печатание энциклопедического словаря	84×108	220
Черная 1417-01			
Черная 1311-05	Печатание отрывных календарей	1000 шт.	175,4
Красная 1111-26	То же	1000 шт.	200

На листовых рулонных машинах

Черная 1513-02	Текстовая		70
	То же, с иллюстрациями	60×90	85
	Энциклопедические издания	60×90	150

Индекс (торговый номер) красок	Вид печати	Формат краско-оттисков, см	Расход краски на 1000 краско-оттисков, г
Цветные серии 1515	Впечатывание второй краски	84×108	170

На плоскостпечатных машинах

Черная 1713-01	Текстовая со штриховыми иллюстрациями	60×90	85
Черные: 1712-01 } 1712-02 } 1715-05 }	Текст с тоновыми иллюстрациями: до 50% иллюстраций свыше 50% иллюстраций	60×90 60×90 60×90	120 140 174
Черная 1715	Печатание иллюстраций	60×90	174

3.3. НОРМЫ РАСХОДОВАНИЯ ОФСЕТНЫХ КРАСОК

Индекс (торговый номер) красок	Вид печати	Формат краско-оттисков, см	Расход краски на 1000 краско-оттисков, г
--------------------------------	------------	----------------------------	--

Печать на рулонных машинах

Серии: 2414	Текстовая с иллюстрациями на однокрасочной машине	1000 краско-оттисков	41
2415	То же, на двухкрасочной машине:		
2417	черная	То же	31
	цветная	»	10
	Триадная:		
	желтая	»	68
	голубая	»	42
	пурпурная	»	39
	черная	»	32

Печать на листовых машинах

Серии: 2513	Текстовая	60×90	35
2514	То же, с иллюстрациями	60×90	50
2523	Многокрасочная:		
2527	желтая	60×90	125
	голубая	60×90	78
	пурпурная	60×90	72
	черная	60×90	60
	Триадная печать репродукций:		
	желтая	60×90	298
	голубая	60×90	214
	пурпурная	60×90	179
	черная	60×90	179
	Текстовая с фоном	60×90	107
	Растровая с фоном	60×90	232
	Печать заливного фона	60×90	554

Печать на малых листовых машинах
(типа «Ромейор», «Доминант»)

Черная	Текстовая	37×45	10
	То же, с иллюстрациями	37×45	20
Цветная	Фон, обложки, цветные плашки	37×45	70
Цветные	Впечатывание цветными красками:		

Индекс (торговый номер) красок	Вид печати	Формат краско-оттисков, см	Расход краски на 1000 краско-оттисков, г
различных серий	до 25% площади от 25 до 50% от 50 до 75% свыше 75%	60×90 60×90 60×90 60×90	20 40 70 90
Цветные серии	Триадная:		
1715	пурпурная	60×90	250
1725	желтая	60×90	180
1726	черная	60×90	130
	голубая	60×90	200
	Средняя расчетная норма	60×90	192
Цветные краски серии 1725	Печать репродукций произведений живописи:		
	пурпурная	60×90	600
	желтая	60×90	405
	черная	60×90	315
	голубая	60×90	430
	Средняя расчетная норма	60×90	437
	Печать заливного фона	60×90	2700

Печать на тигельных машинах

Серия			
1711	Текстовая	30×42	25
1712	Печать иллюстраций	30×42	75
1713	Триадная	30×42	100
1714	Печать заливного фона	30×42	700

Примечания:

1) при печати изданий форматами, не предусмотренными настоящими нормами, расход краски определяется путем пересчета стандартных форматов; 2) к «текстовой иллюстрации» относится печать с формы, содержащей свыше 30% штриховых или 15% тоновых клише; 3) при планировании расхода краски за расчетный формат принимается 60×90 см; 4) под краско-оттиском следует понимать бумажный лист, запечатанный одной краской с одной стороны бумажного листа; 5) норма для цветных красок различных серий может быть использована для расчета необходимого количества краски при двухкрасочной печати «дуплекс». При печати иллюстраций с большей печатающей поверхностью норма расходования краски увеличивается на 20%.

3.4. НОРМЫ РАСХОДОВАНИЯ КРАСОК ГЛУБОКОЙ ПЕЧАТИ

Индекс (торговый номер) красок	Вид печати	Формат краско-оттисков, см	Расход краски на 1000 краско-оттисков, г
Черные:			
3313-01	Текстовая с иллюстрациями	60×90	528
3313-02	То же		
3314-04	Печатание заливного фона	60×90	660
3314-05	То же		
Цветные серии 3315	Текстовая с иллюстрациями	60×90	528

Заказ-спецификация, в которой указывается количество каждого номера краски в отдельности, завершается сводным расчетом по форме, приложенной к заказу-спецификации.

Заявки на краски и вспомогательные материалы от крупных полиграфических предприятий и предприятий партийных издательств подаются непосредственно в Главснаббют Госкомиздата СССР (Москва, Петровка, 26), сюда же идут обобщенные заявки и от предприятий министерств и ведомств. Мелкие предприятия Москвы и Подмосковья сдают заявки в «Союзснаббечать». Ленинградские предприятия сдают заявки в «Ленснаббечать»; предприятия союзных республик подают заявки в снабженческие организации республиканских госкомиздатов.

Корректировка заявок на краски и вспомогательные материалы на будущий год допускается в августе—сентябре текущего года. Главснаббют Госкомиздата СССР рассылает в октябре фондодержателям извещения о принятии заявок (фонды) на будущий год.

Заказанные краски вывозятся со складов снабженческих организаций транспортными средствами полиграфических предприятий. Московские предприятия вывозят газетные краски в специальных цистернах. Газетные краски, загруженные в бочки емкостью до 100 кг или спецконтейнеры емкостью до 2500 кг, доставляются иногородним предприятиям железнодорожным или автомобильным транспортом.

Краски поставляются сериями по партиям (а не разрозненными банками), обязательно сопровождаются паспортами ОТК (сертификатами), в которых указывается: наименование краски, ее индекс (торговый номер), номер ТУ, масса нетто, дата изготовления и показатели основных свойств.

На полиграфических предприятиях краски должны храниться в сухих отапливаемых складских помещениях. Банки с красками расставляются на стеллажах по цвету сериями и партиями.

3.2. ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ ПОДГОТОВКА КРАСОК ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ ЦЕХОВ

Комплексная система управления качеством печатной продукции предусматривает централизованную подготовку красок для печатных цехов, которая проводится работниками колориметрической лаборатории предприятия. При этом следует пользоваться атласом цветов восьмикрасочной системы смешения «Радуга» ВНИИ полиграфии. Основой системы «Радуга» являются триадные краски и пять красок (красная, оранжевая, зеленая, синево-красная и фиолетовая) серии 2514, из которых получены 37 базовых цветов, равномерно заполняющих цветовое пространство за счет добавления цветов уменьшенной насыщенности (примесь черной краски) и повышенной яркости (примесь печатных белых). Таким образом получено 259 образцов. Атлас снабжен колориметрической и рецептурной спецификацией, что позволяет составлять рецептуры смешения либо по колориметрическим показателям нужного цвета, либо по образцам цвета*.

Издательство, оформляя заказ на красочное издание, указывает в спецификации номер того или иного эталона смесевой краски атласа, а при его отсутствии прилагает образец желаемой расцветки или координаты цвета X, Y, Z. На основании этого заказа колориметрическая лаборатория готовит смесевую краску и передает ее в печатный цех вместе с анализом этой краски, а также с оттисками, полученными на лабораторном пробопечатном устройстве ИГТ, офсетном станке или ином пробопечатном устройстве. Изготовленная колориметрической лабораторией краска без какой-либо корректировки используется при выполнении заказа. Печатники не имеют права вводить в краски какие-либо добавки. Так проводится нормализация печатных процессов, внедрение в цехах полиграфических предприятий научной организации труда.

Пробопечатное устройство ИГТ 2АС (Голландия) имитирует в миниатюре двухкрасочную офсетную печатную машину. В этом устройстве (см. рис. 3.1) печатный цилиндр заменен сегментом 22, на поверхность которого имеется офсетный резиновый деколь 23. Формные диски 2 и 4 из анодированного алюминия (шириной 10, 20 и 32 мм) приводятся в движение трением о сегмент. Перед

* Климов Д., Файнберг И. и др. «Радуга» — отечественная система смешения красок. — Полиграфия, 1978, № 9, с. 23.

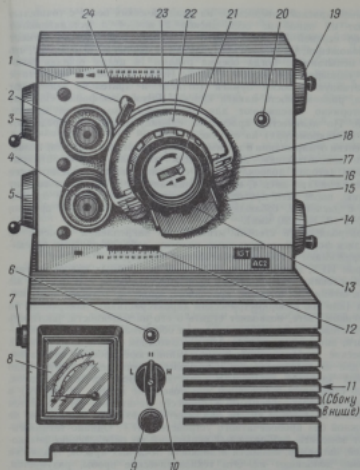


Рис. 3.1. Пробопечатное устройство ИГТ АС2:

1 — шестика; 2 — верхний диск-форма; 3 — рычаг отвода верхнего диска-формы; 4 — нижний диск-форма; 5 — рычаг отвода нижнего диска-формы; 6 — сигнальная лампочка; 7 — буксировочный штырь; 8 — шпала; 9 — регулятор скорости; 10 — регулятор скорости; 11 — регулятор скорости; 12 — пластмассовый маховичок; 13 — шкала давления нижнего диска-формы; 14 — пластмассовый маховичок ручного передвижения сегмента; 15 — регулятор давления нижнего диска-формы; 16 — клавиша разблокировки захвата бумажной полоски; 17 — икит в контурити ареления клавиша захвата ленты; 18 — захват захвата бумажной полоски; 19 — захват захвата ленты; 20 — регулятор давления верхнего диска-формы; 21 — контрольная лампочка; 22 — датчик переключения вида скорости; 23 — сегмент; 24 — шкала давления верхнего диска-формы

испытанием на сегменте закрепляют зажимом 17 бумажную полосу. Сегмент с бумажной полоской перемещают вручную с помощью маховичка 13 в исходное положение. Скорость пробного печатания может быть постоянной (обозначена прямоугольником) или возрастающей (обозначена треугольником). Она устанавливается переключателем 10, имеющим три положения: L — постоянная 1,7 м/с и возрастающая до 4 м/с, H — постоянная 5 м/с; при нулевом положении прибор выключен. Сигнальная лампочка 6 горит, если переключатель находится в положениях L и H . Краску раскатывают и накатывают на отдельном раскатном устройстве.

Диск-форму с нанесенной краской взвешивают на аналитических весах с точностью до 0,1 мг, укрепляют на одной из осей дисков 2 или 4 и устанавливают требуемое давление по верхней 24 или нижней 12 шкале-табло. Когда сегмент находится в рабочем положении, загорается контрольная лампочка 20. Это значит, что можно приступать к испытаниям. Тогда обеими руками (в целях техники безопасности) нажимают одновременно кнопки 7 и 9. После останковки сегмента с него снимают запечатанную полосу бумаги (оттиск) и зрительно оценивают насыщенность оттиска, равномерность наката краски. Затем диск-форму снимают с оси прибора и вторично взвешивают для определения количества краски, воспринятого бумагой. По количеству краски на единицу площади определяют толщину слоя краски (в микрометрах) на оттиске.

При испытании степени отмарывания в зажиме 17 закрепляют не одну, а две полоски бумаги: одну для запечатывания, другую — для контроля степени отмарывания. После печатания (вторая полоска бумаги свободно свисает и в процессе печатания не участвует) снимают диск 4, вручную маховиком 13 подводят сегмент к исходному положению, после чего проворачивают сегмент при контакте оттиска и бумажной полоски с диском 2, соблюдая соответствующие интервалы времени (например, 30 и 60 с; 5, 10, 15 и 20 мин).

Если надо проконтролировать степень мгновенного закрепления оттиска, то закатывают краской диск-форму 2, а бумажную полосу, заблаговременно перекинутую через диск 4, прижимают к свежотпечатанному оттиску.

Пользуясь прибором ИГТ, можно получать оттиски испытуемых красок в стандартных лабораторных условиях, соизмеримых с производственными, т. е. при том же давлении, скорости печатания и толщине красочного слоя на оттиске. Оптическая плотность оттиска (или его колориметрическая характеристика), измеренная на денситометре в отраженном свете, позволяет судить о его насыщенности, плотность отмаранного пятна — о степени закрепления краски, а оборотной стороны оттиска — о просвечивании бумаги, впитывания краски или о возможном пробивании оттиска.

Такие технологические пробы, имитирующие в миниатюре процесс печатания, безусловно, полезны для исследовательских и технологических целей, когда надо быстро, с минимальной затратой времени и средств оценить качество красок, бумаги в сравнении со стандартным образцом или поведение краски (и бумаги) в условиях, соизмеримых с предполагаемыми в процессе печатания. Что касается системы централизованной подготовки красок для печатных цехов, то она вообще не представляется возможной без пробопечатного устройства ИГТ. Однако технологические пробы не могут заменить лабораторных испытаний по определению физико-химических показателей, например, вязкости и липкости печатных красок, гладкости бумаги и пр., а только дополняют их. Эти технологические пробы, разумеется, не могут служить основанием для составления рекламаций.

При поступлении в колористическую лабораторию (или на участок) заказа на смесевую краску объемом свыше 10 кг целесообразно в зависимости от сложности рецепта сначала приготовить пробную краску в небольшом количестве (200—300 г). Эта пробная краска, после лабораторной проверки цвета, оттенка, вязкости (или растекания), скорости и полноты закрепления, т. е. установления ее полного соответствия данным техническим условиям, позволяет уверенно приступить к изготовлению смесевой краски в количестве, необходимом для печатания всего тиража.

Условия эффективного использования Атласа смешения красок при централизованной подготовке их к печати. Для приготовления смесевых красок необходимо светлое просторное помещение и следующее оборудование: весы циферблатные (до 10 кг), площадочные шкальные и технические точностью до 0,01 г; устройство ИГТ, чистая тара, краскомешалка, краскотерочная малоформатная машина. Корректирование приготовленной краски при необходимости выполняет колорист, причем недопустимо смесевые краски, содержащиеся в Атласе, смешивать с другими красками, не входящими в их состав, во избежание изменения тональности pripravляемой краски.

Каждой приготовленной смесевой краской печатают два оттиска на пробопечатном устройстве ИГТ или на небольшом печатном станке при соблюдении следующих условий: соответствия печатной бумаги, требуемой толщины красочного слоя,

К началу работы тара и инструменты (в том числе шпатели, лопатки, ножи и пр.) в колористической лаборатории должны быть чистыми. Допускается приготовление смесевых красок в тщательно очищенных банках из-под прозрачных и полупрозрачных белил 1715-81 и 1715-83 емкостью 5 кг. Для больших количеств смесевых красок (10—30 кг и более) необходимо иметь оборотную железную тару: тази разной емкости, баки (типа стиральных), которые регулярно, после тщательной очистки от следов оставшейся краски, должны отмываться 5—10%-ным раствором каустической соды в предназначенной для этого ванне и затем начисто — керосином.

Перед началом печатания каждой новой краской смызка печатного станка или машины должна проводиться самым тщательным образом. При недостаточно тщательно смытом красочном аппарате не допускается закатывать для печатания приготовленную смесевую краску. С переходом на печатание краской другого цвета рекомендуется предварительное одно- или двукратное закатывание печатных валиков цинковыми белилами (№ 1715-82) и последующая смызка их керосином. Необходимо иметь достаточное количество запасных валиков.

Возможны случаи, когда требуется изготовить смесевую краску, эталон которой в Атласе отсутствует, тогда близкий по цвету эталон может послужить основой успешного решения задачи путем добавления к нему белил, черной или другой цветной краски.

Особенности приготовления смесевых красок. Исходные краски серий 2513, 2527 и 2514 обычно хорошо закрепляются как на немелованной, так и на мелованной бумаге. Однако при многокрасочной офсетной печати «сырое по сырому» на мелованной глянцевой суперглязированной бумаге некоторых видов продукции повышение скорости закрепления краски из совмещаемых на оттиске отдельных красок и смесей на их основе достигается добавлением 1—2% кобальтового или другого сиккатива. Целесообразно также добавить 1—2% сиккатива в последнюю краску. При печатании смесевыми красками, изготовленными в соответствии с Атласом, на бумаге, не содержащей карбамидной или поверхностной проклейки (т. е. с меньшей прочностью поверхности, чем бумага, использованная для печати эталонов), для предупреждения выщипывания рекомендуется пользоваться мягчительными пастами заводского изготовления: марок МПП, 10-8, 10-9, офсетной (4—5%) или смесью разбавителей 2558-00 и 2558-000 (1:1) в количестве 2—3%. При печатании на немелованной и мелованной бумагах обложки книг, фонов-заливок и т. п. допустимо добавление сиккативов в количестве 2—3%.

При применении антисиккативной жидкости в аэрозольной упаковке для предотвращения засыхания на валиках быстрозакрепляющихся глянцевых красок смешивать краски, содержащие антисиккативную жидкость, не рекомендуется.

Рассчитать потребность краски для выполнения тиража с точностью до граммов практически невозможно, так как здесь имеется много факторов, не поддающихся учету. При больших тиражах красочемких работ предполагается повторное приготовление краски, так как сложно приготовить более 30 кг смесевой краски в условиях колористической лаборатории. В отдельных случаях расчетного количества смесевой краски может не хватить для печатания тиража. Зная, какая часть тиража уже напечатана, колорист по рецепту легко подсчитает, сколько краски необходимо изготовить повторно. После печатания тиража может остаться некоторое количество смесевой краски, которое необходимо использовать при печати менее ответственных работ.

Внедрение системы централизованной подготовки смесевых красок нормализует процесс печатания и повышает эффективность их использования.

3.3. ВЗАМОДЕЙСТВИЕ КРАСОК С БУМАГОЙ В ПРОЦЕССЕ ПЕЧАТИ

Различные виды бумаги в зависимости от химического состава наполнителей, склеивающих составов, вида древесины имеют различную природу поверхности, сильно отличающуюся своей полярностью и функциональным составом. Следствием этого является и различный характер смачивания краской. Поэтому при разработке красок,

а также их использовании следует внимательно подходить к подбору системы краска — бумага, так как при использовании бумаги с неизвестной природой поверхности часто смачивания бумаги краской не происходит и, как следствие, качество печати снижается.

3.3.1. Основные виды печатной бумаги

Бумага состоит в основном из волокон древесной целлюлозы и древесной массы. Масса бумаги — до 250 г/м^2 , картона — свыше 250 г/м^2 . Бумага, как правило, однослойная, а картон — многослойный, толщина бумаги составляет примерно 35—300 мкм, картона — 0,5—3,0 мм.

С физико-химической точки зрения бумага — пористо-капиллярное тело, доступное для проникновения воздуха, влаги, красок. Длина растительных волокон бумаги — 1—2 мм при диаметре около 25 мкм. Пространства между целлюлозными волокнами и волокнами древесной массы — поры — могут быть частично заполнены наполнителями (например, каолином, тальком), проклейкой (например, канифолью) и обязательно (около 7%) влагой. При недостаточной влажности бумага становится жесткой, хрупкой, при избыточной — теряет прочность, становится чрезмерно пластичной.

Влага в бумаге может быть химически связанной, адсорбционной и структурированной (механической). Химическая влага соединяется с целлюлозой посредством водородных связей. Адсорбционная влага обволакивает целлюлозные волокна моно-

3.5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КНИЖНО-ЖУРНАЛЬНОЙ БУМАГИ

Показатели	Для высокой печати			Для офсетной печати		Для глубокой печати
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 1	№ 2	
Белизна (%) для бумаги:						
без оптического отбеливателя	78	78	78	78	78	76
с оптическим отбеливателем	84	—	—	83	—	82
Гладкость каландрированной бумаги*, с	120—500	100—400	100—250	30—150	65—69	300—650
Зольность, %	16—23	15—20	10—16	10—15	8—12	18—22
Плотность, г/см^3	0,75—1,0	0,7—0,9	0,65—0,80	0,7—0,8	Более 0,7	0,85—1,10
Разрывная длина рулонной бумаги, не менее, м	2300—2400	2000—2200	1900	3500	3000	2100—2200
Излом (число двойных перегибов в поперечном направлении), не менее	4—5	3—5	2	7—10	3	5—8
Проклейка, мм, не менее	—	—	—	1,25—1,75	1,25—1,75	1,0 для бумаги массой 200 г/м^2
Впитываемость бумаги, с:						
марки А	—	—	—	—	—	20—35
марки Б	—	—	—	—	—	11—30

* Гладкость матовой бумаги высокой печати составляет: для № 1 — 20—25 с, № 2 — 15—20 с, № 3 — 10—15 с.

молекулярным слоем. Структурированная влага конденсируется в порах и капиллярах или обволакивает волокна тончайшей водной прослойкой.

Влагосодержание бумаги зависит от влажности окружающей среды, с которой она находится в динамическом равновесии. Так, при нормальных атмосферных условиях (температуре 18—20 °С, относительной влажности воздуха 55—60%) в бумаге имеется химически связанная и адсорбционная влага и только при переувлажнении появляется структурированная (механическая) влага.

Абсолютная влажность бумаги — процентное содержание в ней влаги.

Относительная влажность воздуха (и бумаги) — процентное отношение содержащейся в нем влаги к влажности воздуха, до отказа насыщенного парами воды (над зеркалом воды, в закрытом сосуде воздух будет иметь 100%-ную относительную влажность).

Книжно-журнальная бумага вырабатывается трех видов: для высокой, офсетной и глубокой печати (табл. 3.5).

Книжно-журнальная бумага для высокой печати насчитывает несколько марок.

Бумага № 1 предназначена для печатания учебников высшей школы, научно-политической и художественной литературы, художественных журналов, подписных изданий, энциклопедических справочников и тому подобных изданий, рассчитанных на длительное пользование ими.

Бумага № 2А, состоящая из 80% целлюлозы и 20% белой древесной массы, — для печатания тех же изданий, что и на бумаге № 1 (но не рассчитанных на длительное их использование), и для печатания литературно-художественных журналов.

Бумага № 2Б — для печатания научно-популярной, производственной, агитационно-пропагандистской литературы и учебников для начальной и средней школы, т. е. для изданий, рассчитанных на достаточно продолжительный срок службы.

Бумага № 3 — для печатания массовых брошюр, отрывных календарей и пр.

Офсетная книжно-журнальная бумага выпускается в виде двух марок:

бумага № 1 массой 60—80 г/м² идет для печатания школьных учебников и журналов, массой 240 г/м² — открыток, массой 100—160 г/м² — репродукций и художественных альбомов;

бумага № 2 массой 60—100 г/м² предназначена для печатания плакатов, массовых иллюстрированных журналов, школьных учебников, научно-популярных изданий.

Книжно-журнальная бумага для глубокой печати вырабатывается двух номеров — № 1 и 2 и применяется для печатания массовых иллюстрированных журналов и иллюстраций (в виде вклеек) для книг. Бумага различается своей гладкостью — для № 1 она составляет 600 с, для № 2 — 400 с.

Тонкая бумага для высокой печати, предназначенная для печатания словарей (ТУ 81-01-479—79), имеет следующие технические показатели: масса — 50 ± 2 г/м², плотность — 0,8—0,9 г/см³, разрывная длина в продольном направлении — не менее 2500 м, излом (число двойных перегибов в продольном направлении) — не менее 4, гладкость (средняя по верхней и сеточной сторонам) — 100—250 с, белизна — не менее 85%, непрозрачность — не менее 94%, зольность — 16—20%.

«Школьная» офсетная бумага массой 60 г/м² марки Б вырабатывается из 75%-ной термомеханической древесной массы (ТММ) и 25%-ной белевой древесной целлюлозы. Она хорошо воспринимает печатные краски, которые быстро и полно закрепляются на ней преимущественно избирательным впитыванием. Торжокский завод выпускает для этих целей специальную серию красок 2417.

Газетная бумага для высокой печати (ГОСТ 6445—74) готовится из 80% белой древесной массы и 20% сульфитной небеленой целлюлозы, необходимой для повышения механической прочности бумаги. Прочность газетной бумаги должна быть достаточной для печатания на быстроходных ротационных машинах. Газетная бумага не проклеивается, так как от нее не требуется повышенной влагостойкости. Бумага машинной гладкости не испытывает большого уплотнения и сохраняет пористость, полученную на бумагоделательной машине. Качество бумаги будет тем выше, чем выше ее гладкость и меньше плотность. Вырабатывается бумага двух марок — А и Б (см. табл. 3.6).

3.6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГАЗЕТНОЙ БУМАГЕ ДЛЯ ВЫСОКОЙ ПЕЧАТИ

Показатели	Нормы для марок	
	А	Б
Масса, г/м ²	51 ± 2,5	51 ± 2,5
Плотность, г/см ³ , не менее	0,59	0,57
Гладкость по сеточной стороне, с, не менее	45	30
Зольность, %, не более	5	5
Разрывная длина бумаги в продольном направлении, м, не менее	3000	2700

Имеется также и суперглазированная бумага гладкостью 100—150 с, предназначенная для печатания праздничных номеров газет с большим числом иллюстраций. Плотность этой бумаги — около 0,8 г/см³.

Газетная офсетная бумага имеет композицию, соответствующую книжно-журнальной бумаге № 3. Повышенная белизна достигается применением беленой древесной массы. Степень канифольной проклейки не менее 1 мм; допускается введение около 5% каолина. Гладкость бумаги машинная — 20—30 с. Бумага выпускается массой 50 г/м² в рулонах.

Дальнейшее улучшение качества газетной бумаги для высокой и офсетной печати заключается в уменьшении ее массы до 40 г/м².

Картографическая бумага (ГОСТ 133—72) вырабатывается трех марок: марка А — для гидрографических, марка Б — для топографических, географических карт и атласов, марка В — для топографических, географических карт и учебных атласов.

3.7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕЛОВАННОЙ БУМАГИ

Показатели	ГОСТ 21444—75		ТУ 81-01-475—79			ТУ 81-01-379—77
	марка В для высокой печати	марка О для офсетной печати	марка ДВ	марка ДО	марка ДЧ для триадной печати	для глубокой печати
Масса, г/м ²	100, 115 и 240	100 и 240	120 и 140	120 и 140	120 и 140	120 и 250
Белизна, %, не менее	78 и 80	78 и 80	84	84	84	86
Толщина, мкм	90, 160 и 200	100 и 200	103 и 115	103 и 115	103 и 115	103 и 200
Гладкость, с, не менее	700 и 400	500 и 400	750	600	750	750 и 1500
Сорность — число сорин на 1 м ² от 0,1 до 0,25 мм ² , не более	80	80	100	100	100	100
Устойчивость к выщипыванию, м/с, не менее	1,6	1,7	1,8	2,0	2,0	—
Водородный показатель водной вытяжки (рН покровного слоя)	—	6—9,5	—	6—9,5	6—9,5	—

Мелованная бумага с двусторонним однократным покрытием бумаги-основы вырабатывается по ГОСТ 21444—75, мелованная бумага улучшенного качества с двукратным мелованием по обеим сторонам выпускается в соответствии с ТУ 81-01-475—79

(табл. 3.7). Указанные ТУ предусматривают также выпуск бумаги массой 250 г/м², толщиной 200 мкм, гладкостью не менее 400 с, специально предназначенной для печатания художественных открыток.

Качество мелованной бумаги во многом зависит от свойств бумаги-основы. Так, мелованную бумагу хорошего качества можно получить, используя бумагу-основу, проклеенную карбамидной смолой, имеющую однородную мелкопористую структуру, состоящую, например, из 70% белевой целлюлозы и 30% белевой древесной массы.

3.3.2. Взаимодействие красок с бумагой

Условия взаимодействия краски с бумагой выбирают таким образом, чтобы они гарантировали получение оттиска хорошего качества с четкими, достаточно насыщенными графическими элементами, правильной градиционной цветопередачей полутонов и теней изображения.

Перенос краски с формы на бумагу. На поверхность бумаги с поверхности печатной формы или офсетной резинотканевой пластины переходит примерно 50—60% краски, образующей красочную пленку толщиной 1,5—2,0 мкм. Дальнейшее увеличение подачи краски на печатную форму нецелесообразно, так как выигрывает в оптической плотности оттиска невелик, а потери в скорости закрепления (увеличении степени отмарывания) и понижении четкости графической передачи изображения большие* (рис. 3.2).

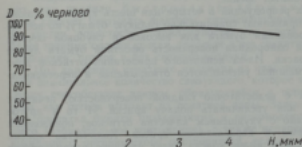


Рис. 3.2. Оптическая плотность оттиска D в зависимости от толщины слоя краски на бумаге H

Понятие «толщина слоя краски на оттиске» весьма условно, так как слой краски в 1,5—2 мкм хотя и переходит на поверхность бумаги, но сильно уменьшается затем в результате впитывания краски в бумагу и испарения органического растворителя, если он имеется в составе краски. Таким образом, адсорбированные волокнами бумаги слои краски, толщина которых определяется долями микрометров, теряют свойства жидкости, приближаясь по свойствам к твердому телу.

Чем зернистей поверхность бумаги, тем больше краски она воспринимает. Оптическая плотность 1,4—1,6 у сплошных участков оттиска при слое черной краски 1,5—2 мкм считается приемлемой.

Значение давления в процессе печатания. Давление — обязательное условие процесса печатания. В высокой печати оно составляет 4—5, а офсетной — 2,5—3, а в глубокой — 8—10 МПа (800—1000 кгс/см²). Давление печатного цилиндра

* Уменьшение или увеличение краскопереноса (красковосприимчивости) в процессе печатания легко регулируется или автоматически или печатником без каких-либо затруднений, так что кропотливые лабораторные определения показателя краскопереноса вряд ли себя оправдывают.

подавляет макрорельефности бумаги и обеспечивает надлежащий контакт ее поверхности с печатной формой. При недостаточном давлении наблюдается непропечатка оттисков, при чрезмерном — выдавливание краски за пределы отдельного фрагмента печатной формы и образование в высокой печати оборотного рельефа у оттиска. И то и другое резко ухудшает качество оттиска.

Когда печатная форма надавливает на бумагу, краска или внедряется с усилием в промежутки между волокнами бумаги (в ее поры), или при отсутствии их (мелованная и сильно каландрованная немелованная бумага) выдавливается из ячейки печатной формы, образуя своеобразные утолщения по краям графических элементов. Например, вокруг литер в высокой печати появляется как бы кольцо, состоящее из более толстого слоя краски, чем слой на остальной площади отпечатка литеры. По этой причине на глазированной мелованной бумаге печатают по возможности тонкими слоями, более вязкими насыщенными красками при оптимальном давлении печатного цилиндра. При печатании на впитывающей макропористой бумаге ореолы не наблюдаются.

Четкость графических элементов на оттиске (с полноценной печатной формы) зависит прежде всего от микрогеометрии (гладкости) поверхности бумаги, ее пластичности и структурно-механических (реологических) свойств красок. Например, между линиатурой растровых клише и гладкостью немелованной бумаги имеется явная зависимость.

Для печатания иллюстраций со штриховых клише и текстовых работ допустимо применение менее гладкой бумаги, для иллюстрационной многокрасочной печати поверхность бумаги должна быть глянцевитой, для книжной — матовой, так как гляцевитость бумаги при чтении утомляет зрение.

При печати художественных репродукций в четыре или шесть красок, а также для картографических изданий применяют сравнительно гладкую бумагу, но все же менее гладкую, чем каландрованная бумага для высокой и глубокой печати. Равномерно зернистая развитая однородная поверхность офсетной бумаги лучше воспринимает и удерживает краски. Из-за неплотного прилегания оттисков друг к другу и к декелю печатной машины уменьшаются отмарывание и перетаскивание красок.

Когда применяется бумага с недостаточно гладкой поверхностью, печатник вынужден усиливать давление или увеличивать подачу краски. И то и другое нежелательно, так как сопряжено с ухудшением качества оттисков, снижением тиражестойкости печатной формы и перерасходом краски. Количество краски нельзя увеличивать слишком сильно, иначе краска будет частично накапливаться между растровыми точками и вокруг графических элементов. Увеличение давления в процессе печатания ведет к тому, что поверхность бумаги выравнивается, но в то же время снижается тиражестойкость печатной формы, появляется оборотный рельеф на оттисках, что недопустимо.

Гладкость наиболее употребительных марок офсетной бумаги составляет 30—80 с, что вполне достаточно для выполнения не только плакатных и обложечных работ, но и довольно сложных для воспроизведения картографических изданий, учебников для средней школы и детской литературы. В ряде случаев, например при печати на «школьной» офсетной бумаге из термомеханической древесной массы, оправдано применение и менее гладкой бумаги, но обязательно мелкозернистой с однородной поверхностью. Для репродукций и художественных альбомов используется офсетная бумага гладкостью до 170 с.

Значение структурно-механических свойств бумаги и реологических свойств красок. В высокой печати бумага несколько сжимается под давлением печатного цилиндра, а после прекращения давления она возвращается в первоначальное состояние или сохраняет почти незаметную для глаза остаточную деформацию из-за пластических свойств бумаги. Последнее обстоятельство способствует повышению четкости границ печатающих элементов и препятствует выдавливанию краски за пределы графических элементов печатной формы, а также отмарыванию. При достаточной пластичности поверхность и менее гладкой бумаги заметно выравнивается под действием даже небольшого давления печатного цилиндра, что позволяет получать оттиски хорошего качества. Однако при чрезмерном давлении печатного

цилиндра остаточная деформация может быть настолько значительной, что вызовет оборотный рельеф на оттисках.

Следовательно, упругость, эластичность и особенно пластичность бумаги имеют очень большое значение в высокой и глубокой печати.

Упругоэластичность и пластичность офсетной бумаги с точки зрения восприятия краски значения не имеют, потому что эластические свойства офсетной резинотканевой пластины перекрывают деформационные свойства офсетной бумаги. Пластичность же офсетной бумаги совсем нежелательна, так как она может привести к растрескиванию печатающих элементов и несовпадению последовательно наносимых красок. Вот почему офсетные бумаги имеют ограниченное количество наполнителя — каолина или талька.

Реологические свойства красок должны соответствовать качеству бумаги и условиям выполнения процесса печатания. Чем выше скорость печатания, тем менее вязкой и липкой должна быть краска.

При многокрасочном печатании «сырое по сырому» (без перерывов для промежуточной подсушки оттисков) придерживаются определенных соотношений значений вязкости и липкости триадных красок.

Липкость красок не является величиной постоянной. Она заметно зависит от скорости разрыва красочного слоя: чем выше скорость разрыва, тем больше показатель липкости красок. Чем выше липкость, тем лучше краска. Однако чрезмерная липкость ведет к выщипыванию волокон бумаги, распылению краски валиками и др. Всегда надо стремиться начинать печатать «сырое по сырому» с красок, не слишком сильно запечатывающих поверхность подложки.

Закрепление краски на оттиске. Краски для высокой и офсетной печати готовят, как правило, быстро закреплющимися. При печати этими красками следует учитывать факторы, интенсифицирующие закрепление их на оттисках (с учетом пористости, капиллярности, гладкости бумаги): печатание возможно более тонкими слоями краски, введение в нее сиккативов, повышение температуры высушивания, приток в цех свежего воздуха.

Под давлением печатного цилиндра из красочной пленки на оттиске выдавливается значительное количество связующего, которое мгновенно впитывается в бумагу. Этому способствует вакуум, образующийся в порах и капиллярах бумаги после того, как оттиск выходит из печатной пары. Затем следует постепенная капиллярная пропитка бумаги низковязкими и низкомолекулярными компонентами связующего (избирательное впитывание), а также испарение некоторого количества высококипящего органического растворителя, если он имеется в краске, и, наконец, процесс окислительной или радиационной полимеризации непредельных компонентов связующего. Процесс взаимодействия заканчивается через некоторое время окончательным закреплением краски на оттиске. При высушивании оттисков сушильными устройствами различными систем происходит быстрое испарение органического растворителя и интенсивное избирательное впитывание связующего.

Сиккативы и сиккативные пасты оказывают свое положительное действие только при содержании в краске непредельных компонентов связующего. Повышение температуры и понижение влажности в печатных цехах также оказывают положительное влияние на закрепление красок. Чем умереннее подача краски (тоньше ее слой на печатной форме и на оттисках) и выше давление печатного цилиндра, тем лучше закрепляются краски на оттисках. Введение сиккативов в краски, не содержащие непредельных компонентов связующего, например в черные битумные и впитывающиеся краски для печати на «школьной» бумаге, совершенно бесполезно, так как они закрепляются только избирательным впитыванием.

При печатании глянцевыми красками на мелованной бумаге допускается при необходимости вводить в них сиккативы, сиккативные пасты, высоковязкие алкиды, вареное масло. Остальные добавки могут быть только вредны, так как заметно снижают эффект гляцевитости.

Содержание сиккативного металла в жидких сиккативах составляет 3—8%, за исключением свинца (около 25%). При таких количествах сиккативных металлов дополнительное введение в краски 0,5—3% сиккатива при неблагоприятных условиях процесса печатания достаточно для своевременного высыхания красок.

Скорость их высыхания повышается пропорционально количеству введенного в них сиккативного металла (а следовательно, и сиккатива), но только до определенного предела, после которого скорость высыхания не только не увеличивается, а, наоборот, понижается. Оптимальное количество сиккативного металла можно определить, помножив его атомную массу на эмпирически найденный коэффициент 0,0022. Вводить сиккативы в краски надо осмотнительно и только в тех случаях, когда они действительно необходимы, что можно установить предварительными испытаниями бумаги и красок при помощи прибора ИГТ.

Условия успешного взаимодействия краски и бумаги. Успех взаимодействия краски и бумаги возможен только при безукоризненном качестве печатной формы. Если же форма имеет те или иные отклонения от установленных норм, то это обязательно скажется на качестве оттиска.

У оттиска с хорошо изготовленного клише в наиболее темных участках изображения имеются сплошные заливы без растровых элементов, что соответствует 100% черного, с последующим плавным переходом к меньшим оптическим плотностям до очень светлых участков в соответствии с градационной характеристикой оригинала. Если же клише изготовлено таким образом, что наибольшая оптическая плотность оттиска соответствует полу клише, равному 75 или даже 50% черного, то ничто не сможет исправить положения, так как характер самого клише предполагает снижение черноты оттиска на 25—50%.

Перед началом печатания, особенно на мелованной бумаге, целесообразно сделать пробные оттиски на приборе ИГТ или другом лабораторном пробопечатном устройстве, чтобы убедиться в полном соответствии качества бумаги свойствам красок.

3.4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Введение в краски вспомогательных материалов имеет следующее назначение:

1) придать стандартной краске требуемые для определенных целей дополнительные свойства или улучшить существующие. В этом случае применяют материалы, способствующие повышению прочности красочной пленки к истиранию, снижающие отмарывание и склеивание в стопе при печати на высокогладких и плотных видах бумаги, а также материалы, снижающие липкость красок;

2) устранить несоответствие между краской и бумагой, а также приспособить краску к особым условиям печати (бумага с низкой поверхностной прочностью или повышенной кислотностью, печатание при неблагоприятных температурных условиях и т. д. С этой целью используется ряд разбавителей, пластифицирующих (мягчительных) паст, позволяющих снизить липкость красок и устранить выщипывание бумаги, применяются различные сиккативы (катализаторы процессов окислительной полимеризации);

3) устранить технологические трудности при применении краски и обслуживании печатного оборудования.

Для этого служат всевозможные антисиккативы, позволяющие повысить стабильность свойств краски на печатной машине, добавки для увлажняющего раствора на заданном уровне, вещества для чистки и смывки валиков печатной машины и др.

Ниже приведено описание и даны рекомендации по применению основных вспомогательных материалов отечественного производства. Приведенная классификация довольно условна, так как многие материалы могут выполнять одновременно несколько функций, а также резко менять свое влияние на краску и процесс печати в зависимости от вводимого в краску количества.

Необходимо отметить, что выпускаемые заводами краски в абсолютном большинстве являются готовыми к употреблению и не нуждаются в каких-либо добавках. Поэтому использование вспомогательных материалов в каждом случае должно быть осторожным и обоснованным, не провоцирующим появление побочных нежелательных явлений.

3.4.1. Вспомогательные материалы, регулирующие липкость и вязкость красок и устраняющие выщипывание волокон бумаги

Для снижения липкости красок высокой и офсетной печати часто используют чистые углеводородные растворители или их смеси с льняным маслом. Это продукты отечественного производства — различные олифы, разбавитель Р-51, масло льняное полимеризованное, разбавители 2558-00 и 2558-000.

Однако жидкие системы имеют некоторые недостатки — в процессе печати, особенно на листовых машинах, уменьшение липкости красок сопровождается одновременным падением их вязкости и увеличением нестабильности печатно-технологических свойств красок во время печати тиража.

Поэтому более широкое применение в современном производстве находят различные пластифицирующие пасты, которые позволяют снизить липкость без существенного изменения консистенции красок. Такие пасты изготавливаются на основе парафинов и стеаратов, хелатов различных металлов. Используются отечественные пасты, 10-8, 10-9, МПП, и др.

Разбавители и загустители — материалы, регулирующие вязкость и липкость печатных красок. Олифа натуральная «слабо-слабая» представляет собой продукт термической полимеризации льняного отбеленного рафинированного масла. Она предназначена для снижения вязкости и улучшения раскатных свойств красок высокой и офсетной печати, а также способствует повышению устойчивости красочной пленки к истиранию. В зависимости от качества бумаги и скорости печатания рекомендуется вводить от 3 до 10% олифы от массы краски. При печатании на мелованных видах бумаги олифу следует вводить осторожно, иначе может начаться отмарывание (снижается впитывание в бумагу, так как вязкость олифы выше минерального масла, содержащегося в краске).

Разбавитель Р-51 — прозрачная жидкость — смесь минерального МП-1 и вареного масел в соотношении 1:1. Применяется для снижения вязкости офсетных и красок высокой печати, для печатания на впитывающих бумагах. Рекомендуется вводить до 5,5% от массы краски, при больших количествах вводимого разбавителя снижается прочность красочной пленки к истиранию. Это происходит потому, что в разбавителе содержится значительное количество минерального масла.

Низковязкий разбавитель 2558-00 — прозрачная, слегка желтоватая жидкость, представляющая собой смесь слабополимеризованного льняного масла и синтетического растворителя для печатных красок (2:1). Разбавитель служит для снижения вязкости и липкости офсетных и красок высокой печати, применяемых для плотных видов бумаги. Рекомендуется вводить до 5% от массы красок.

Высоковязкий растворитель 2558-000 — раствор канифольно-малеиновой смолы в смеси минеральных масел. Рекомендуется использовать для регулирования вязкости и липкости офсетных и красок высокой печати — до 20% от массы красок.

Гелефирующая паста 10-8 — однородная мягкая масса желтоватого цвета, прозрачная в тонком слое. Она состоит из хорошо совмещенных стеарата алюминия, парафина и минерального масла, легко смешивается с краской, снижая ее липкость. Паста устраняет выщипывание волокон бумаги с непечатаемым поверхностным слоем. Пасту рекомендуется применять в качестве добавок в краски для высокой и офсетной печати — от 2 до 4% от массы красок.

Мягчительная паста 10-9 — однородная, мягкая прозрачная масса светложелтого цвета, состоящая из парафина и минерального масла. Легко смешивается с краской, снижая ее липкость. Паста устраняет выщипывание волокон бумаги, улучшает переход краски с формы на бумагу. Интенсивность и глянец краски после введения пасты практически не изменяются. Рекомендуется применять ее в качестве добавок при печатании на мелованной бумаге — до 4% от массы красок.

Офсетная паста — однородная масса светло-желтого цвета, представляющая собой смесь вазелина и парафина в растворителе для печатных красок. Она легко смешивается с краской, улучшает ее раскатно-накатные свойства и переход офсетной краски с формы на резиновое полотно и бумагу, снижает липкость красок, устраняет выщипывание волокон бумаги с непечатаемым поверхностным слоем, несколько замедляет скорость высыхания красок на валиках печатной машины. Рекомендуется вводить в краски до 6% от массы красок.

Паста смягчительная МПП — состоит из растворителя РПК-280 с гелефирующей добавкой (октад А1), однородная, густая масса от светло-коричневого до светло-желтого цвета. При введении 5% пасты липкость эталонной краски значительно снижается. Паста предотвращает выплывание волокон при печатании на мелованных и немелованных видах бумаги, в том числе бумаге пониженной массы. Паста может быть использована при корректировке вязкости и раскатно-накатных свойств красок. Кроме того, она может ускорять закрепление красок на оттиске. Рекомендуется вводить в краски до 6% пасты от массы краски.

3.4.2. Вспомогательные материалы, уменьшающие отмарывание красок

Основными требованиями, предъявляемыми к противоотмарывающим материалам, являются ограниченная совместимость их со связующим и однородность по размеру компонентов, частиц (монодисперсность), входящих в состав противоотмарывающих материалов.

Применяемые в современных условиях противоотмарывающие материалы можно разделить на две группы:

а) вещества, предотвращающие отмарывание краски на деке печатной машины при печати оборотной стороны;

б) вещества, предотвращающие отмарывание оттисков в стопе и при дальнейшей обработке.

К первой группе относятся материалы, придающие краске способность не смачивать материал дека. Такими противоотмарывающими жидкостями являются неполярные масла невысокой вязкости.

К противоотмарывающим материалам второй группы относятся различные порошки и пасты.

Механизм действия таких веществ заключается в том, что на оттиск наносится мелчайшие твердые частицы, изолирующие слой краски от контакта с поверхностью последующих оттисков. При этом диаметр зерен противоотмарывающего порошка должен быть не меньше суммы высоты красочного слоя и шероховатости поверхности лицевой и оборотной сторон бумаги.

В качестве противоотмарывающих порошков применяют мажовый крахмал, основная масса которого состоит из зерен величиной 30—60 мкм, и порошкообразный карбонат кальция. Однако использование противоотмарывающих порошков вызывает ряд отрицательных явлений, а именно: образование пыли с последующим оседанием ее на резиновое полотно, загрязнение печатной машины, забивание печатной формы, окружающей среды, снижение яркости красочных оттисков, затруднение дальнейшей обработки печатной продукции (лакирования, припрессовки пленки, бронзирования).

Поэтому в последние годы получили распространение так называемые «исчезающие» порошки, изготавливаемые на основе сахарозы. Они обладают высокой растворимостью и со временем исчезают, растворяются на поверхности свежееотпечатанного увлажненного оттиска.

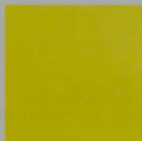
Наиболее широко как в красочном производстве, так и в процессе печати используют противоотмарывающие пасты, основным компонентом которых являются высокодисперсные аморфные кремнеземы. В нашей стране используются две отечественные противоотмарывающие пасты — ПО и 10-11.

Противоотмарывающая паста ПО — однородная масса от светло-желтого до светло-коричневого цвета, на основе модифицированного аэросила ПВХА, парафинового растворителя и связующего, используемого в быстросхватывающихся красках. Предназначена для ускорения первоначального закрепления и уменьшения отмарывания при печатании красками высокой и офсетной печати на различных отечественных и импортных мелованных бумагах. Хорошо смешивается с печатными красками, рекомендуется вводить от 3 до 5% пасты от массы красок.

Паста 10-11 — однородная вязкая масса коричневого цвета, прозрачная в тонком слое. Введение ее в краску снижает отмарывание, предотвращает склеивание

**КРАСКИ
НА ОСНОВЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПИГМЕНТОВ,
НАИБОЛЕЕ ИСПОЛЗУЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ
ПЕЧАТНЫХ КРАСОК**

	2513 — 10 ОРАНЖЕВАЯ		2513 — 40 СВЕТЛО-ЗЕЛЕНАЯ
	2513 — 21 АЛАЯ		2513 — 42 САЛАТОВАЯ
	2513 — 22 КРАСНАЯ		2513 — 43 СИНЕВАТО- ЗЕЛЕНАЯ
	2513 — 25 КРАСНАЯ		2513 — 44 ЗЕЛЕНАЯ
	2513 — 26 ЯРКО-КРАСНАЯ		2513 — 50 ЖЕЛТАЯ НЕЙТРАЛЬНАЯ
	2513 — 30 ГОЛУБАЯ		2513 — 51 ЛИМОННАЯ
	2513 — 31 ЯРКО-ГОЛУБАЯ		2513 — 54 КРАСНОВАТО- ЖЕЛТАЯ
	2513 — 34 КРАСНОВАТО- СИНЯЯ		2513 — 61 ТЕМНО- КОРИЧНЕВАЯ
	2513 — 35 СИНЯЯ		2513 — 71 СВЕТЛО- ФИОЛЕТОВАЯ
	2513 — 36 ГОЛУБАЯ		2513 — 72 ФИОЛЕТОВАЯ
			2513 — 02 ЧЕРНАЯ

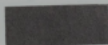


ОТТИСКИ, ПОЛУЧЕННЫЕ СПОСОБОМ
ЧЕТЫРЕХКРАСОЧНОЙ ОФСЕТНОЙ
ЛИСТОВОЙ ПЕЧАТИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРИАДНЫХ КРАСОК,
СООТВЕТСТВУЮЩИХ НОРМАМ
ЕВРОПЕЙСКОГО СТАНДАРТА СЕІ-12-67

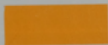


ФРАГМЕНТ ШКАЛЫ ЦВЕТОВОГО ОХВАТА

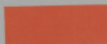
КРАСКИ СЕРИИ 2514
ЯВЛЯЮЩИЕСЯ ОСНОВОЙ СИСТЕМЫ СМЕШЕНИЯ
"РАДУГА"



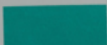
2514 — 011 ЧЕРНАЯ



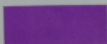
2514 — 10 ОРАНЖЕВАЯ



2514 — 26 КРАСНАЯ



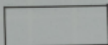
2514 — 40 ЗЕЛЕНАЯ



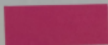
2514 — 71 КРАСНО-ФИОЛЕТОВАЯ



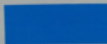
2514 — 72 ФИОЛЕТОВАЯ



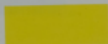
2514 — 83 БЕЛАЯ



2514 — 231 ПУРПУРНАЯ



2514 — 331 ГОЛУБАЯ



2514 — 531 ЖЕЛТАЯ

в стопе, улучшает закрепление, позволяет регулировать тиксотропность жидких красок, уменьшает их растекание при печати на мелованных бумагах. Рекомендуются в качестве добавки в краски для офсетной и высокой печати — до 6% от массы краски.

3.4.3. Вспомогательные материалы, увеличивающие прочность оттисков к истиранию

Одним из основных компонентов современных противоистирающих материалов являются разнообразные воски (натуральные и синтетические), в основе механизма действия которых лежат следующие два процесса: увеличение механической прочности красочного слоя благодаря высокой твердости и эластичности восков и появление элементов скольжения по поверхности красочного оттиска при трении.

Отечественной промышленностью выпускаются противостирающие пасты 10-18 и ПП, изготавливаемые на основе низкомолекулярных полиэтиленовых восков ПВ-200 и ПВ-300.

Паста 10-18 — пластичная масса, состоящая из полиэтиленового воска, светлого невысыхающего лака и льняного полимеризованного масла. Предназначена для введения в краски для высокой и офсетной печати. Рекомендуется вводить до 5% массы краски.

3.4.4. Противоэмульгирующие материалы для красок

Эмульгирование — одна из причин получения некачественной продукции в офсетной печати. Появление его связано с контактом двух различных по своей химической природе веществ: краски и увлажняющего раствора.

Противоэмульгирующие материалы вводят двумя путями: в увлажняющий раствор или непосредственно в состав краски. Вещества, вводимые в состав увлажняющего раствора, представляют собой буферные растворы, обеспечивающие сохранение величины pH увлажняющего раствора на заданном уровне в процессе печати. Вещества, вводимые в краску, изменяют ее поверхностное натяжение или повышают вязкость краски (увеличивают ее структурирование) и липкость.

Из отечественных средств используют в основном алкидную смолу Д-4100, которая в ряде случаев существенно снижает эмульгирование или устраняет его. В качестве структурирующих добавок используются бентониты и гидрофобизированные аэросилы.

Алкидная смола Д-4100 — прозрачная, однородная, очень вязкая масса от светло-желтого до светло-коричневого цвета, представляющая собой полиэфир на основе изофталевой кислоты и пентаэритрита, модифицированный подсолнечным маслом. Жирность алкида 71% массы. Рекомендуется применять в основном для улучшения свойств черных красок. Количество вводимого в краски алкида — до 4% от массы краски, в противном случае может наблюдаться отмарывание и склеивание оттисков в стопе.

Алкидная смола ПН-53 — прозрачная, вязкая жидкость светло-желтого цвета, представляет собой полиэфир на основе фталевого ангидрида и пентаэритрита, модифицированный льняным маслом и жирными кислотами таллового масла. Жирность алкида составляет 65%.

Алкидные смолы повышают текучесть печатных красок, не снижая их липкости, а также улучшают ряд других реологических свойств. Кроме того, даже небольшие количества алкидной смолы увеличивают прочность красочной пленки к истиранию, улучшают ее эластичность и водостойкость, устраняют эмульгирование офсетных красок, повышают глянец и интенсивность цвета, а также физико-химические свойства красок.

3.4.5. Сиккативы и антисиккативы

Сиккативы — катализаторы окислительной полимеризации непредельных компонентов связующего — вводятся в краски высокой и офсетной печати для ускорения их закрепления. Наиболее распространены нафтенатно-кобальтовый и нафтенатно-свинцовый сиккативы. Каталитическое действие сиккативов возможно в том случае, если связующее красок содержит достаточное количество непредельных соединений. Ионы металлов по-разному влияют на скорость образования окислительной полимеризационной пленки.

Паста сиккативная — однородный, светлый в тонком слое пастообразный продукт, получаемый из парафина, вазелина, смеси сиккативов и минерального масла МП-1 с остатком на сетке № 009K не более 0,015%, растеканием — 22—30 мм и скоростью высыхания сырого отстоянного льняного масла (с добавлением 10% массы сиккативной пасты при 100°C) — 8—140 мин. Вводится в краски для высокой и офсетной печати не более 10% пасты от массы красок.

Нафтенатно-кобальтовый сиккатив наиболее активен. Он значительно повышает скорость высыхания красочной пленки. Недостатком данного сиккатива является его темный цвет, который может сказываться на оттенке светлых красок, а также растворимость в органических кислотах, что может привести к потерям его в офсетной печати из-за вымывания увлажняющим раствором.

Нафтенатно-свинцовый сиккатив значительно менее активен, он действует медленно, и процесс высыхания происходит по всей толщине красочного слоя.

Наилучшие результаты высыхания красочной пленки достигаются при применении смеси обоих сиккативов в различных соотношениях. Это ускоряет высыхание краски в 2—4 раза и позволяет улучшить цвет за счет более светлого свинцового сиккатива, а также регулировать его активность. Воздействие сиккативов на высыхание красок в значительной степени зависит от температуры и влажности окружающей среды.

Наряду с ускорением высыхания сиккативы повышают прочность высохшего оттиска к истиранию. Рекомендуется вводить в краску до 2% сиккативов от массы краски, избыток сиккатива может привести к засыханию краски на рабочих частях печатной машины. При многокрасочной печати сиккатив вводится в последнюю краску. Введение его в предыдущие краски вызывает их остекление на оттиске и ухудшает переход последующих красок. Время высыхания льняного масла с добавлением 5% (вес.) кобальтового сиккатива при 18—22 °C — не более 3 ч, а 2% свинцового сиккатива при 100°C — не более 4 ч.

Антисиккативы. Современные печатные краски характеризуются повышенной скоростью закрепления на бумаге, что обуславливается применением специальных связующих. Однако значительное ускорение закрепления красок происходит не только на оттиске, но и на раскатно-накатной системе и печатной форме. Для предотвращения этого нежелательного явления рекомендуется специальная антисиккативная жидкость в аэрозольной упаковке. Путем опрыскивания растирочных и красочных валов и формы можно свести к минимуму пленкообразование краски во время остановки печатной машины.

3.4.6. Прочие вспомогательные материалы

Ослабители цвета. Для изменения и ослабления цвета печатных красок выпускаются специальные белила: прозрачные 1715-81 и полупрозрачные 1715-83. Оба вида белил применяются для корректировки красок офсетной и высокой печати. Чтобы получить пастельные оттенки или ослабить офсетные и краски высокой печати, а также повлиять на кроющую способность, используют цинковые и титановые белила марок 1715-82 и 1715-84. Что касается красок глубокой печати, то для каждой серии их выпускается свой слабитель: для красок серии 3314—ослабитель 3314-80, для красок серии 3315—ослабитель 3315-80.

Паста ПЗРТ против «затягивания» растровой точки применяется в офсетной печати при отклонениях pH увлажняющего раствора, вводится в краску

непосредственно перед началом печатания тиража — 2—3% от массы краски. Представляет собой однородную массу белого цвета, выпускается с растеканием 35—42 мм.

Лак для надпечатки представляет собой раствор твердой смолы в смеси растительных и минеральных масел. Применяется для лакирования печатной продукции. Лак для надпечатки имеет хорошую адгезию к оттиску, не вызывает заметного изменения его цвета, не содержит токсичных растворителей и пригоден для всех типов пигментов.

Лакирование печатной продукции может производиться способами офсетной и высокой печати без увлажнения с плашек и пластин. При обычном офсетном способе печати с увлажнением лакирование производится избирательно — с печатных элементов формы. Чтобы достичь наилучших результатов, лакирование следует проводить при хорошо приправленной форме и слабом давлении, что гарантирует получение ровной и гладкой пленки лака. На мелованных бумагах надпечатку необходимо производить тонким слоем не более 2 мкм для придания блеска и повышения прочности оттиска к истиранию. Надпечатка оттисков на бумагах с высокой впитывающей способностью и низкой гладкостью не позволяет получить эффекта лакирования за один прогон и может применяться в этом случае только для повышения прочности красочного оттиска к истиранию. Для предотвращения возможности склеивания оттисков в стопе необходимы противоотмарочные средства, правильная приправка формы и хранение оттисков в стопе высотой 30—40 см. Кроме того, целесообразно применять обдув воздухом оттисков перед складыванием в стопу. При нормальных условиях высыхания отлакированные оттиски на мелованной бумаге необходимо встряхивать один раз в час во избежание склеивания. Обратная сторона бумажного листа лакируется только после полного высыхания лака. При использовании бумаг со слабым покрытием можно рекомендовать введение в лак мягчительных паст или вареного масла — 2—3% от массы лака. При использовании бумаг с повышенной влажностью или бумаг с пониженным рН рекомендуется добавка 2—3% от массы лака смешанного сиккатива. При длительной остановке печатной машины необходимо лак с валиков и офсетной резины смывать или опрыскивать антисиккативом. Смылка лака с раскатной системы машины производится растворителями нефтяного происхождения.

3.5. Корректирование красок в процессе печатания

Чтобы устранить причины, вызывающие неполадки в процессе печатания, следует выяснить свойства бумаги, красок, климатические и другие условия. Надо убедиться в соответствии качества краски свойствам бумаги и, если этого нет, исправить краску или заменить бумагу. Все эти заботы при централизованной подготовке красок для печатных цехов составляют обязанности колористической лаборатории.

3.8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ С КРАСКАМИ ВЫСОКОЙ И ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Характеристика неполадки	Возможные причины	Рекомендации по устранению
Отсутствие вращения краски в красочном ящике. Непрерывное питание краской краскораспределительной системы машины нарушено. В результате насыщенность оттисков постепенно ослабевает. Печатнику приходится часто перемешивать краску шпателем в красочном аппарате, но и это не исправляет положения	Главная причина невращения — недостаточная эластичность краски. В этом случае к дукторному цилиндру прилипает слишком тонкий слой краски, гораздо тоньше зазора между красочным ножом и поверхностью дукторного цилиндра. При ра-	Добавить в краску высоковязкие алкиды и растворитель, соответствующий природе краски

Характеристика неполадок	Возможные причины	Рекомендации по устранению
Плохие раскатно-накатные свойства краски. Краска плохо раскатывается на поверхности печатной формы, невозможно достигнуть надлежащей насыщенности оттиска, наблюдается непропечатка светлых участков оттиска, мелких растровых точек	боте с таким слоем краски дукторный цилиндр как бы скользит по поверхности основной ее массы Краска изготовлена на недостаточно липком связующем или содержит избыточное количество пигментов и наполнителей, т. е. имеет чрезмерную вязкость; нарушен требуемый адгезионно-когезионный баланс краски	Добавить в краску высоковязкие алкиды. Разбавить краску вареным маслом или углеводородной фракцией.
Пыление краски — отрыв мельчайших ее частиц от поверхности красочных валиков при работе печатной машины. Наблюдается чаще всего на быстросходных ротационных машинах	При раскатывании краски валиками в результате разрыва красочного слоя всегда образуются красочные нити — «тяги». Если «тяги» очень длинные, а когезия краски незначительна, то при раскатывании и возникает пыление	Добавить небольшое количество мягчительной пасты Некоторого уменьшения пыления можно достигнуть уменьшением подачи краски и снижением скорости печатания, однако пылящая краска все же непригодна для печатания и подлежит возврату заводу-изготовителю
Забивание формы высокой печати заключается в осаждении мельчайших частичек краски в углублениях между растровыми точками, особенно в мелколинейных клише	Причины забивания многообразны: 1) наличие в краске подсохших пленок (из-за неаккуратного обращения с краской), 2) недостаточно тщательный перетир краски, 3) недостаточная глубина травления пробельных участков клише, 4) чрезмерная толщина слоя краски при печатании, 5) чрезмерная липкость краски при пониженной прочности поверхности бумаги, 6) применение излишне мягкого декеля, 7) недостаточно тщательная приправка формы, 8) чрезмерное давление	Выявить основную причину, обратив особое внимание на качество изготовления клише, после чего принять надлежащие меры
Зажиривание — постепенное налипание мельчайших частиц краски на по-	Зажиривание возможно из-за недостаточной когезии	Добавить высоковязкие алки-

Характеристика неполадок	Возможные причины	Рекомендации по устранению
верхность пробельных участков офсетной печатной формы и изменение в связи с этим их молекулярной природы	краски. Другой причиной может быть небрежное изготовление офсетной формы, когда ее пробельные участки не гидрофилизуются надлежащим образом	ды, полупрозрачные белила 1715-83 или заменить плохо изготовленную печатную форму.
Эмульгирование офсетной краски в увлажняющей жидкости (или теневне) сопровождается появлением красочного фона на пробельных участках оттисков	Краска изготовлена на недостаточно вязком и липком связующем или имеется пониженное поверхностное натяжение на границе раздела краска — вода	Добавить в увлажняющий раствор 1/20 часть (масс.) 1%-ного раствора трилона Б. В увлажняющий раствор можно вводить также полиэтиленгликоль, карбоксиметилцеллюлозу, этилцеллюлозу, полиакриламид
«Слепая печать» , т. е. недостаточная оптическая плотность (степень черноты) оттисков, резко понижающая качество печатной продукции, утомляющая зрение читателей	Недостаточная подача краски на форму во время печатания, применение неполноценных растровых клише или недоброкачественной краски	Увеличить подачу краски, заменить неполноценное клише и недостаточно интенсивную краску
Цветовые искажения на оттисках при триадной печати, нарушающие правильную цветопередачу воспроизводимого объекта. Чаще всего наблюдается избыток пурпурной краски даже там, где ее вообще не должно быть, выступающий на первый план грубый черный контур	Нарушения процесса цветоделения и цветокорректирования при изготовлении печатных форм. Неправильная привodka, нарушающая нормальную цветопередачу	Нормализовать процесс цветоделения и цветокорректирования при изготовлении печатных форм
Выщипывание краской бумаги и частичек наполнителя в процессе печатания, ведущее к загрязнению красочного аппарата и забиванию растрового клише. Налипание бумажных волокон и частичек наполнителя на поверхность резиноканевой пластины, требующее ее частых смывок	Использование бумаги с недостаточно прочной или пористой поверхностью или чрезмерно липких красок	Добавить в краску небольшие количества смягчительной пасты, масла или керосиновую фракцию. Если выщипывание объясняется плохим качеством бумаги, то бумагу заменяют
Плохое закрепление оттисков, ведущее к отмарыванию, смазыванию изображений, к браку печатной продукции	Несоответствие свойств и состава красок свойствам бумаги.	В краски, содержащие не-

Характеристика неполадок	Возможные причины	Рекомендации по устранению
Склеивание оттисков в стопе, сильно осложняющее технологию изготовления печатной продукции	Обильная подача краски и недостаточное давление печатного цилиндра. Печатание в холодном сыром помещении. При печатании на гладкой бумаге опасность перетискивания больше, чем при печатании на умеренно шероховатой бумаге Склеивание происходит при печатании на суперглазированной бумаге липкими, не впитывающимися в бумагу красками (толстыми слоями), закрепляющимися преимущественно окислительной полимеризацией неопределенных компонентов связующего	зующее, добавить 2—3% сиккатива, в краску на невысыхающем — минеральное масло, снизив тем самым ее вязкость Добавить в краски противомарывающие пасты и различные восковые составы
Меление наблюдается при печатании на мелованной бумаге, когда связующее почти целиком впитывается в бумагу, а пигмент остается на ее поверхности недостаточно закрепленным	Краска изготовлена на слишком низковязком связующем, например на льняном полимеризованном масле (олифе). Краска слишком медленно высыхает	Добавить в краски высоковязкие алкиды, 3—5% сиккатива или 5—7% сиккативной пасты, специально предназначенной для этой цели
Пробивание оттисков краской (в отличие от просвечивания краски на оборотную сторону оттисков из-за прозрачности бумаги) является следствием чрезмерно глубокого впитывания связующего краски в бумагу	Пробивание может наблюдаться только при печатании невысыхающими, впитывающимися красками, окрашенными олеатом индуплина или другими маслорастворимыми подцветками. Краски на высыхающих связующих не пробивают бумагу, так как вместе с высыханием связующего прекращается и впитывание краски в бумагу	Следует печатать тонкими слоями на относительно плотной, слабо впитывающей бумаге печатной продукции с непродолжительным сроком пользования
Потеря глянцеваемости (потускнение) оттисков наблюдается при печатании на чрезмерно пористой рыхлой мелованной бумаге. При печатании на немелованной макропористой бумаге глянца вообще не получается из-за шероховатости поверхности бумаги и сильного впитывания красок	Глянец теряется при печати на чрезмерно пористой рыхлой мелованной бумаге или на немелованной макропористой бумаге; происходит сильное впитывание красок	Добавить 3—4% сиккатива и высоковязкий алкидный полимер. Заменить бумагу

3.9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ С КРАСКАМИ ГЛУБОКОЙ ПЕЧАТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Характеристика неполадок	Возможные причины	Рекомендации по устранению
Непропечатка светлых участков изображения на оттиске	Содержание в краске избыточного количества летучего низкокипящего органического растворителя при пониженных скоростях печатания и недостаточном давлении печатного цилиндра. Недостаточно глубокое травление печатной формы, неправильная заточка ракельного ножа	Добавить в краску сравнительно небольшое количество органического растворителя, например ксилола
Неоднородная печать — появление на сплошных участках оттиска фактуры «апельсиновой корки»	Наблюдается в случае применения очень жидкой краски при недостаточной скорости испарения органического растворителя	Заменить краску
Несовременное закрепление	Краска содержит медленнолетучий органический растворитель или пленкообразователь (смола), трудно отдающий растворитель	Обдувать оттиски горячим воздухом, добавить в краску легколетучий органический растворитель, уменьшить глубину травления печатной формы
Хрупкость красочной пленки при триадной печати	Применение при изготовлении краски хрупкой смолы, например резината цинка; слишком глубокое травление печатной формы	Лакирование оттисков нитроцеллюлозным лаком. Применение красок, изготовленных из эластичных полимеров. Вводить в связующее красок соответствующие пластификаторы
Склеивание оттисков в стопе, приводящее к браку печатной продукции	Использование красок с недостаточно высокотемпературной смолой, пониженным содержанием пигментов, а также при введении в них пластификаторов, например дибутилфталата	Лучше всего заменить краску или уменьшить ее подачу, усилить обдув оттисков горячим воздухом
Полошение печатной формы, т. е. появление на оттисках красочных линий (рисок)	В краске содержатся грубые абразивные частицы пигментов или посторонние включения. Эти частицы царапают печатную форму, когда их захватывает ракельный нож	Профильтровать краску. Устранить чрезмерное пыление бумаги. Заменить краску

3.6. ХРАНЕНИЕ КРАСОК И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Правила хранения красок предусматривают:

- 1) хранить краски в закрытом помещении при температуре не выше 20 °С на поддонах в определенном порядке в зависимости от цвета и назначения, краски для триадной печати хранить отдельно комплектами;
- 2) банки с красками должны быть совершенно чисты и тщательно закрыты крышками;
- 3) каждая банка должна быть снабжена чистой, хорошо приклеенной и четко заполненной этикеткой с указанием наименования и товарного номера

данной краски, номера партии, даты изготовления, показателей светопрочности краски и других свойств;

4) систематически проверять состояние красок, чтобы вовремя выявить первые признаки застывания. Такие краски нужно пускать в работу в первую очередь, корректируя их при необходимости олифами, мягчительными пастами и перетирая на краскотерке;

5) при отборе из банок необходимого для печати количества краски пользоваться следует чистыми металлическими шпателями или в крайнем случае специально изготовленными, тщательно отполированными деревянными лопаточками;

6) после того, как из банки было взято необходимое количество краски, поверхность оставшейся краски тщательно выравнивают и покрывают кружком пергамента, промасленной бумаги или целлофана, аккуратно вырезанного в соответствии с диаметром банки. Этот кружок плотно прижимают к поверхности краски в банке, чтобы между бумагой и краской не было воздуха. Нельзя наливать в банку с краской олифу, масло, воду и другие жидкости для предохранения красок от высыхания.

Срок хранения. Краски высокой и офсетной печати, трафаретные краски серий СТ 3.10, СТ 3.12 имеют гарантийный срок хранения 12 мес., температурные пределы хранения составляют от -30 до $+30^{\circ}\text{C}$. Исключение составляют краски трафаретной печати серии СТ 3.10, которые хранятся при температуре от -20 до $+25^{\circ}\text{C}$, и краски серии 9000 для закраски обрезов книжных блоков, имеющие температурные пределы хранения от $+5$ до $+30^{\circ}\text{C}$. Краски глубокой, флексографской и трафаретной печати имеют гарантийный срок хранения — 6 мес., а температурные пределы — от -25 до $+25^{\circ}\text{C}$. Исключение составляют краски трафаретной печати серии ТНПФ, которые из-за наличия в их составе воды хранятся при температуре от -5 до $+25^{\circ}\text{C}$ и поэтому в зимний период заводами не выпускаются.

Некоторые правила применения красок. После доставки краски со склада в печатный цех она должна быть выдержана в цехе в течение 24 ч, чтобы вся масса краски в бачке или в банке приняла температуру цеха.

Каждую вновь поступающую партию краски направляют в контрольную лабораторию для испытания и подготовки ее в дальнейшем к печати. Только после того, как лабораторным анализом будет подтверждена доброкачественность печатной краски, ее можно будет использовать. Печатник обязан на основании маркировки на бачке или банке убедиться, что торговый номер ее соответствует тому виду краски, которая намечена для печатания тиража, и только после этого вскрыть бачок или банку с краской.

Смешивать цветные краски следует шпателем на специальной металлической плите достаточного размера или на большом литографском камне. Большие количества красок смешивают в краскомешалках или на краскотерках в колористическом отделении предприятия. Требуемого цвета следует достигать путем смешивания минимального числа красок и по возможности выбирать равноценные краски по свето-, водопрозрачности и другим свойствам. При составлении фоновых (сильно разбавленных белилами) красок в белила понемногу добавляют краски соответствующих цветов или подбирают пастельную краску соответствующего цвета. Одновременно с подгонкой цвета выполняется и корректирование печатных свойств краски — вязкости, липкости, скорости закрепления и т. п. — путем добавления соответствующих олиф, масел, сиккативов, растворителей, смягчающих паст и других вспомогательных средств. Цвет и закрепление краски проверяют по оттиску на тиражной бумаге, вязкость, липкость и другие свойства — лабораторными испытаниями или простыми цеховыми приемами.

При помещении краски в банку лучше пользоваться не одним, а двумя шпателями. Тогда всю краску удастся положить в центр банки, а не счищать ее с ножа о край банки, как это приходится делать при работе с одним шпателем.

Перед загрузкой в красочный ящик краски нового цвета нужно убедиться, что красочный аппарат печатной машины тщательно очищен от остатков предыдущей краски, особенно если цвета новой и старой красок сильно различаются.

Краски, выпускаемые в концентрированном виде (в основном для глубокой и

флексграфской печати), перед использованием необходимо довести до рабочей вязкости в соответствии с указаниями, изложенными в технических условиях. Затем эти краски желательно профильтровать через сетку № 009К (ГОСТ 3584—73). Краску рабочей вязкости, оставшуюся после печати, нельзя сливать в тару с чистой краской во избежание загрязнения и нарушения равновесного состава компонентов краски. Если краска из тары израсходована не полностью, остаток необходимо разровнять и покрыть круглым листом промасленной пергаментной бумаги, чтобы она плотно покрывала поверхность краски. Это предупредит образование пленки на поверхности краски.

По степени воздействия на организм человека печатные краски в соответствии с ГОСТ 12.1.007—76 в основном относятся к 4-му классу опасности, за исключением красок глубокой печати (для издательской продукции) и красок для специальных видов печати (глубокой, флексграфской и трафаретной печати), которые относятся к 3-му классу опасности. По пожарной опасности печатные краски относятся к горючим жидкостям, за исключением красок глубокой печати (для издательской продукции) и красок для специальных видов печати, а также красок № 4000-05 и № 4000-08, которые относятся к горючим, легко воспламеняющимся жидкостям.

Применение печатных красок должно строго соответствовать «Типовым инструкциям по безопасности труда на полиграфических предприятиях», утвержденным приказом Госкомиздата СССР от 21.04.86 г.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ ПЕЧАТНЫХ КРАСОК

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к печатным краскам, их назначением и применением различают свойства красок для издательских целей (краски для высокой, офсетной и глубокой печати по бумаге) и свойства красок специального назначения (для трафаретной, флексографской, глубокой печати на непечатающих подложках и картоне). Краски специального назначения часто определяют как краски для специальных видов печати.

Свойства любых печатных красок подразделяются на три основные группы: физико-технические, оптические и реологические.

Физико-технические (технологические) свойства издательских красок для высокой и офсетной печати включают: степень перетира, скорость первоначального закрепления (отмарывание) и скорость окончательного закрепления, стабильность свойств на печатной машине, устойчивость к эмульгированию, способность к проби-ванию, прочность к истиранию, степень пыления.

Для красок глубокой печати физико-технические свойства несколько отличны и характеризуются тремя показателями: степенью перетира, способностью к флоку-ляции, абразивностью.

Оптические свойства красок высокой и офсетной печати для издательских целей определяются цветом, оттенком (цветовым тоном), красящей силой, опти-ческой плотностью оттиска, глянцем, прозрачностью, интенсивностью. Их реологи-ческие свойства включают динамическую вязкость, предел текучести, текучесть, растекание, липкость.

Для красок глубокой печати (для издательских целей) оптические свойства включают: цвет, оттенок, оптическую плотность оттиска, градационные характе-ристики; реологические свойства красок контролируются в практической работе только показателем условной вязкости.

Фактически для всех красок весьма важной группой физико-технических свойств, контролируемых, как правило, в процессе производства красок, являются свойства, характеризующие их прочностные показатели — устойчивость к воздей-ствию химических реагентов (спирту, воде, щелочи, кислоте) и светостойкость.

Требования к краскам для специальных видов печати с учетом их специ-фики и назначения чрезвычайно разнообразны.

Согласно существующей номенклатуре показателей качества печатных красок (ОСТ 29.85—83 «Система показателей качества продукции. Краски полиграфи-ческие. Номенклатура показателей») и особенностям их применения и назначения можно выделить следующие группы свойств красок для специальных видов печати:

физико-технические свойства — степень перетира, время высыхания на стекле, адгезия к непечатающим подложкам, флокуляция, абразивность; показатели устойчивости к химическим реагентам (щелочи, кислоте, воде, спирту, парафину, молочной кислоте, солям, жирам), показатель устойчивости к моющим веществам, показатель устойчивости к стерилизации, показатель светостойкости, прочность кра-сочной пленки при ударе, прочность красочной пленки на изгиб;

оптические свойства — цвет, оттенок, прозрачность, кроющая способность, раз-решающая способность;

реологические свойства — условная вязкость.

4.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРАСОК ДЛЯ ИЗДАТЕЛЬСКИХ ЦЕЛЕЙ

4.1.1. Цвет и интенсивность красок

Цвет — основной показатель качества печатных красок, определяющий в первую очередь использование краски при получении того или иного изображения. Способность красок передавать свою окраску, свои оптические характеристики подложке (бумаге) называется интенсивностью, или красящей способностью любой краски.

Цветовые характеристики красок имеют особое значение в многокрасочной печати, где колористическая точность воспроизведения цветового оригинала во многом зависит от цветовых свойств триадных красок.

Ощущение цвета при визуальном наблюдении различных тел, в том числе красок, их окрашенности возникает при избирательном поглощении падающего света в видимой части электромагнитного спектра (т. е. по-разному при различных длинах волн). Соответственно коэффициент отражения различных тел неодинаков для различных участков спектра излучения видимого света.

Электромагнитное излучение, которое относится к видимой части спектра, при попадании на сетчатку глаза вызывает определенное цветовое ощущение, ощущение цвета.

Согласно теории Гельмгольца, окончания зрительного нерва имеют три нервных центра, каждый из которых воспринимает раздражения, соответствующие одному цвету — красному, зеленому, синему.

Воспринимаемый цвет излучения зависит от длины волны света. Какой-либо участок спектра видимого излучения, характеризующий известным интервалом длин волн, соответствует определенному цвету.

Белый цвет представляет собой совокупность монохроматических излучений (с одной определенной длиной волны). Цветовой тон обусловлен длиной волны монохроматического излучения, энергия которого преобладает в данном излучении. Любая красочная композиция, поглощая, отражая и преломляя падающий свет, выполняет роль своеобразного светофильтра, «убирая» часть спектра падающего света, и создает окрашенность, цвет.

Колориметрический метод оценки цвета основан на трехцветном механизме зрения: излучение любого цвета может быть получено смешением трех основных цветов — красного, синего, зеленого. В колориметрии эти цвета называются цветами X, Y, Z. Испытание цвета заключается в измерении количественного соотношения основных цветов, необходимых для воспроизведения данного. Эти три величины основных цветов — X, Y, Z — четко характеризуют цвет.

Наиболее распространенной системой измерения цвета является международная система координат X, Y, Z, принятая Международной осветительной комиссией (МОК) в 1931 г. Координаты цвета отражающей поверхности в этой системе координат определяются тремя общими уравнениями:

$$X' = \sum \varphi_{\lambda} \bar{x}_{\lambda} \Delta \lambda;$$

$$Y' = \sum \varphi_{\lambda} \bar{y}_{\lambda} \Delta \lambda;$$

$$Z' = \sum \varphi_{\lambda} \bar{z}_{\lambda} \Delta \lambda,$$

где φ_{λ} — спектральная интенсивность излучения источника света;

$\bar{r}_{\lambda}$ — спектральный коэффициент отражения поверхности;

$\bar{x}_{\lambda}, \bar{y}_{\lambda}, \bar{z}_{\lambda}$ — удельные координаты цвета излучения (координаты цвета монохроматического излучения с длиной волны мощностью 1 Вт).

В отечественной полиграфической и лакокрасочной промышленности для оценки цвета используется система МОК. В практике измерения цвета принято пользоваться источником С, соответствующим рассеянному дневному свету.

Качественная характеристика излучения — цветность — определяется в системе МОК относительными координатами цвета X, Y, Z:

$$X = \frac{X'}{X' + Y' + Z'}; \quad Y = \frac{Y'}{X' + Y' + Z'}; \quad Z = \frac{Z'}{X' + Y' + Z'}.$$

причем $X + Y + Z = 1$



Рис. 4.1. Современная система автоматических цветовых измерений:

1 — спектрофотометр; 2 — компьютер; 3 — устройство для бесконтактного инструментального контроля; 4 — высокоскоростной перфорационный аппарат; 5 — электрическая пишталя машина; 6 — рабочий стол

Поскольку из трех относительных координат цвета только две независимы, цветность можно изобразить графически в виде точки в прямоугольной системе координат X, Y, Z . Все возможные значения цветности занимают на плоскости X, Y определенную область, называемую цветовым треугольником. Количественная характеристика цвета полностью характеризуется одной координатой цвета Y .

Для триадных красок колористическая характеристика дается в виде шкал цветового охвата, показывающих результат наложения основных красок в различных соотношениях и в виде графика цветового охвата.

Для этого определяют цветовые координаты трех основных красок и трех смешанных цветов, полученных путем попарного их наложения. Эти шесть точек наносят на цветовой треугольник и соединяют их, получая шестиугольник, характеризующий поле цветового охвата и возможности данной триады.

Существуют два принципиально различных метода объективного измерения цвета: спектрофотометрический и метод фотозлектрической колориметрии.

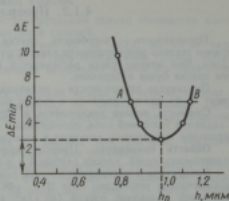
В отечественной полиграфии используется спектрофотометрический метод, сущность которого состоит в определении спектральных коэффициентов отражения с помощью спектрального прибора, расчете координат цвета в системе X, Y, Z и последующем вычислении цветовых различий между испытуемой краской и контрольным (эталонным) образцом (для нетриадных красок) или принятыми цветовыми нормами (для триадных красок, см. рис. 4.1).

Область применения. Метод распространяется на все триадные краски (для издательских целей) для высокой и офсетной печати и нетриадные цветные краски; проводится по ГОСТ 6593—83 «Краски печатные. Метод определения цвета и интенсивности».

Аппаратура и материалы: фильтрофотометр типа PF С-3 и спектрофотометраколориметр ДМС-25 — цветоизмерительные приборы с геометрией измерения 45% и стандартным источником света С, пробопечатное устройство (типа «Прюфбау», «ФОГРА», ИГТ-2С и ЛПУ), весы аналитические с точностью измерения 0,0002 г, бумага двустороннего мелования без оптических отбеливателей с массой 1 м² — 150 ± 10 г.

Проведение испытания. Контроль цвета испытуемых нетриадных красок ведется по координатам цвета в сравнении с оттиском контрольного образца эталонной нетриадной краски.

Рис. 4.2. Графическое определение минимальных цветовых отклонений



Контрольный оттиск имеет толщину слоя краски $(1,00 \pm 0,02 \text{ мкм})$. Для триадной или нетриадной испытуемой краски получают серию оттисков в интервале толщины красочного слоя от 0,7 до 1,6 мкм (не менее 8—9 оттисков) по ОСТ 29.13—75 «Краски печатные. Метод получения оттиска в постоянных условиях». Оттиски сушат при комнатной температуре, и координаты цвета сухих оттисков измеряют в соответствии с инструкцией по эксплуатации цветоизмерительных приборов.

Обработка результатов. По полученным данным рассчитывают величину цветовых различий каждого оттиска относительно цветовых параметров контрольного образца (для нетриадных красок) или относительно заданных цветовых норм (для триадных красок).

Координаты цвета X, Y, Z пересчитывают в координаты системы по формулам:

$$L = 116 (Y/Y_0)^{1/3} - 16;$$

$$a = 500 [(X/X_0)^{1/3} - (Z/Z_0)^{1/3}];$$

$$b = 200 [(Y/Y_0)^{1/3} - (Z/Z_0)^{1/3}].$$

где $X_0 = 98,04$; $Y_0 = 100,0$; $Z_0 = 118,10$ (это координаты цвета идеально белого эталона при источнике света С).

Цветовые различия ΔE рассчитывают по формуле

$$\Delta E_{\text{rgb}} = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}.$$

Погрешность определения ΔE равна $\pm 0,5$. Для определения минимального цветового отклонения ΔE_{min} строят график зависимости $\Delta E = f(h)$. Пример такой зависимости показан на рис. 4.2.

На расстоянии, равном примерно двукратному значению ΔE , проводят параллельно оси абсцисс линию, пересекающую полученную кривую, из середины полученного отрезка AB опускают перпендикуляр на ось абсцисс и ось ординат, определяя таким образом минимальное значение цветового отклонения ΔE и толщину слоя, при которой достигается минимальное значение цветового различия.

Цвет триадной краски соответствует норме, если $\Delta E \leq 4,0$ для голубой и желтой красок и $\Delta E \leq 5,0$ для пурпурной краски. Цвет нетриадной испытуемой краски считают соответствующим цвету контрольного (эталонного) образца, если $\Delta E \leq 5,0$.

Используя значение толщины слоя краски h_0 , при котором достигается ΔE_{min} , можно определить интенсивность $I, \%$ испытуемой краски, вычисляемой по формуле

$$I = \frac{1}{h_0} \cdot 100.$$

В заводских и лабораторных условиях для оценки интенсивности красок, их красящей способности часто применяют денситометрический метод, где интенсивность оценивается по изменению оптической плотности оттиска в зависимости от толщины красочного слоя. Этот метод, как правило, используется при сравнительном анализе ряда красок или различных партий одной краски. Часто также сравнивают оптическую плотность оттисков различных красок или одной краски с соответствующим эталоном при одной и той же определенной толщине слоя краски.

4.1.2. Прозрачность красок

Прозрачность — способность краски направленно пропускать лучи света, причем степень непрозрачности зависит от внутреннего рассеивания света красочным слоем. Чем меньше света рассеивается при прохождении его через слой краски, тем краска будет прозрачнее.

Показатель прозрачности — величина, противоположная укрывистости краски, имеет особо важное значение и строго контролируется при многокрасочной печати.

Сущность метода заключается в определении оптической плотности оттисков с заданной толщиной слоя, отпечатанных красками на черном фоне, с последующим переводом полученного значения в величину отражения.

Область применения. Цветные краски высокой и офсетной печати — для издательских целей, краски глубокой и флексографской печати — для упаковок.

Аппаратура и материалы: цветной денситометр в отраженном свете типа «Дон», пробпечатное устройство типа ИГТ, «ФОГРА», «ПРЮФБАУ», ЛПУ, бумага двустороннего мелования массой 140 г/м²; краска печатная черная, обеспечивающая оптическую плотность оттиска не менее 2,0 при толщине красочного слоя на оттиске не более 2,5 мкм.

Проведение испытания. Оценка прозрачности проводится по ГОСТ 7086—75 «Краски печатные. Метод определения прозрачности». Измеряют оптическую плотность оттисков, отпечатанных черной краской с толщиной красочного слоя $2 \pm 0,1$ мкм; после сушки в течение 24 ч с использованием трех светофильтров (красного, зеленого, синего) значения оптических плотностей должны быть не менее 2,0. Затем на черных оттисках цветной испытуемой краской печатают серию образцов (не менее 6 штук) с толщиной красочного слоя от 0,8 до 3 мкм. Интервал толщины слоев должен быть 0,3—0,4 мкм. После сушки полученных оттисков в течение 24 ч измеряют на денситометре их оптические плотности не менее чем в трех точках с использованием зонального фильтра, дающего наименьшую оптическую плотность.

Обработка результатов. По результатам измерений вычисляют для каждого образца среднее арифметическое значение оптической плотности D_{cp} . Затем с точностью до 0,01% вычисляют величину отражения R :

$$R = \text{antilg}(-D_{cp}) \cdot 100.$$

Строят прямую зависимости $R = f(S)$, где S — толщина слоя испытуемой краски. Угол наклона полученной прямой и характеризует степень прозрачности цветной краски.

Прозрачность краски в цифровом выражении оценивается в баллах (см. табл. 4.1) в зависимости от величины тангенса угла наклона прямой Θ , который определяют в интервале толщины красочного слоя 1—2 мкм и вычисляют по формуле

$$\Theta = \frac{R_2 - R_1}{S_2 - S_1},$$

где R_1 — величина отражения при толщине слоя краски $S_1 = 1$ мкм, %; R_2 — величина отражения при толщине слоя краски $S_2 = 2$ мкм, %.

4.1. ОЦЕНКА ПРОЗРАЧНОСТИ КРАСОК В БАЛЛАХ

Θ	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
Баллы	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Примечание.

10 баллов соответствуют максимальной прозрачности, 1 балл — минимальной.

4.1.3. Глянец красок

Глянец краски — визуальная или инструментальная оценка количества света, отраженного оттиском, опечатанным испытуемой краской.

Величина глянца краски зависит не только от ее вида, но и от типа подложки и толщины красочного слоя. Поэтому при определении глянца всегда учитываются оба эти параметра. При сравнении нескольких красок эти параметры должны быть совершенно одинаковыми.

Сущность метода определения глянца печатных красок на оттиске состоит в измерении зеркально и рассеянно отраженного от оттиска потоков света. Глянец красок определяют в соответствии с ОСТ 29.23—76 «Краски печатные. Метод определения глянца».

Область применения: краски черные и цветные для высокой, офсетной, глубокой и флексографской печати, а также краски для упаковки.

Аппаратура и материалы: прибор типа фотометрического глянца ВНИИ полиграфии ГГФ-1, ГГФ-3, блескомера ФБ-2, черное полированное стекло, отражающее зеркально 5% падающего на него под углом 45° света. Черное полированное стекло является эталоном глянца, величина зеркального отражения им света принимается за 100%.

Проведение испытания. После электрической настройки глянца, проведенной в соответствии с инструкцией к прибору, ставят измерительную головку прибора на черное полированное стекло, фотоприемник устанавливают под углом 45° к плоскости измерения и калибруют шкалу индикатора электронно-отсчетного устройства, установив показание 100. Затем вместо эталона устанавливают испытуемый образец и отсчитывают показание индикатора при двух положениях фотоприемника: I_{45} — под углом 45° и I_0 — под углом 0°.

Обработка результатов. Показатель глянца δ рассчитывают по формуле

$$\delta = I_{45} - I_0 \cdot \cos 45^\circ = I_{45} - 0,7I_0,$$

где I_{45} — показания прибора при положении приемника под углом 45° к плоскости образца; I_0 — показание прибора при положении приемника под углом 0° к плоскости образца.

Величину глянца δ определяют с точностью до 1,0.

4.1.4. Красящая сила и оттенок

Оценка красящей способности краски, ее интенсивности по показателю красящей силы чрезвычайно широко применяется в условиях промышленного производства красок из-за простоты и быстроты выполнения анализа без применения специального оборудования и аппаратуры. Однако красящая сила является весьма условной характеристикой оптических свойств красок, и не всегда полученные данные по красящей силе коррелируют с данными по оптическим характеристикам получаемых красочных оттисков.

Область применения: любые краски для издательских целей.

Аппаратура и материалы: стеклянная пластинка размером 90×120 мм, весы с точностью до 0,01 г, шпатель металлические шириной 15—20 мм, нож тонкий и гибкий, испытуемая и эталонная краски, цинковые белила, олифа льняная слабо-слабая с вязкостью 10—14 с (по шариковому вискозиметру при диаметре шарика 3 мм), голубая краска с содержанием голубого фталопигментного пигмента 15—20%.

Проведение испытания. На стеклянную пластинку помещают 0,5 г эталонной краски (с точностью до 0,01 г) и 5 г тертых цинковых белил. Цинковые белила готовят на льняной слабо-слабой олифе (65 частей сухих цинковых белил и 35 частей олифы). Краску и белила тщательно размешивают металлическим шпателем до получения однородной по цвету смеси при рассмотрении с оборотной стороны пластинки. Таким же образом готовят образец испытуемой краски. Разбеленные эталонный и испытуемый образцы краски наносят шпателем на стеклянную пластинку в виде поперечных полос шириной примерно 20 мм. В случае одновременного испытания нескольких образцов краски одного и того же номера образцы наносятся на стеклянную пластинку поперечными полосами, на краску же

эталонного образца для удобства сравнения наносят длинной продольной полосой, соприкасающейся со всеми накрасками испытуемых образцов. Красящую силу испытуемых образцов краски визуальнo сравнивают с накраской эталонного образца, рассматривая их в отраженном естественном рассеянном свете. При различии сравниваемых образцов по красящей силе разбеливание испытуемого образца повторяют до выравнивания интенсивности накрások испытуемой и эталонной краски. Разбеливанием цинковыми белилами можно определять красящую силу всех красок, кроме желтых. Для определения красящей силы желтых красок взвешивают 0,45 г эталонной желтой краски, добавляют 0,05 г синей краски (на голубом фталоцианиновом пигменте с содержанием 15—20% пигмента в краске) и 5 г тертых цинковых белил. Смесь тщательно перемешивают. Аналогично готовят смесь с применением испытуемой краски. Затем делают накраски на стекле, как описано выше. Красящую силу испытуемого образца устанавливают по сравнению его с эталонным образцом по интенсивности накрások. Более желтый цвет накрások свидетельствует о большей красящей силе краски. Для выравнивания красящей силы испытуемых и эталонных красок уменьшают или увеличивают в смеси количество испытуемой желтой краски, не изменяя количества синей краски и белил.

Обработка результатов. Красящую силу x испытуемой краски рассчитывают по формуле (принимая красящую силу эталонного образца за 100%)

$$x = \frac{a \cdot 100}{b},$$

где a — количество белил, израсходованных на разбел испытуемого образца; b — количество белил, израсходованных на разбел эталонного образца.

Оттенок испытуемой краски оценивается визуальнo сравнением накрások утвержденного образца и испытуемой краски, одинаковых (выравненных с помощью белил) по красящей силе. Для определения оттенка желтых красок их разбеливают белилами без добавления синей краски в соответствии с их красящей силой и оценивают также визуальнo по оттенку эталонной и желтой краски, разбеленной белилами. Оттенок краски может быть близок, соответствовать и не соответствовать эталону.

4.1.5. Укрывистость красок

Укрывистость — способность красочной композиции в большей или меньшей степени закрывать цвет нижележащей подложки. Укрывистость характеризуется количеством краски, нанесенной на форму для получения заданной оптической плотности при прочих равных условиях (вид бумаги, условия печати). Чем меньше краски, тем более укрывиста эта краска.

Контроль укрывистости печатных красок можно также вести по величине красящей силы (красящей способности), определяемой по степени разбеливания белилами, и оценивать затем степень укрывистости визуальнo в сравнении с эталоном на оттиске.

Информация об укрывистости краски весьма полезна при выяснении вопроса расхода краски при ее использовании в типографиях на различных видах бумаги.

Аппаратура и материалы: пробopочное устройство, весы точностью до 0,0002 г, листы чистой бумаги, используемой при печати, испытуемая и эталонная краски.

Проведение испытания:

а) для визуальной оценки по ОСТ 29.13—75 «Краски печатные. Метод получения оттиска в постоянных условиях» получают оттиски испытуемой и эталонной красок с толщиной слоя $1 \pm 0,05$ мкм. По этим оттискам визуальнo оценивают укрывистость краски, подлежащей сравнению с эталонной краской. Краска классифицируется визуальнo в сравнении с эталонной следующим образом:

- немного более укрывистая;
- немного менее укрывистая;
- значительно более укрывистая;
- значительно менее укрывистая;

б) для количественной инструментальной оценки укрывистости по ОСТ 29.13—75 «Краски печатные. Метод получения оттиска в постоянных условиях» получают оттиски с испытуемой краской заданной оптической плотности и используют в качестве оценки укрывистости количество краски, нанесенной на печатную форму пробочпечатного устройства, которое необходимо для получения заданной оптической плотности оттиска.

Для черных красок вполне достаточно контроля укрывистости, проведенного при помощи измерения оптической плотности оттиска.

Чтобы дать полную информацию о цвете, цветовой насыщенности и оттенке цветных красок, используются колориметрические параметры цвета и интенсивности красок.

4.1.6. Цвет и оттенок красок глубокой печати

Ввиду особенностей красок глубокой печати, имеющих по сравнению с красками для высокой и офсетной печати весьма низкую вязкость и содержащих легколетучий растворитель, для них используются свои методы определения цвета, оттенка и прозрачности.

Сущность метода определения цвета и оттенка красок глубокой печати заключается в визуальном сравнении печатного оттиска, полученного испытуемой краской со стандартной печатной формы, с оттиском, отпечатанным эталонной краской с той же печатной формы и в тех же условиях.

Аппаратура и материалы: лабораторное печатное устройство типа «Энглер-Тестаколор ФМ-130», печатная форма-шкала с рядом растровых ступеней с глубиной травления от 2—5 до 45—50 мкм, бумага для глубокой печати (ГОСТ 9168—80Е), оттиск утвержденного (эталонного) образца краски.

Проведение испытания. Испытуемую краску (200 г) разбавляют толуолом до условной вязкости 50—55 с (по вискозиметру ВЗ-1 с диаметром сопла 2,5 мм) и в соответствии с инструкцией проводят на пробочпечатном устройстве печатание в течение 1—2 мин со скоростью 3000 об/мин. Из середины отпечатанной ленты вырезают 4—5 оттисков. Аналогично получают оттиски с эталонной краской.

Обработка результатов. Цвет и оттенок испытуемой краски определяются визуально путем сравнения оттисков, отпечатанных испытуемой и эталонной красками.

4.1.7. Прозрачность красок глубокой печати

Сущность метода определения прозрачности состоит:

1) в нанесении слоя краски определенной толщины на поверхность стеклянной пластинки, на оборотной стороне которой находится шкала серых полей различной яркости, и 2) в оценке степени различимости полей шкалы при рассмотрении ее через слой краски.

Область применения: триадные краски глубокой печати.

Аппаратура и материалы: стеклянная пластинка с нанесенной шкалой для определения прозрачности, изготовленная по ГОСТ 7086—75, спиральный ракель № 12, шпатель, испытуемая краска с условной вязкостью 50—55 с по воронке ВЗ-2,5 при $20 \pm 0,5$ °С.

Проведение испытания. Стеклянную пластинку с нанесенной на нее шкалой для определения прозрачности закрепляют зажимом на металлической пластине. Несколько капель испытуемой краски наносят шпателем на чистую верхнюю часть стеклянной пластины, спиральным ракелем проводят мазок, равномерно распределяя краску по всей поверхности пластины, и рассматривают поверхность пластины в отраженном свете.

Обработка результатов. Прозрачность краски оценивают визуально. Краску считают максимально прозрачной, если через ее слой легко различают черные и все серые цвета шкалы. В этом случае прозрачность оценивается баллом 5. Если это различие можно установить, начиная с серого цвета № 4, то прозрачность краски оценивают баллом 4, если с серого цвета № 3 — баллом 3, если с серого цвета № 2 — баллом 2, если с серого цвета № 1 — баллом 1. При отсутствии видимого различия между черным и серым цветом № 1 краску считают непрозрачной.

4.1.8. Градационные характеристики красок глубокой печати

Градационные характеристики — это характеристики красок, позволяющие судить о красящей способности, тоне краски в зависимости от толщины слоя. Важность этих характеристик вытекает из особенностей самого способа глубокой печати, состоящей в том, что градации шкалы интенсивности, яркости изображения (тона и полутона) достигаются путем изменения толщины красочного слоя на различных участках печатной формы, имеющих различную глубину травления растровых ячеек (печатающих элементов).

Сущность метода определения градационных характеристик состоит: 1) в получении печатного оттиска испытуемой краской со стандартной печатной формы в стандартных условиях печати и 2) в оценке кривой краскопередачи, построенной по результатам денситометрических измерений оттиска.

Аппаратура и материалы: те же, что и в 4.1.6, денситометр отраженного света типа «Дом».

Проведение испытания. Испытуемую краску (200 г) разбавляют толуолом до вязкости 55—60 с по вискозиметру ВЗ-1. Измерение вязкости выполняют при 20° С.

На лабораторном печатном устройстве получают оттиски с испытуемой краской. С помощью денситометра отраженного света измеряют оптическую плотность двух-трех оттисков по каждому полю шкалы в трех-пяти точках. Оптическую плотность оттисков измеряют за светофильтром, дополнительным к цвету испытуемой краски.

По результатам измерений строят кривую краскопередачи:

$$D = f(H),$$

где D — значение оптической плотности; H — глубина печатающих элементов формы, мкм.

Обработка результатов. По кривой краскопередачи (рис. 4.3) определяют следующие характеристики: максимальную оптическую плотность $D_{\max}$ испытуемой краски; коэффициент контрастности γ , характеризующий приращение оптической плотности на оттиске при увеличении глубины травления формы на 1 мкм (по примойной-ной участку кривой). Коэффициент контрастности находят по формуле

$$\gamma = \frac{\Delta D}{\Delta H}.$$

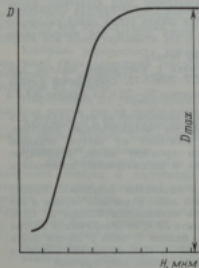


Рис. 4.3. Зависимость оптической плотности D оттиска от глубины травления H печатной формы

где ΔD — прирост значения оптической плотности на оттиске при увеличении глубины печатающих элементов на форму на ΔH , мкм.

4.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРАСОК ДЛЯ ИЗДАТЕЛЬСКИХ ЦЕЛЕЙ

4.2.1. Степень перетира красок

Этот показатель чрезвычайно важен для характеристики всех красок, так как он влияет на их оптические свойства (прежде всего на интенсивность), реологические свойства и седиментационную устойчивость. Определение степени перетира является обязательным при контроле любых красок, проводится по ГОСТ 6589—74 «Материалы лакокрасочные. Метод определения степени перетира». Степень перетира краски устанавливают по глубине канавки прибора «Клин» в микрометрах, соответствующей границе значительного количества видимых на поверхности слоя краски отдельных частиц и агрегатов пигментов и наполнителей или границе начала штрихов от них.

Степень перетира (дисперсность) красок оценивается иногда и по остатку после фильтрации. Ситовой анализ дисперсности («фильтрация») пигмента в краске позволяет проконтролировать наличие в краске грубых перетертых частиц и возможных загрязнений. Сита — приборы для определения тонкости помола сыпучих веществ (тел) — могут быть применены в данном случае и для контроля степени дисперсности краски. Металлические (бронзовые) сита из проволоки имеют разный размер отверстий в зависимости от номера сита, который соответствует числу отверстий на единицу длины. В настоящее время сита нумеруют по метрической системе, т. е. по числу отверстий на 1 см².

Чтобы проконтролировать дисперсность краски ситовым анализом, навеску краски (10—20 г), разведенную в 200 мл растворителя (обычно скипидара), фильтруют через бронзовую сетку. Обычно применяют сетку № 009К (ГОСТ 3584—73) с 4900 отверстиями на 1 см². Грубые частицы краски, задержанные сеткой, промывают скипидаром, высушивают в сушильном шкафу и взвешивают на аналитических весах. Содержание грубых частиц выражают в процентах к взятой навеске. Метод фильтрации краски через сита дает возможность составить только весьма приближенное представление о степени перетира краски, так как через отверстия сита проходят лишь агрегаты перетертого пигмента значительного диаметра.

4.2.2. Скорость первоначального закрепления красок

Скорость первоначального закрепления красок определяется как способность красок не перетаскиваться на оборотную сторону листа при наложении нормального давления через определенный промежуток времени. Этот показатель обусловлен в основном скоростью отдачи растворителя краской путем его впитывания в поры бумаги и до некоторой степени улетучиванием. Показатель является чрезвычайно важным для красок. Медленное и малое впитывание замедляет закрепление, лимитируя таким образом скорость печати, приводит к перетаскиванию краски (отмарыванию). Напротив, чрезмерно быстрое впитывание ведет к искажению контуров изображения, чрезмерному проникновению краски в бумагу и даже пробиванию ее на оборотную сторону листа.

Контроль этого показателя обязательно предусматривается при производстве красок. Регламентации величины скорости первоначального закрепления уделяется большое внимание на стадии разработки красок.

Область применения: все краски для офсетной и высокой печати.

Аппаратура и материалы: секундомер, пробопечатное устройство («ФОГРА», «ПРЮФБАУ», ИГТ-АС2), денситометр («Дон», «Баддвин», «Макбет»), полоски запечатываемой бумаги, испытуемая краска.

Проведение испытания. В соответствии с ОСТ 29.13—75 «Краски печатные. Метод получения оттиска в постоянных условиях» получают оттиски толщиной 2 мкм и с помощью пробопечатного устройства перетаскивают свежепечатанный

оттиск в виде отдельных зон на чистую полоску бумаги при давлении $P=30 \text{ кгс/см}^2$ и ширине формы 20 мм или $P=60 \text{ кгс/см}^2$ и ширине формы 40 мм через определенные интервалы времени: 15, 30, 60, 120 с. Затем через 24 ч с помощью денситометра измеряется оптическая плотность полученных зон отмарывания краски. Скорость первоначального закрепления испытуемой краски оценивается по оптической плотности полученных в результате перетискивания краски окрашенных зон на чистой полоске бумаги. Так как для разных видов бумаги скорость первоначального закрепления краски будет различной, следует в результате испытаний всегда указывать вид используемой бумаги.

4.2.3. Скорость окончательного закрепления красок

Время окончательного закрепления (высыхания) красок на бумаге определяется как время пленкообразования в результате окислительной полимеризации красок. Этот показатель красок является одним из наиболее существенных, характеризующих закрепление красочного слоя на оттиске, стабильность краски в печатной машине, способность к пленкообразованию в таре.

Контроль времени окончательного закрепления красок широко используется на красочных заводах в производстве печатных красок и на полиграфических предприятиях.

Сущность метода заключается в наблюдении следа на красочной пленке, образующегося при прокатывании металлического шарика. Показатель определяется по ГОСТ 6591—73 «Краски печатные. Метод определения времени высыхания или пленкообразования».

Область применения: любые краски высокой и офсетной печати.

Аппаратура и материалы: валик раскатной из полнуретана диаметром 30 мм и длиной 130 мм, шарик стальной диаметром 12,7 мм, секундомер, наклонная плоскость с углом наклона 15° , штатив для сушки пластинок, пленка ацетицеллюлозная размером 40×30 мм, пластинки стеклянные размером 120×90 мм и толщиной 2—5 мм, пластинка резиновая размером 250×300 мм и толщиной 20 мм.

Проведение испытания. 0,03 г испытуемой краски взвешивают с точностью до 0,0002 г на ацетицеллюлозной пленке, переносят на раскатной валик, распределяя краску равномерно по его поверхности, и равномерно раскатывают на стеклянной пластинке. Во избежание сдвигов пластинку во время раскатывания помещают на резиновую пластинку. Затем стеклянную пластинку с нанесенным красочным слоем устанавливают вертикально в штатив и сушат в термостате при температуре $30 \pm 2^\circ \text{C}$. Если для испытуемой краски время окончательного закрепления определяется впервые, то пластинку периодически (примерно через 0,5 ч), а в случае серийных красок — через промежутки времени, указанный в нормативно-технической документации на краску, извлекают из штатива, охлаждают при $20 \pm 2^\circ \text{C}$ и, поместив на наклонную плоскость, прокатывают по красочной поверхности шарик. Если шарик оставляет на красочной поверхности след, то пластинку снова помещают в сушильный шкаф. Испытание заканчивают, когда шарик перестает оставлять след на красочном слое. Скорость пленкообразования выражается временем в часах и минутах, прошедшим с момента нанесения слоя краски на пластинку до исчезновения следа после прокатывания шарика.

4.2.4. Степень пробивания красок

Пробивание красок — переход (миграция) краски в процессе печатания или при хранении оттисков на оборотную сторону листа. Область применения: любые печатные краски для издательских целей.

Контроль этого показателя наиболее важен для газетных красок высокой печати, обладающих склонностью к миграции на оборотную сторону листа. Степень пробивания на практике оценивают путем измерения оптической плотности красок на оборотной стороне оттиска в строго определенных условиях. Для каждой краски может быть установлена определенная норма или эталон по допустимой степени пробивания. Для отечественных красок одним из основных требований является

отсутствие пробивания, которое оценивается визуально. Денситометрический метод может быть рекомендован в основном в случае научных исследований при изучении влияния факторов, вызывающих пробивание.

4.2.5. Стабильность свойств красок на печатной машине

Стабильность свойств красок определяется устойчивостью к подсыханию красочного слоя, нанесенного на модельную форму пробопечатного устройства, и характеризует свойства краски в процессе печатания и после остановки печатной машины. Контроль этого показателя необходим для нормализации печатного процесса, отбора красок, устойчивых к подсыханию и стабильных на печатной машине, обеспечения воспроизводимости качества продукции при больших тиражах, ликвидации простоев машин из-за необходимости смывок подсохшей краски.

В отечественной полиграфической промышленности оценка устойчивости печатных красок к подсыханию на твердой непьющей подложке проводится по ГОСТ 6591—73 «Краски печатные. Метод определения времени высыхания или пленкообразования». Но применение этого метода может дать лишь качественную косвенную информацию о стабильности краски на печатной машине, о ее способности к подсыханию в процессе печатания без учета толщины красочного слоя, условий и требований печатного процесса. В 1985 г. ВНИИ полиграфии разработан метод определения показателя стабильности свойств печатных красок на печатной машине с помощью пробопечатного устройства.

Стабильность свойств красок определяется как устойчивость к подсыханию красочного слоя заданной толщины, нанесенного на модельную печатную форму пробопечатного устройства. Метод заключается в определении степени изменения оптической плотности оттиска, полученного в постоянных условиях на пробопечатном устройстве, сразу после нанесения краски на печатную форму и через определенное время после накатывания такого же количества краски.

Область применения: краски для высокой и офсетной печати.

Аппаратура и материалы: пробопечатное устройство типа «ФОГРА», ИГТ, «ПРЮФБАУ», весы лабораторные ВЛА-200М (по ГОСТ 24104—80Е), денситометр оптический типа «Дон», секундомер, шпатель металлический, испытуемая краска, мелованная бумага, обладающая повышенной устойчивостью поверхностного слоя к выщипыванию, этиловый спирт или бензин марки БР-1.

Проведение испытания. На валики раскатной системы пробопечатного устройства с помощью шпателя наносят, равномерно распределяя по длине валиков, краску в количестве, обеспечивающем необходимую толщину красочного слоя на оттиске. Краску раскатывают в течение 3—5 мин при температуре $(24 \pm 1)^\circ\text{C}$ и в соответствии с ОСТ 29.13—75 «Краски печатные. Метод получения оттиска в постоянных условиях» получают оттиск толщиной $2,0 \pm 0,05$ мкм. Затем, после удаления оставшейся краски с печатной формы, на ее поверхность снова накатывают испытуемую краску в количестве, равном первоначально установленному для получения оттиска толщиной 2 мкм. Взвешивание производят с точностью $\pm 0,0002$ г. Печатную форму с накатанной краской помещают в воздушный термостат и выдерживают 6 ч при температуре $(24 \pm 1)^\circ\text{C}$. По истечению 6 ч печатную форму с краской и полосу бумаги закрепляют в печатной секции пробопечатного устройства и получают оттиск на бумаге. На денситометре измеряют оптическую плотность оттисков, полученных сразу после нанесения краски на форму — D_0 и через 6 ч после ее нанесения — D_1 . Количество параллельных определений для каждого оттиска должно быть не менее трех, затем рассчитывают среднее значение оптической плотности.

Показатель стабильности свойств краски на печатной машине K определяют как отношение оптических плотностей D_1 и D_0 : $K = D_1/D_0$.

При $K = 0,9 \div 1,0$ испытуемая краска обладает повышенной стабильностью на печатной машине, при $K < 0,9$ краска обладает пониженной стабильностью на печатной машине. Два результата, полученные двумя лаборантами последовательно в условиях одной или разных лабораторий, считаются правомерными, если расхождение между ними не превышает 5%.

4.2.6. Прочность красок к истиранию

Прочность к истиранию — важнейший показатель красок, характеризующий устойчивость красочного оттиска к истиранию и смазыванию.

Область применения: любые краски для печати по бумаге. Особое значение контроль прочности к истиранию имеет для газетных красок высокой печати и красок для мелованных видов бумаги. Газетные краски высокой печати из-за специфических требований к их реологическим свойствам (низкая вязкость, очень малые величины липкости) чрезвычайно обеднены пленкообразователем и имеют тенденцию к смазыванию. При печати на гладких мелованных бумагах фактор армирования красочного слоя фактически отсутствует, очень слаба миграция краски внутрь бумаги, что вызывает тенденцию к смазыванию красок при контакте оттиска с поверхностью любого материала (в том числе бумаги), совершающего возвратно-поступательные или вращательные движения при условии наложения нормального давления. Ввиду чрезвычайно отличной по величине прочности к истиранию газетных красок и красок высокой и офсетной печати для книжно-журнальной и иллюстрационной продукции на мелованной бумаге используются два различных метода. Оба основаны на механическом истирании запечатанного испытуемой краской оттиска незавешенным листом бумаги под определенной нагрузкой и оценке оптической плотности следа от истирания, полученного на незавешенном листе бумаги.

4.2.6.1. Прочность к истиранию газетных красок высокой печати

Аппаратура и материалы: оттиски, полученные испытуемой краской по ОСТ 29.13—75, бумага газетная (ГОСТ 6445—74 и ГОСТ 5.296—69), резиновое офсетное полотно размером $0,25 \times 0,05$ м (ГОСТ 6451—75), стеклянная пластина размером $0,25 \times 0,05$ м, круглое покрывное стекло диаметром $0,018 \pm 0,001$ м, гиря массой 0,5 кг, линейка, секундомер, склеивающая лента, ножницы, пробопечатное устройство типа ИГТ-АС2, «ПРЮФБАУ», денситометр отраженного света.

Проведение испытания. На пробопечатном устройстве получают оттиски с толщиной красочного слоя $h=4$ мкм по ОСТ 29.13—75 на газетной бумаге. Через 5—6 ч проводят испытание образцов на истирание. Оттиск помещают на резиновое офсетное полотно, приклеенное к горизонтальной стеклянной пластине, и закрепляют неподвижно липкой лентой. Круглое покрывное стекло приклеивают к грузу клеем. Из однородного листа газетной бумаги вырезают чистые полоски форматом $0,03 \times 0,15$ м, которыми производят истирание красок. Чистый лист газетной бумаги помещают между оттиском и нагруженным покрывным стеклом и передвигают по поверхности оттиска на расстояние 0,15 м с постоянной скоростью в течение 40 с.

При помощи денситометра измеряется оптическая плотность следа истирания в 4—6 точках, и результаты усредняются. Оценка прочности красочной пленки к

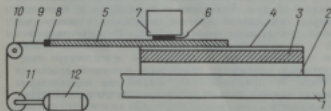


Рис. 4.4. Схема прибора для определения прочности оттиска к истиранию газетных красок:

1 — лабораторный стол; 2 — стеклянная пластина; 3 — резиноклеяная офсетная пластина; 4 — оттиск; 5 — полоска чистой бумаги; 6 — круглое покрывное стекло; 7 — груз; 8 — зажимы для закрепления полоски чистой бумаги; 9, 10, 11 — блоки; 12 — электродвигатель.

истиранию газетной краски производится по величине оптической плотности следа истирания, измеренной денситометром:

$$D_{\text{ср}} = \frac{D_1 + D_2 + \dots + D_6}{6}$$

где $D_{\text{ср}}$ — средняя оптическая плотность следа от истирания; $D_1, D_2 \dots D_6$ — величины оптической плотности следа от истирания, измеренные в 6 точках.

Схема прибора для определения прочности красочного слоя к истиранию газетных оттисков приведена на рис. 4.4. Точность определения составляет $\pm 0,02$ отн. ед. оптической плотности.

4.2.6.2. Прочность к истиранию красок для иллюстрационной и книжно-журнальной продукции

Аппаратура и материалы: абразиметр «Табер» (см. рис. 4.5), оттиски, полученные испытуемой краской по ОСТ 29.13—75 «Краски печатные. Метод получения оттиска в постоянных условиях», круг диаметром 7 мм, вырезанный

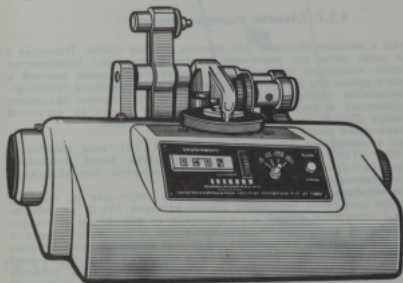


Рис. 4.5. Абразиметр «Табер»

из бумаги, на которой будет печататься продукция испытуемой краской, склеивающая лента (ГОСТ 9438—73), ножницы, оптический денситометр типа «Дон», «Балвин», «Макбет». Принцип действия прибора «Табер» состоит в создании трения между торцевой поверхностью принудительно вращающегося диска и прижатого к нему сверху с определенной нагрузкой эластичного ролика. На торцевой поверхности диска и цилиндрической поверхности ролика закрепляются подвергающийся испытанию истираемый материал и стандартный истирающий материал. Счетчик числа оборотов диска, имеющийся на приборе, позволяет регистрировать число циклов вращения при испытании.

Проведение испытания. На бумаге, соответствующей назначению испытуемой краски, получают на лабораторном пробопечатном устройстве три оттиска с толщиной красочного слоя $2 \pm 0,02$ мкм. Через 24 ч измеряют их оптическую плотность и вырезают из них полоски длиной 200 мм и шириной 8 мм. С помощью

типкой ленты полоски закрепляют на абразиве эластичного ролика прибора. На диске абразиметра зажимным кольцом закрепляют вырезанный по размеру диска кружок незапечатанной бумаги и опускают на него эластичный ролик с закрепленным на нем оттиском с соответствующим грузом.

Для образца мелованной бумаги или картона груз составляет 1000 г, для немелованной бумаги, бумаги для глубокой и специальных видов печати — 500 г.

Включают абразиметр и после 50 оборотов выключают, снимают контрольный кружок бумаги с диска и измеряют оптическую плотность следа краски на поверхности бумажного круга, полученного от истирания оттиска. Величина истирания оценивается по отношению величины оптической плотности следа к величине оптической плотности оттиска до истирания. За результат испытания принимают среднее значение величины истирания, полученное при испытании трех оттисков.

Иногда на практике прочность к истиранию определяют органолептически, с использованием простейшего механического приспособления. След от истирания получают по ГОСТ 6592—73 «Краски печатные. Метод определения закрепления краски на бумаге». Затем сравнивают оптическую плотность следа от истирания эталонной и испытуемой красок.

4.2.7. Степень пыления красок

Склонностью к пылению обладают, как правило, жидкие краски. Тенденция к росту пыления имеет место при увеличении скоростей печатания. Практическое значение контроль показателя пыления имеет для газетных красок высокой и офсетной печати и красок для ротационной печати книжно-журнальной продукции.

Метод определения пыления красок основан на улавливании красочного тумана, образующегося в результате расщепления слоя краски на раскатной системе липкометра «Патра» за определенный промежуток времени.

Область применения: любые печатные краски.

Аппаратура и материалы: липкометр «Патра» (рис. 4.6), весы технические ВЛТ-1000, ВПР-1 (ГОСТ 19491—74), секундомер, листы белой мелованной бумаги размером 18×10 см, испытуемая краска, денситометры типа «Балдвин», «Макбет», «Дон», липкая лента, эталонная краска.

Проведение испытания. С помощью липкой ленты закрепляют на стальном валике липкометра лист белой мелованной бумаги размером 18×10 см, взвешивают $0,5 \pm 0,01$ г испытуемой краски и распределяют ее равномерно по поверхности полиуретанового валика. Затем прижимают его к латунному валику и включают двигатель. С помощью механизма управления скоростью устанавливают скорость до 4 м/с, раскатывают краску в течение 1 мин, увеличивают скорость до 6 м/с, раскатывают краску в течение 2 мин, затем, увеличив скорость до 0. Затем выключают двигатель и снимают бумажный лист со стального валика. В процессе проведения испытания липкометр должен быть термостатирован при температуре 23 ± 2 °С.

Обработка результатов. Оценку пыления краски производят по величине оптической плотности следа пыления, измеренной денситометром, и определяют по формуле

$$G = \frac{D_1}{D_0},$$

где D_1 — оптическая плотность следа пыления испытуемой краски, отн. ед.; D_0 — оптическая плотность следа пыления эталонного образца, отн. ед.

D_1 и D_0 определяют как среднее значение по результатам десяти замеров в наиболее запыленных участках следа пыления. При значениях $G \leq 1$ испытуемая краска обладает пылением, равным или уменьшенным по сравнению с эталонной. При значениях $G > 1$ испытуемая краска обладает неудовлетворительной степенью пыления и должна быть забракована, ее пыление превышает допустимые в процессе печати пределы. Погрешность метода составляет 10%.

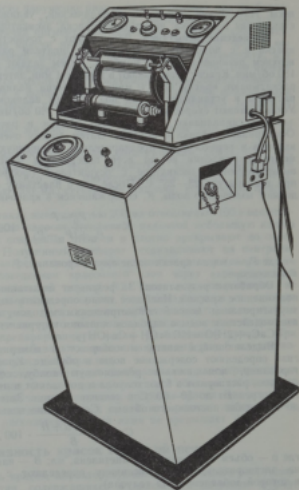


Рис. 4.6. Липкометр «Патра»

4.2.8. Устойчивость красок к эмульгированию

Эмульгирование — важнейший показатель качества офсетных красок, определяющий степень взаимодействия краски с водой (увлажняющим раствором) в процессе печатания. Способность красок к эмульгированию ухудшает качество продукции: снижает однородность красочных оттисков, их интенсивность, четкость передаваемого изображения, ведет к «тенению» пробельных элементов.

Сущность метода определения устойчивости красок к эмульгированию состоит в создании условий, близких к увлажнению офсетной краски при печати, и дальнейшем определении количества воды в полученной эмульсии.

Область применения: офсетные краски.

Аппаратура и материалы: прибор типа «Лито-брейк Тестер» (ФРГ) или «Литомат» (ФРГ). Приборы такого типа содержат три валика, два из которых, используемых для раската краски, разделены пополам, что позволяет вести контроль за способностью к эмульгированию сразу двух красок (например, испытуемой и эталонной), мерный цилиндр вместимостью 25 мл, секундомер,

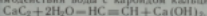
весы технические, шпатель металлический, увлажняющий раствор с pH 5—6, стеклянная пластинка, испытуемая краска, эксикатор, осушитель.

Проведение испытания. Взвешивают с точностью до 0,01 г 1 г испытуемой краски и с помощью металлического шпателя равномерно распределяют ее на верхнем резиновом валике прибора. Затем задают скорость вращения валиков — 180 об/мин. Краску раскатывают в течение 1 мин, затем, включив скорость 340 об/мин, раскатывают краску еще 1 мин. В корытца наливают по 25 мл увлажняющего раствора и устанавливают их под нижним валиком раскатной системы прибора. Устанавливают скорость вращения валиков 180 об/мин и раскатывают краску 2 мин, затем устанавливают скорость 340 об/мин и раскатывают краску еще 2 мин. Осматривают валики с краской. Затем краску очень тщательно снимают со всех валиков и переносят на предварительно взвешенную стеклянную пластину, равномерно распределяя ее по всей поверхности пластинки. Пластинку с краской выдерживают в эксикаторе с осушителем (фосфорным ангидридом) 2—2,5 ч при температуре 23—25° С. После этого пластинку с краской взвешивают и определяют количество воды, K , содержащейся в красочной эмульсии, по формуле

$$K = \frac{P_0 - P}{P_0 + (P_0 - P)} \cdot 100,$$

где P_0 — масса краски после эмульгирования; P — масса краски после выдержки в эксикаторе.

Обработка результатов. За результат испытания принимают количество воды, поглощенное краской. Наиболее точно определить содержание воды в краске после эмульгирования можно газометрическим методом, который основан на реакции взаимодействия воды с карбидом кальция по уравнению



Выделяющийся ацетилен собирают в измерительный сосуд и по объему газа определяют содержание воды в образце. Краску, полученную после эмульгирования, помещают в реакционную колбу, соединенную с измерительным сосудом, растворяют в 5 мл толуола и добавляют в нее около 2,5 г карбида кальция и подогревают до 50—60° С в течение 10 мин. Затем охлаждают холодной водой до получения постоянного объема. Содержание воды C рассчитывают по формуле

$$C = \frac{0,0015 a + \Pi}{B} \cdot 100,$$

где a — объем выделившегося ацетилена, мл; B — навеска краски, г; Π — поправка на растворитель, г (эту величину определяют с аналогичной навеской воды, к которой добавлено 5 мл толуола).

Иногда оценивают способность к эмульгированию чисто визуально по виду красочного слоя на валиках машины. Если краска приобретает тусклый пастообразный вид, собирается в процессе раската на нижнем валике, то она содержит воду, т. е. эмульгирует. Если в процессе раската наблюдается вымывание пигмента, т. е. окрашивание увлажняющего раствора, то в процессе печати могут забиваться растровые элементы.

4.2.9. Флоккуляция красок глубокой печати

Контроль показателя флоккуляции для жидких красок, склонных к флоккуляции, особенно красок глубокой печати, является обязательным. Краски глубокой печати имеют низкую вязкость по сравнению с красками для высокой и офсетной печати. Рабочая вязкость красок составляет 12—16 с по вискозиметру ВЗ-4, содержание смол в краске — всего 5—6%, поэтому проблема стабилизации пигментов в составе этих красок играет существенную роль. Стабильность жидких красок определяется прежде всего мощностью адсорбционно-солевых слоев, образованных на поверхности пигмента. Если адсорбционный слой недостаточен для полной стабилизации, то происходит нарушение равновесия в системе и наблюдается

флокуляция пигмента. Очень часто нарушение равновесия происходит при разбавлении краски до рабочей вязкости, когда смола из адсорбционно-сольватного слоя переходит в раствор и частички пигмента, не защищенные смолой, слипаются, образуя флокулы. Флокуляция краски является одной из основных причин неоднородности оттиска, потери блеска, интенсивности, нарушения укрывистости, а в конечном итоге — значительного снижения качества печатной продукции. Вот почему такое огромное значение придается созданию нефлокулирующих красок глубокой печати и контролю их способности к флокуляции. Метод определения флокуляции основан на визуальном наблюдении картины образования агрегатов (флокул) в краске под микроскопом.

Область применения: любые жидкие краски, в основном для глубокой и флексографской печати.

Аппаратура и материалы: микроскоп световой биологический, ГОСТ 8284—78, весы лабораторные общего назначения, стекло предметное для микропрепаратов (ГОСТ 9284—75), покровное стекло для микропрепаратов (ГОСТ 6672—75), стеклянный стакан вместимостью 200 мл, стеклянная палочка, испытуемая краска, толуол.

Проведение испытания. В стакан вместимостью 200 мл отвешивают 100 г испытуемой краски. На предметное стекло наносят стеклянной палочкой небольшую каплю испытуемой краски, накрывают покровным стеклом и плотно прикрывают до образования тонкого слоя краски. Полученный препарат устанавливают на центральную часть столика микроскопа, закрепляют в препаратоводителе, выдерживают 5 мин и визуально наблюдают за поведением красочного слоя через ахроматический объектив $40\times 0,65$ и компенсационный окуляр К7. Если под микроскопом не обнаружено образования агломератов в краске, то находящуюся в стакане краску разбавляют 10 мл толуола (для краски глубокой печати) или любого другого растворителя, на основе которого изготовлена краска, и снова визуально наблюдают под микроскопом препарированную каплю разбавленной краски. При отсутствии флокуляции краску разбавляют порционно (каждый раз 5 мл растворителя) до тех пор, пока не наступит флокуляция.

Обработка результатов. О флокуляции судят по образованию агломерированных частиц (флокул) в красочном слое. Флокуляция выражается объемом добавленного растворителя, вызывающего флокуляцию испытуемого образца краски. Два результата определения, полученные последовательно в одной или разных лабораториях, считаются достоверными, если расхождение между ними не превышает $\pm 5\%$.

4.2.10. Абразивность красок глубокой печати

Абразивность — показатель красок, характеризующий механическое разрушающее воздействие твердых частиц, содержащихся в краске, на печатную форму, приводящее к ее износу. Контроль этого показателя красок глубокой печати является обязательным и осуществляется на красочных заводах и на полиграфических предприятиях.

Сущность метода оценки абразивности красок заключается в истирании тонкого хромированного слоя, нанесенного на медную пластину, до начала просвечивания медного основания пластины испытуемой краской и эталонной. Эталонная краска должна обеспечивать тиражестойчивость формного цилиндра до 500 тыс. оттисков.

Аппаратура и материалы. Абразиметр, устройство которого показано на рис. 4.7, состоит из металлической ванночки для испытуемой краски, на дно которой помещается контрольная хромированная медная пластинка, а также истирающий стержень с фетровой головкой, совершающий во время испытания возвратно-поступательное перемещение по поверхности контрольной пластинки. Груз обеспечивает прижим истирающего стержня к контрольной пластинке с определенным усилием. В корпусе прибора размещены механизм перемещения истирающего стержня и устройство отсчета числа циклов истирания. Кроме абразиметра, для проведения испытаний нужны хромированная медная пластинка размером 80×40 мм (толщина слоя хрома 0,1 мкм), полоска из фетра размером 10×40 мм, секундомер, образец эталонной краски.

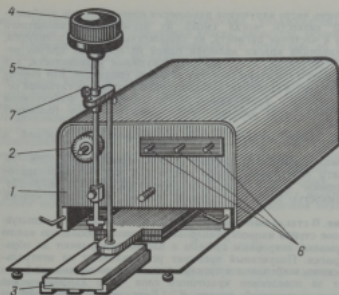


Рис. 4.7. Схема абразиметра:

1—корпус; 2—указатель циклов; 3—ванночка; 4—груз; 5—истирающий стержень; 6—кнопки включения; 7—винт

Проведение испытания. Ванночку абразиметра тщательно промывают толуолом и высушивают. Медную пластинку с хромированным слоем закрепляют в металлическом основании и помещают на дно ванночки хромированным покрытием вверх. В ванночку наливают эталонный образец краски (50 мл). К истирающему стержню прибора прикрепляют зажимом фетровую полоску таким образом, чтобы сторона, обработанная под замшу, была снаружи. Истирающий стержень опускают в ванночку до его соприкосновения с пластинкой и на площадку прибора устанавливают груз массой 1,5 кг. Затем включают абразиметр и одновременно секундомер. Истирание пластинки проводят до тех пор, пока не будет просвечиваться слой меди. При этом истирание пластинки проверяют после каждого цикла. Один цикл равен 68 с. Ванночку освобождают от краски и промывают толуолом. Меняют фетровую полоску на пальце прибора. В ванночку заливают испытуемую краску, включают прибор и секундомер. Истирание проводят на той же контрольной пластинке, сдвигая ее на 2–3 см в сторону. Истирание краской ведут до тех пор, пока степень истирания пластинки испытуемой краской будет соответствовать по визуальной оценке степени истирания пластинки эталонным образцом краски.

Обработка результатов. Абразивность краски выражают числом циклов истирания. Испытуемая краска соответствует предъявляемым требованиям в тех случаях, когда число циклов при истирании испытуемой краской равно или больше числа циклов при истирании эталонным образцом краски.

4.3. РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРАСОК ДЛЯ ИЗДАТЕЛЬСКИХ ЦЕЛЕЙ

Реология — учение о течении, происходящем в коллоидно-дисперсных системах под действием механического напряжения. Вязкость краски — это внутреннее трение, возникающее между слоями краски при их перемещении в результате действия механического напряжения. Вязкость можно рассматривать как отношение

напряжения (силы) сдвига, которому подвергается жидкая система, к градиенту скорости сдвига.

В полиграфической промышленности величина вязкости краски, лака или масла определяется результатами измерения, полученными на том или другом типе вискозиметра и при определенных строго заданных температурных условиях. При определении вязкости четко указываются условия измерения, тип вискозиметра.

Для красок высокой и офсетной печати самым распространенным прибором для контроля реологических свойств в производстве, а также в лабораторных условиях является отечественный стержневой вискозиметр ПВК-1 и стержневой вискозиметр Лорен (Франция). Эти вискозиметры фактического различия не имеют и дают совершенно идентичные значения вязкости.

В этих вискозиметрах стержень скользит через сквозное отверстие кольца, а краска, тормозящая его падение, перемещается между внутренними стенками кольца и металлическим стержнем. Увеличивая нагрузки на стержень, можно менять таким образом скорость движения стержня, изменяя также и напряжение сдвига.

Для исследования реологических свойств красок в широком диапазоне скорости сдвига используются вискозиметры ротационного типа. Принцип работы таких вискозиметров заключается в следующем. В жидкость погружается цилиндр, устанавливается электродвигатель, задающий точную скорость вращения цилиндра. Ось двигателя соединяется с цилиндром пружиной. Двигатель вовлекает цилиндр во вращение, которому препятствуют силы, действующие между слоями жидкости. Погруженный цилиндр тормозится, в то время как ось двигателя продолжает вращаться с заданной скоростью. Тогда пружина начинает закручиваться до тех пор, пока усилие закручивания не станет равным силе торможения краски. Начиная с этого момента вся система «ось двигателя — цилиндр» становится жесткой и вращается с одинаковой скоростью, заданной двигателем. Приборы, в которых использован этот принцип, легко измеряют силу, действующую на пружину (напряжение сдвига F). Затем с помощью простейших расчетов находят вязкость (в Па·с), причем можно определять напряжение сдвига F и вязкость η при разных скоростях. Простейшим ротационным вискозиметром является «Брукфильд» типа RVT, в котором роль цилиндра выполняют роторы, представляющие собой набор металлических кругов разного диаметра, насаженных на стержень. Этот вискозиметр находит применение в основном для определения вязкости жидких красок, например газетных красок для высокой печати. Наиболее применяемым для реологических исследований ротационным вискозиметром является «Реотест» (ГДР). В некоторых случаях соосные (коаксиальные) цилиндры заменяются термостатирующей плоскостью и вращающимся конусом. К этому типу относится вискозиметр «Ферранти-Шерли» (Англия). В этом вискозиметре в свободном пространстве между двумя металлическими поверхностями помещают очень небольшое количество (около 1 см³) краски. Плоскость неподвижна, а конус приводится в движение электродвигателем. Все эти приборы термостатированы, так как постоянство температуры — основное условие определения вязкости.

В результате применения любого вискозиметра получают две величины: напряжение и скорость (градиент скорости) сдвига. Построение графиков зависимости «напряжение сдвига — скорость сдвига» дает возможность наблюдать характер структуры жидко-текучей системы, судить о ее прочности, а при уменьшении скорости вращения цилиндра — и о тиксотропности системы. В зависимости от характера реологической кривой и зависимости «напряжение (сила) сдвига — скорость сдвига» различают следующие несколько структур жидких систем.

Ньютоновская структура характеризует жидкую систему, у которой график представляет собой прямую линию (см. рис. 4.8, а). Неньютоновские структуры характеризуют жидкости, для которых точки получаемого графика расположены не на одной прямой с началом координат. К этим структурам относятся:

пластическая, характеризующая жидкость, для которой точки получаемого графика расположены на одной прямой, не проходящей через начало координат (рис. 4.8, б);

псевдопластическая, характеризующая жидкость, которая при малых скоростях подобна пластической, а далее линейность расположения точек теряется, и кривая имеет вид, представленный на рис. 4.8, в;

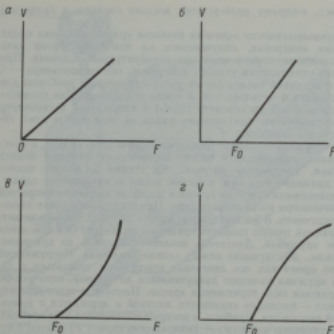


Рис. 4.8. Реологические структуры:

а — ньютоновская; б — пластическая; в — псевдопластическая; г — дилатан-
тная

дилатантная структура, представляющая собой неньютоновскую жидкость, которая дает кривую с изгибом в противоположном направлении по сравнению с псевдопластическими структурами (рис. 4.8, г). Такого рода системы встречаются чрезвычайно редко.

Краски высокой и офсетной печати относятся к псевдопластическим структурам. Точка пересечения кривой с осью абсцисс дает величину предельного напряжения сдвига F_0 , при котором начинается процесс течения. Вычислив значения вязкости η , можно строить кривые зависимости вязкости от скорости или напряжения сдвига, получая полную реологическую кривую — надежную информацию о характере изменения вязкости, структуры, аномалии вязкости системы. В отличие от ньютоновских жидкостей, псевдопластические не имеют постоянного значения вязкости, и каждой скорости деформации, каждому напряжению сдвига соответствует своя вязкость.

При сравнении нескольких красок необходимо приводить всю кривую вязкости или течения для всех сравниваемых красок. Можно иметь краски, которые при малых скоростях ведут себя совершенно одинаково, но при возрастании же сдвиговых деформаций одна красочная система может стать значительно менее вязкой, чем другая, и кривая течения ее поднимается вверх намного круче. Информация, получаемая при таких исследованиях, чрезвычайно важна для достижения требуемых технологических свойств красок на раскатной системе печатной машины.

Чрезвычайно важно отметить явление тиксотропии красок, которая характеризуется запаздыванием восстановления внутренней структуры при уменьшении напряжения сдвига. Это явление легко наблюдать при постепенном снижении скорости вращения после достижения ее максимального значения и графическом изображении зависимости «напряжение сдвига — скорость сдвига» и получении кривой при обратном ходе.

Если обратная кривая, идущая сверху вниз, не совпадает с кривой, идущей снизу вверх, т. е. вязкость жидкости не успевает восстановиться до значения, полученного при нарастании скорости сдвига, то наблюдается тиксотропность исследуемой краски.

Иногда восстановление структуры может идти настолько медленно, что измерение вязкости теряет всякий смысл, если неизвестна история этого образца. Такие жидкости как бы «сохраняют память» о воздействиях, которым они подвергались. Поэтому при реологических измерениях чрезвычайно важно строго соблюдать постоянство времени от разрушения структуры до начала измерения. Например, если необходимо измерить вязкость при нескольких скоростях, то время выдерживания на каждой скорости должно быть одинаковым, заранее установленным перед опытом.

Тиксотропность красок оценивается с помощью ротационных вискозиметров типа «Ферранти-Шерли», «Реотест» и «Брукфильд».

Важной реологической характеристикой красок является также аномалия вязкости, характеризующая степень структурирования и прочность структуры краски. Она имеет большое значение для характеристики технологических свойств красок высокой и офсетной печати.

Аномалия вязкости красок оценивается как отношение величины максимальной вязкости краски $\eta_{\max}$ (без разрушения структуры краски) к величине минимальной вязкости $\eta_{\min}$ (при условии разрушения структуры краски).

По величине градиента скорости или напряжения сдвига, при которых достигнута минимальная вязкость краски, можно судить о прочности структуры краски по сравнению с эталоном или любой другой краской.

Данные о величине $\eta_{\max}$ и $\eta_{\min}$ получают по кривым вязкости, построенным при использовании любого ротационного вискозиметра.

Для контроля вязкости красок глубокой и флексографской печати применяют воронки ВЗ-1 и ВЗ-4. Это небольшие сосуды со стандартизированным нижним отверстием диаметром соответственно 2,5 и 4 мм. Воронку заполняют испытуемой краской и с помощью секундомера определяют время истечения краски (в секундах). Метод прост, удобен и широко применяется в практической работе. Рекомендуемая область измерения — 18—250 с.

4.3.1. Определение вязкости красок на ротационных вискозиметрах

Методика предназначена для определения вязкости печатных красок, степени и характера структурирования их, стабильности свойств при хранении и т. д.

Аппаратура и материалы: ротационный вискозиметр типа «Ротовиско» (рис. 4.9) или «Ферранти-Шерли» (рис. 4.10), жидкостный циркуляционный термостат, секундомер, шпатель, бензин или изопропиловый спирт, ветошь.

Принцип определения. Ротационный вискозиметр для определения вязкости красок позволяет измерять напряжение сдвига при задаваемом градиенте скорости сдвига и температуре в широком интервале времени деформирования краски.

Измерение вязкости основано на определении сопротивления, оказываемого краской вращению цилиндра или конуса в узком кольцевом или клиновом зазоре. Это сопротивление соответствует крутящему моменту и возникающему в краске напряжению сдвига и фиксируется в относительных единицах S по шкале прибора, показания которого позволяют рассчитать вязкость краски. У печатных красок, обладающих аномалией вязкости, не наблюдается пропорциональности между напряжением и скоростью сдвига. Следовательно, вязкость не может быть постоянной величиной, так как она зависит от этих величин. Кроме того, при нахождении вязкости важно учитывать и время деформирования с целью достижения квазистационарного течения при некоторой постоянной скорости сдвига. При использовании вискозиметров можно изменять скорость сдвига в зависимости от величины получаемого напряжения и реологических свойств краски. В результате графической обработки результатов строят кривые вязкости, выражающие зависимость ее от напряжения и скорости сдвига.

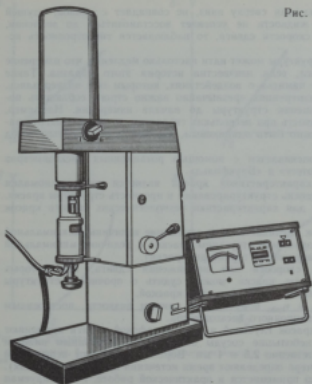
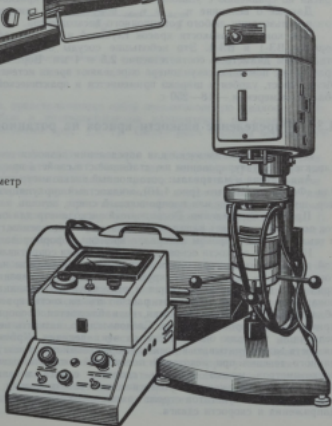


Рис. 4.9. Вискозиметр «Ротовиско»

Рис. 4.10. Эластовискозиметр
«Ферранти-Шерли»



Проведение испытания. Вначале выбирают измерительную систему вискозиметра в зависимости от предела измеряемой вязкости, задаваемого градиента скорости сдвига, а также особенностей реологических свойств печатной краски. Истинная вязкость печатных красок находится только в случае принятия истинного градиента скорости, который возникает либо при использовании измерительного устройства конус-плита («Ротовиско», «Ферранти-Шерли»), либо тогда, когда соотношение радиусов коаксиальных цилиндров измерительной системы приближается к 1. Практически условие однородного сдвига возможно при отношении внутреннего и внешнего цилиндров, превышающем 0,85. Для «Ротовиско» истинная вязкость может определяться с применением измерительных устройств MV I, MV II, SV I и SV II.

В общем случае выбор измерительной системы обусловлен как самим значением вязкости печатной краски, так и задаваемыми пределами ее измерения.

4.2. ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ВИСКОЗИМЕТРА «РОТОВИСКО»

Тело вращения	Цилиндр			Конус			
	MVI	MVII	SVI	SVII	PKI	PKII	PKIII
Диапазон изме- нения вязкости, П	0,01— 4.10 ²	0,02— 1,2.10 ³	0,07— 4.10 ³	0,2— 1,2.10 ⁴	0,02— 1,2.10 ⁵	0,06— 3,6.10 ³	0,3— 1,8.10 ⁴

4.3. ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ВИСКОЗИМЕТРА «ФЕРРАНТИ-ШЕРЛИ»

Тело вращения (конус)	Большой	Средний	Малый
Диапазон измерения вязкости, П	0,01— $4 \cdot 10^3$	$0,04 \div 2 \cdot 10^4$	$0,2 \div 10^5$

После выбора измерительной системы проводится сборка и юстировка вискозиметра. Затем необходимое количество краски осторожно, не нарушая структуры, переносится шпателем на плиту или в наружный измерительный цилиндр вискозиметра, заправляется в зазор и термостатируется при 20 °С в течение 10 мин с помощью жидкостного циркуляционного термостата. В этих условиях частично разрушенная структура краски практически полностью восстанавливается. Перед измерением необходимо прогреть прибор. Устанавливается минимальная скорость вращения тела (скорость сдвига), при которой наблюдается незначительное отклонение стрелки шкалы (в пределах 10÷15 отн. ед.). С этой целью рычаг скорости (для «Ротовиско» $U = 162$) устанавливается в положение, соответствующее минимальной скорости вращения конуса или цилиндра, затем рычаг при необходимости поворачивается до появления показаний на шкале вискозиметра.

Измерение вязкости красок на вискозиметре «Ферранти-Шерли» следует начинать со скорости 0,2—0,5 об/мин с тем, чтобы оценить максимальную вязкость неразрушенной структуры η . В случае превышения данной скорости необходимо заменить тело вращения на то, которое позволяет измерять наименьшую вязкость (см. табл. 4.3). Например, малый конус можно заменить на средний, а средний — на большой. Для оценки величины η на вискозиметре «Ротовиско» необходимо использовать систему коаксиальных цилиндров (измерительное устройство MV I) и промежуточную передачу ZY 100, где достигается требуемая скорость сдвига $D = 0,07 - 0,2 \text{ с}^{-1}$.

При выбранной скорости сдвига фиксируется изменение показаний на шкале вискозиметра в зависимости от времени опыта (продолжительности деформирования

краски). Показания записываются через каждые 1—2 мин до установления равновесного, неизменного значения S . Затем рассчитывают эффективную вязкость печатной краски (в пуазах):

$$\eta = \frac{KS}{W},$$

где K — константа измерительного устройства, зависящая от геометрических размеров тела вращения, особенностей конструкции вискозиметра и механических свойств торсионной пружины. Константы K приведены в паспорте прибора; W — скорость вращения ротора, об/мин.

Для «Ротовиско» вязкость рассчитывается по фактору скорости U , значения которого указаны на самом приборе и соответствуют обратной величине W : $\eta = UKS$. Следует учитывать, что при переключении измерительной головки с отметки «50» на «500» и отключении промежуточной передачи фактор скорости увеличивается в 100 раз. У вискозиметра «Ферранти-Шерли» 10-кратное увеличение скорости вращения W достигается переводом рычага из положения «малый ход» на «быстрый ход». Необходимость такого увеличения фактора скорости определяется нахождением минимальной вязкости полностью разрушенной структуры краски $\eta_{\min}$. Для этого устанавливаются возрастающие скорости вращения ротора (скорости сдвига), при которых находится вязкость описанным выше способом. Увеличение скорости сдвига следует либо до получения максимального показания S_m на шкале прибора, либо до тех пор, пока не удастся получить неизменное во времени значение S_p . Результаты определения вязкости краски могут быть представлены в виде кривой вязкости, изображенной в простой логарифмической или двойной логарифмической системе координат: «вязкость — скорость сдвига» или «вязкость — напряжение сдвига F ». Напряжение сдвига (в дин/см²) рассчитывается по формуле

$$F = A \cdot S,$$

где A — фактор сдвига, значения которого даны в паспорте к прибору для каждой измерительной системы.

На основе графической интерпретации полученных данных может быть определена: η_0 — максимальная вязкость практически неразрушенной структуры краски, $\eta_{\min}$ — минимальная вязкость полностью разрушенной структуры; F_a — степень структурирования печатной краски, представляющая собой отношение $\eta_{\max}/\eta_{\min}$ (аномалию вязкости); F_b — предел текучести; F_c — условная граница напряжения практически неразрушенной структуры; F_d — условная граница напряжения полностью разрушенной структуры, а также определен характер реологических свойств.

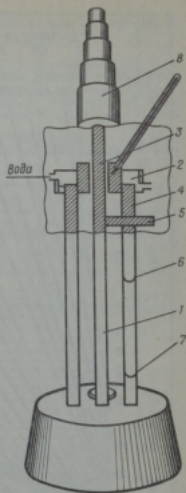
4.3.2. Определение вязкости красок и предельного напряжения сдвига на стержневом вискозиметре типа ПВК-1

Сущность метода. Метод основан на измерении времени падения стержня в исследуемой краске при различных нагрузках.

Область применения: любые краски для высокой и офсетной печати с вязкостью не менее 5,0 Па·с, не содержащие летучих компонентов.

Проведение испытания. Вязкость красок определяется по ГОСТ 29.97—84 «Краски печатные. Отбор, упаковка, маркировка средней пробы краски. Методы испытаний». Прибор для определения вязкости (рис. 4.11) состоит из стержня 1, термостата 2, двух жестко укрепленных на его основании стоек 4, опорного диска, съемного кольца 3, фиксатора 5 и набора грузов 8. Внутренняя стенка съемного кольца и поверхность стержня тщательно отшлифованы. Вязкость измеряют при $25 \pm 0,2$ °С. Для получения воспроизводимых результатов измерений прибор должен быть установлен в комнате с температурой 23—25 °С и относительной влажностью 55—65%. Перед началом работы устанавливают прибор с помощью трех винтов по уровню. Включают термостат, который соединяется резиновыми шлангами с термостатируемым резервуаром, устанавливают с помощью контактного термометра (термостата) температуру $25 \pm 0,2$ °С. Достигнув данной температуры, приступают

Рис. 4.11. Стержневой вискозиметр Лорен (ПВК-1)



к измерениям. Съемное кольцо 3 устанавливают на опорном диске. С помощью шпателя на нижнюю цилиндрическую часть стержня наносят примерно 2 см^3 краски. Стержень 1 вставляют в кольцо 3 и опускают вниз, вращая его для равномерного распределения краски по всей поверхности стержня. Затем стержень 1 поднимают вверх и закрепляют фиксатором 5 в верхнем положении. Фиксатор 5 откидывается, и стержень 1 опускается вниз под действием собственной массы. Секундомером замеряется и записывается время прохождения стержня между рисками 6 и 7, расположенными на расстоянии 10 см друг от друга. Эта операция повторяется несколько раз при различных нагрузках. Грузы устанавливаются на верхнюю часть стержня. Для определения вязкости используется стандартная номограмма (рис. 4.12), на оси абсцисс которой нанесены величины нагрузок, а на оси ординат — время падения стержня в секундах. На диаграмме строят график зависимости времени прохождения стержня от величины нагрузки. Затем через начало координат проводят линию, параллельную полученной, и по ее расположению на диаграмме определяют величину вязкости краски, выраженную в Па·с (Паскаль-секунда). Точка пересечения прямой, построенной по результатам измере-

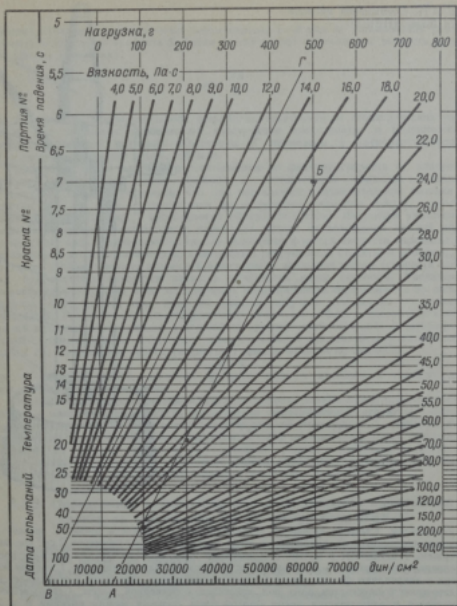


Рис. 4.12. Номограмма для определения вязкости и предельного напряжения сдвига, с осью абсцисс определяет величину предельного напряжения сдвига, характеризующего наличие структурирования в испытуемой краске и прочность структуры.

4.3.3. Определение вязкости газетных красок высокой печати на ротационном вискозиметре «Брукфильд»

Методика определения заключается в измерении при определенной температуре момента вращения, действующего на ротор, погруженный в краску, заполняющую зазор между ротором и статором (цилиндрическими соосными деталями). Измерение повторяется при разных скоростях вращения, и отношение момента вращения к скорости вращения дает кажущуюся вязкость вещества при этой скорости вращения.

Аппаратура и материалы: ротационный вискозиметр «Брукфильд» (рис. 4.13) типа PVT, стеклянный лабораторный стакан вместимостью 100—150 мл диаметром 4—5 см и высотой 8—10 см, весы технические, термостат, термометр, шпатель металлический лабораторный.

Прибор состоит из синхронного электродвигателя, коробки передач для переключения скоростей, спиральной пружины, шкалы и арретирующей системы шкала — стрелка. Электродвигатель прибора через коробку передач вращает вертикальную верхнюю ось, которая посредством спиральной пружины приводит в движение вторую, нижнюю ось, являющуюся продолжением первой. Съемный ротор присоединяют ко второй оси и погружают в испытуемую краску. Обе оси вращаются с одинаковой скоростью. При погружении ротора в испытуемую жидкость и вращении его с заданной скоростью возникает смещение верхней и нижней осей, которое является функцией сопротивления краски вращению ротора, т. е. вязкости. Угловое отклонение фиксируется горизонтальной стрелкой, прикрепленной к оси ротора. К прибору прилагается набор роторов из полированного металла, имеющих форму цилиндров

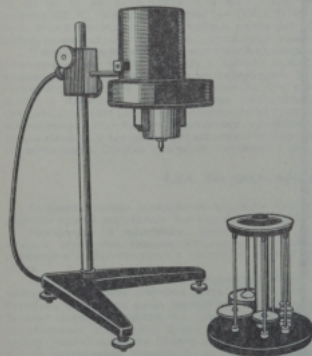


Рис. 4.13. Ротационный вискозиметр «Брукфильд» и набор роторов к нему

или дисков и закрепленных на оси. Для измерения вязкости газетной краски используют ротор № 6.

Проведение испытания. 100 г испытуемой краски помещают в стеклянный стакан, который затем выдерживают в термостате при температуре 25°C в течение 1 ч. Затем краску тщательно перемешивают стеклянной палочкой в течение 30 с. После этого ротор № 6, присоединенный к оси прибора, опускают в стакан с краской до риски, нанесенной на стержне ротора. Включают прибор, установленный на скорость вращения 50 об/мин. После 10 оборотов ротора записывают результаты по шкале прибора. Производят три параллельных измерения. За результат испытания принимают среднее арифметическое значение трех измерений. Выражается вязкость в Па·с.

4.3.4. Вязкость красок глубокой печати

Вязкость красок определяется по ГОСТ 8420—74 и характеризуется временем истечения (в секундах) заданного объема краски при определенной температуре из воронки с отверстием определенного диаметра.

Аппаратура и материалы: вискозиметр ВЗ-1 с диаметром сопла 2,5 мм (рис. 4.14), секундомер, стеклянный стакан вместимостью 200 мл, испытуемая краска, толуол.

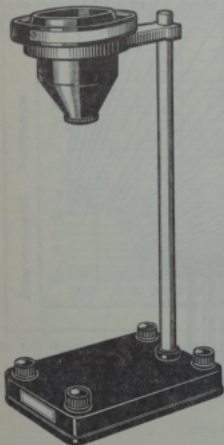


Рис. 4.14. Вискозиметр ВЗ-2,5

Проведение испытания. 100 г испытуемой краски смешивают с 60 мл толуола, термостатируют при 20 °С на водяной бане. Под сопло воронки ВЗ-1 устанавливают стакан, закрывают сопло деревянным стержнем и заполняют воронку краской, пока ее избыток не начнет сливаться в канавку. Затем поднимают стержень, закрывающий сопло воронки, и в момент начала вытекания краски включают секундомер. С помощью секундомера определяют время, за которое краска вытекает из воронки.

Обработка результатов. Вязкость испытуемой краски выражается временем истечения краски из воронки в секундах. Время истечения определяется как среднее арифметическое трех параллельных определений.

4.3.5. Растекание красок

Сущность метода заключается в определении величины растекания краски под определенной нагрузкой за установленный промежуток времени. Растекание красок высокой и офсетной печати определяется по ГОСТ 29.97—84 «Краски печатные. Упаковка, маркировка, отбор проб. Методы испытаний».

Растекание краски позволяет лишь приблизительно оценить вязкопластические свойства красок. Несмотря на чрезвычайную относительность этих показателей качества красок, их все же используют в красочном производстве из-за слабой освоенности отрасли вискозиметрами.

Область применения: любые краски, не содержащие летучих растворителей.

Аппаратура и материалы: пластинки из стекла (по ГОСТ 111—78) диаметром от 60 до 80 мм и толщиной 3—4 мм—2 шт., термометр 0—55 °С с ценой деления 0,5 °С, весы лабораторные (по ГОСТ 24140—80), линейка измерительная, груз, масса которого с одним стеклом составляет 250 г, шпатель металлический лабораторный, стеклянная палочка, сушильный шкаф.

Проведение испытания. 0,1 г испытуемой краски располагают в центре стеклянной пластины в виде капли, пластину с краской помещают в строго горизонтальном положении в сушильный шкаф с температурой $25 \pm 1,0$ °С, накрывают второй стеклянной пластиной и устанавливают на его поверхности груз (масса груза вместе с покровным стеклом должна составлять 250 г). Через 15 мин груз снимают, стекла без разделения их вынимают из сушильного шкафа и измеряют в двух направлениях диаметр образовавшегося красочного пятна (в мм). Растекание краски вычисляют как среднееарифметическое от полученных данных по двум значениям диаметра пятна. Ошибка измерения составляет 1 мм.

4.3.6. Текучесть красок

Сущность метода определения текучести краски заключается в оценке способности краски растекаться под воздействием собственной массы.

Аппаратура и материалы: микроволюметр, на цилиндре которого вместо крышки закреплена гладкая металлическая площадка размером 100×100 мм, имеющая в центре отверстие с диаметром, равным диаметру цилиндра микроволюметра.

Проведение испытания. Для заполнения прибора краской устанавливают микроволюметр так, чтобы открытая часть полого цилиндра была вверх. Вращением барабана микрометра влево (против часовой стрелки) отводят поршень вниз на 18 делений шкалы микрометра, и полученный объем (3 см³) заполняют краской. Краску уплотняют так, чтобы в ней не оставалось воздушных прослоек. Лишнюю краску снимают шпателем. Прибор помещают в термостат с температурой 25 °С. Затем краску выдавливают поршнем до деления «нулевая точка» и через 15 мин производят измерение. Нулевая точка устанавливается таким образом, чтобы поршень барабана составлял единую плоскость с внешней металлической пластиной, которая является частью прибора. Проводят измерение ребер металлической пластины до окружности растекшегося пятна краски (рис. 4.15).

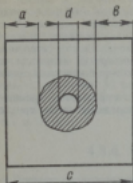


Рис. 4.15. Схема определения растекаемости краски

Текущность краски T определяют как величину диаметра образовавшегося красочного пятна:

$$T = C - (a + b + d),$$

где C — длина ребра металлической пластины; d — диаметр барабана микроволнового метра, мм. За результат принимается среднее арифметическое значение двух параллельных измерений. Допустимая ошибка опыта — 1–2 мм.

4.3.7. Липкость красок

Липкость красок определяется как показатель, который характеризует, с одной стороны, способность краски к прилипанию (адгезии) к той поверхности, с которой она соприкасается, и, с другой стороны, сопротивление красочного слоя разделению между двумя поверхностями. Липкость — важнейшая характеристика красок для высокой и офсетной печати, определяющая поведение их в процессе печати (раскате, передаче на печатающую поверхность), способность краски к выщипыванию поверхностного слоя бумаги в момент отрыва поверхности печатающих элементов от поверхности бумаги. Липкость печатных красок является также чувствительной функцией скорости вращения валков раскатной системы и времени раската краски. Показатель липкости в лабораторных условиях определяют с помощью специального устройства, моделирующего раскат краски на печатной машине, — липкометра. В отечественной полиграфической промышленности используется два типа липкометров — «Патра» (см. рис. 4.6) и «Такоскоп», Голландия (рис. 4.16). Принцип определения липкости красок основывается на измерении силы, необходимой для разделения красочного слоя, находящегося между двумя вращающимися валиками прибора. Ведущий валик вращается вокруг неподвижной оси, измерительный перемещается по окружности ведущего под влиянием сил, передающихся через

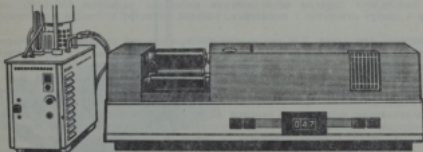


Рис. 4.16. Липкометр «Такоскоп»

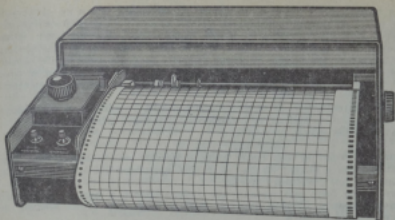


Рис. 4.17. Записывающее устройство липкометра «Такоскоп»

краску от ведущего валика. Измерительный валик монтируется таким образом, что может свободно перемещаться над центральным, ведущим валиком. Возникающее перемещение измерительного валика преобразуется в электрическую величину, которая фиксируется на самописце или на шкале считывающего устройства. Смещение измерительного валика является показателем липкости испытуемой краски. Самописец, установленный на приборе, одновременно записывает величину липкости и скорость вращения центрального валика по окружности (см. рис. 4.17).

4.3.7.1. Измерение липкости в зависимости от скорости деформации краски

Приборы и материалы: липкометр «Патра» или «Такоскоп», дозиметр краски к прибору, термостат водяной, секундомер, шпатель металлический.

Проведение испытания. При температуре 23°C в соответствии с инструкцией измерительный валик прижимают к центральному без краски и фиксируют показание прибора. Оно должно составлять от 7 до 15 единиц липкости при условии тщательной промывки прибора после предыдущих измерений и правильной калибровки. На раскатной валик наносят равномерным слоем 0,4 г краски и прижимают этот валик к центральному. Краска раскатывается в течение 20 с при скорости 50 м/мин. Затем к центральному валику прижимают измерительный, раскатывают краску еще 20 с и фиксируют показания липкости. Далее показания липкости записываются при 100 м/мин и так далее до 350 м/мин каждый раз после предварительного раската краски в течение 20 с.

Обработка результатов. Строят график изменения липкости от скорости: на оси абсцисс откладывают значения скорости, на оси ординат — липкости. Записывают значение липкости при максимальном и минимальном значениях скоростей вращения. Как правило, для оценки липкости краски в зависимости от цели проводимых исследований приводится или значение липкости при какой-то одной величине скорости или же перепад липкости при минимальной и максимальной скоростях вращения. Результаты замеров липкости на приборе выражают в относительных единицах липкости.

4.3.7.2. Измерение липкости во времени при данной скорости деформации

Приборы и материалы те же, что и в разделе 4.3.7.1.

Проведение испытания. При 23°C устанавливают скорость 50 м/мин, включают самописец, устанавливают линейную скорость хода бумажной ленты

2 дюйм/мин и наносят 0,4 г испытуемой краски равномерным слоем на раскатной валик. Затем после прижатия раскатного валика к центральному раскатывают краску в течение 20 с при скорости 50 м/мин. Прижимают измерительный валик к центральному и после раската краски в течение 20 с включают запись кривых липкости. После раската краски при 50 м/мин скорость увеличивается до 150 м/мин (для ротационной печати) или до 100 м/мин (для листовой печати) и в течение 10 мин при заданной скорости записывают кинетическую кривую изменения липкости в зависимости от времени.

Обработка результатов. Данные об измерении липкости в зависимости от времени характеризуют стабильность краски, ее способность к подсыханию. О величине стабильности краски можно судить по разности

$$\Delta A = A_{\max} - A_{\min}$$

где $A_{\max}$ — липкость через 10 мин после раската краски при заданной скорости; $A_{\min}$ — липкость краски в момент выхода на режим вращения 150 или 100 м/мин.

Чем меньше ΔA , тем стабильнее краска.

«Такоскоп» может быть использован для лабораторного и производственного контроля липкости красок. Прибор прост в эксплуатации, его использование не требует больших знаний и опыта.

4.4. УСТОЙЧИВОСТЬ КРАСОК ДЛЯ ИЗДАТЕЛЬСКИХ ЦЕЛЕЙ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ И СВЕТУ

Устойчивость печатной краски к воздействию химических реагентов оценивается способностью ее не окрашивать реагенты при соприкосновении с ними в процессе получения и хранения оттисков, а также не распыляться на оттиске при попадании на него реагентов. Прочность получаемых высохших оттисков к воздействию различных сред (кислот, щелочей, воды), а также к свету является важным требованием, предъявляемым к качеству печатной продукции. Поэтому контроль этого показателя предусматривается в нормативно-технической документации фактически на все выпускаемые краски. Красочная продукция, подвергающаяся лакированию, должна обладать также стойкостью к воздействию лаков.

4.4.1. Устойчивость красок к воздействию химических реагентов

Устойчивость красок к воздействию химических реагентов определяется в соответствии с ГОСТ 26160—84 «Краски печатные. Метод испытания на стойкость к воздействию реагентов».

Сущность метода. Пропитанные реагентами листки фильтровальной бумаги соприкасаются с оттиском испытуемой краски под действием груза. Условия получения оттиска и толщина красочного слоя должны быть указаны в нормативно-технической документации на краску.

Аппаратура, материалы и реагенты: пластинки стеклянные толщиной 2—5 мм и размером 120×90 мм; гири массой 1 кг; бумага фильтровальная лабораторная; оттиски, полученные испытуемой краской; вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72, 5%-ный раствор соляной кислоты по ГОСТ 3118—77; 5%-ный раствор гидроксида натрия по ГОСТ 4328—77; растворители и пластификаторы, входящие в состав лака, применяемого при лакировании.

Проведение испытания. Испытания проводят при температуре $20 \pm 2^\circ \text{C}$ и относительной влажности воздуха $65 \pm 5\%$. На середину стеклянной пластинки последовательно один на другой кладут десять кружков фильтровальной бумаги диаметром 70 мм, смоченных путем кратковременного погружения в стакан, содержащий реагент, стойкость к воздействию которого определяется. На кружки фильтровальной бумаги кладут красочным слоем вниз высохший оттиск, поверх которого помещают вторую стеклянную пластинку симметрично с первой, на середину второй пластинки ставят гири массой 1 кг и выдерживают 24 ч (для воздействия воды), 1 ч (для воздействия водных растворов кислот и щелочей), 4 ч (для воздействия лаков). При испытании краски на устойчивость к воздействию лаков кружки фильтровальной бумаги смачивают смесью растворителей и пластификаторов, входящих

в состав лака, и вместе со стеклянными пластинками и красочным оттиском обертывают полиэтиленовой пленкой на время выдержки груза. По истечении времени выдержки кружки фильтровальной бумаги сушат при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ и осматривают.

Обработка результатов. Характеристика стойкости печатной краски к воздействию соответствующего реагента дается по числу окрашенных кружков фильтровальной бумаги и по степени изменению цвета оттисков в сравнении с таким же оттиском, не подвергавшимся испытанию. Наличие окраски последних слабо окрашенных кружков устанавливают визуально путем сравнения их с кружком фильтровальной бумаги, предварительно пропитанным тем же раствором и высушенным в тех же условиях, что и кружки фильтровальной бумаги, применявшиеся при испытании. Стойкость печатной краски к воздействию дистиллированной воды и лаков оценивается в баллах в соответствии с табл. 4.4, а к воздействию водных растворов кислот и щелочей — в соответствии с табл. 4.5.

4.4. ОЦЕНКА ВОДО- И ЛАКОСТОЙКОСТИ КРАСОК

Количество окрашенных кружков	Устойчивость, баллы	Характеристика устойчивости
Нет	5	Весьма хорошая
До 3	4	Хорошая
От 4 до 5	3	Средняя
От 6 до 7	2	Ниже средней
От 8 до 10	1	Плохая

4.5. ОЦЕНКА КИСЛОТО- И ЩЕЛОЧЕСТОЙКОСТИ КРАСОК

Количество окрашенных кружков	Устойчивость, баллы	Характеристика устойчивости
Нет	5	Весьма хорошая
До 2	4	Хорошая
До 3	3	Средняя
От 4 до 5	2	Ниже средней
От 6 до 10	1	Плохая

При весьма значительном изменении цвета оттисков (интенсивности или оттенка) независимо от количества окрасившихся кружков фильтровальной бумаги стойкость испытуемой краски к воздействию соответствующего реагента оценивают 1 баллом.

4.4.2. Показатель светостойкости красок

Светостойкость — чрезвычайно важная характеристика всех видов печатных красок. Метод оценки светостойкости основывается на экспонировании на свету (источник света — ксеноновая лампа) в одинаковых постоянных условиях и визуальной оценке изменения оттенка краски.

Аппаратура и материалы: источник света (ксенотест, где источником света является ксеноновая лампа); оттиск, отпечатанный согласно ОСТ 29.13—75 «Краски печатные. Метод получения оттиска в постоянных условиях»; голубая восьмибалльная шерстяная шкала; серая контрастная шкала; ножницы.

Проведение испытания. Вставить в рамки подготовленные образцы. Закрепить рамки с образцами в ксенотесте одновременно с голубой шерстяной шкалой. Включить двигатель прибора и ксеноновую лампу.

Стойкость краски к свету определяется путем сравнения ее со светостойкостью эталонов (голубой шерстяной шкалы), состоящих из восьми шерстяных полосок, окрашенных голубыми красками различной светопрожности. Голубые шерстяные полоски имеют следующие значения светопрожности:

1-я полоска (эталон)	Очень слабая светостойкость (1 балл)
2-я » »	Слабая (2 балла)
3-я » »	Умеренная (3 балла)
4-я » »	Довольно хорошая (4 балла)
5-я » »	Хорошая (5 баллов)
6-я » »	Очень хорошая (6 баллов)
7-я » »	Отличная (7 баллов)
8-я » »	Исключительная (8 баллов)

Образцы и эталоны выдерживают в ксенотесте до тех пор, пока не будет замечено начальное изменение (выцветание) окраски 1-го эталона на уровне третьего участка серой шкалы. Обнаружив начальное изменение эталона «1», закрывают четверть поверхности образца и эталона и продолжают облучение до изменения окраски эталона «2». Затем закрывают еще соседнюю (1/4) часть образца и продолжают облучение до изменения эталона «3». Снова закрывают оставшуюся 1/4 часть образца и продолжают облучение до изменения эталона «4» до эталона «8». На этом испытание заканчивают.

Устойчивость окраски испытываемых образцов оценивают путем сравнения их выцветания с выцветанием эталонов. Показателем устойчивости к свету является номер эталона голубой шкалы, при котором разница между двумя участками на оттиске соответствует показателю «3» серой контрастной шкалы. При оценке устойчивости красок следует иметь в виду, что баллом оценивается общий контраст между первоначальной и измененной окраской. Этот контраст может включать в себя как изменение интенсивности, так и изменение ее оттенка или яркости.

Можно определять устойчивость к свету и при облучении оттисков дневным светом. В этом случае испытываемые оттиски и эталоны голубой оценочной шкалы помещаются в раму для образцов. Рама с оттисками закрывается стеклом для защиты от влияния погодных условий. Стекло должно иметь отверстия для вентиляции и пропускать не менее 90% дневного света. Раму с оттисками помещают лицевой стороной к югу, наклон рамы должен быть таким, чтобы свет падал на оттиски под углом примерно 45°. Для рационального проведения испытания рекомендуется одновременно использовать несколько образцов (оттисков). Образцы для испытания помещают рядом с восьмипольной эталонной гаммой и частично закрывают светонепроницаемым материалом. Испытываемые образцы и эталоны выставляют на свет до заметного изменения окраски эталона «3» гаммы голубых цветов. Затем закрывают около четверти освещаемой поверхности оттисков и эталона светонепроницаемым материалом и оставляют образцы на свету до заметного изменения окраски эталона «5». Закрывают четвертую часть оставшейся освещаемой поверхности и оставляют образцы на свету до заметного изменения окраски эталона «6». Образцы вновь закрывают и оставляют на свету до видимого изменения окраски эталона «7». На этом испытание заканчивают. Метод с последовательным закрыванием образцов позволяет при проведении одного испытания определить светопрочность оттисков с различными печатными красками. Устойчивость к действию света испытываемого образца сравнивают с выцветанием одновременно освещавшихся эталонов. Оценку производят при дневном рассеянном свете. Показатель светопрочности испытываемого образца выражается номером голубого эталона, изменение окраски которого наиболее близко изменению цвета образца. Если изменение цвета образца заключено между значениями изменения окраски двух последовательных эталонов, образцу присваивают два соответствующих номера (например, «6—7»). Такое обозначение употребляется только начиная с показателя «5». Устойчивость к свету характеризуется также баллами по той же оценочной голубой шерстяной шкале.

4.5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ И ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КРАСОК ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВИДОВ ПЕЧАТИ

4.5.1. Степень перетира красок

Степень перетира всех красок для специальных видов печати, как и красок для издательских целей, имеет чрезвычайно большое значение. Плохо перетертая краска может вызвать снижение интенсивности красочных оттисков, образование на них полос, забивание печатных форм и преждевременный износ печатных форм и красочных валиков. Определение степени перетира осуществляется в соответствии с ГОСТ 6589—84 «Материалы лакокрасочные. Метод определения степени перетира» аналогично краскам для издательских целей.

4.5.2. Продолжительность высыхания красок

Продолжительность высыхания — показатель качества красок, характеризующий их способность к образованию красочной пленки, без отслаивания и отмарывания.

Область применения: любые краски для трафаретной печати, флексографские краски для невпитывающих подложек (полиэтилена, целлофана, фольги и т. п.). Показатель имеет особо важное значение для красок трафаретной печати. Толщина красочного слоя в трафаретном способе печати в десятки раз больше, чем в классических способах, поэтому сушка оттисков — одна из главных проблем. Одно из основных направлений решения этой проблемы — создание быстрозакрепляющихся красок, при производстве которых контроль времени высыхания обязателен.

Скорость сушки определяется не только видом и составом краски, но и зависит от целого ряда других факторов, связанных со спецификой применения: характером запечатываемого материала, тивом и скоростью печатной машины, толщинами слоев краски, сушильным оборудованием, температурой, характером изображения (шрифт, плашка и т. д.), последовательностью наложения красок в случае многокрасочной печати, материалами, из которых изготовлены печатные формы. Поэтому нормы по продолжительности высыхания в зависимости от условий применения, назначения устанавливаются для каждой серии красок и указываются в нормативно-технической документации на каждую индивидуальную краску. Методики определения продолжительности высыхания для красок различного назначения несколько отличны.

4.5.2.1. Определение времени высыхания быстрозакрепляющихся трафаретных красок на бумаге и картоне

Аппаратура и материалы: трафаретный печатный станок; печатная форма, изготовленная прямым способом на китовом сите № 76 или 73, содержащая плашку размером 5×5 см; термостат, бумага по ГОСТ 9363—60; ракель резиновый или полиуретановый (твердостью по Шору около 60); шпатель металлический; липкая лента для крепления оттиска; этилцеллозоль, тетралин.

Проведение испытания. Краску разводят смесью этилцеллозоля и тетралина в соотношении 3:1 до растекания 40—47 мм. Готовят ракель. Ракель должен быть без зазубрин, с ровными краями и отточен строго под углом 90°. Длина ракеля должна быть на 2—3 см больше ширины печатного изображения. В трафаретном печатном станке укрепляют печатную форму. На станке наклеивают липкую ленту и на нее кладут лист запечатываемого материала. Технологический зазор между формой и листом должен быть равным 1,5—2 мм. На печатную форму помещают 15—20 г краски, пропечатывают изображение плавным равномерным движением к себе (скорость и давление ракеля подбирают опытным путем). Затем форму приподнимают, удерживая при этом оттиск на станке липкой лентой. Полученный оттиск высушивают в горизонтальном положении при 18—22 °С на стеллаже или помещают в термостат, где высушивают его в горизонтальном положении

при 70 °С (оттиск в термостате не должен контактировать с нагретой поверхностью). Окончание высыхания определяют по исчезновению блеска красочного слоя.

Обработка результатов. За результат испытания принимают время выдержки оттиска в термостате до исчезновения на его поверхности последнего блестящего пятна.

4.5.2.2. Определение времени высыхания трафаретных красок для триадной печати*

Оборудование и материалы: оттиски, полученные на мелованной или офсетной бумаге с помощью пробочечного станка, как описано в п. 1.2.1, вата медицинская гигроскопическая, секундомер, шкаф сушильный лабораторный, термометр ртутный стеклянный лабораторный 3-Б2, груз массой 200 г, деревянная пластинка размером 10×10 мм.

Проведение испытания. Оттиск, полученный испытуемой краской, высушивают на открытых стеллажах при 20 °С в течение 40 мин или при 70 °С в течение 7 мин. Полноту высыхания проверяют с помощью груза. С этой целью на высушенный в течение указанного времени оттиск накладывают тонкий слой ваты, деревянную пластинку размером 10×10 мм и груз массой 200 г. По истечении 30 с груз и пластинку снимают, а вату сдувают.

Обработка результатов. Скорость закрепления красок оценивают визуально по отсутствию на оттиске прилипших волокон ваты или следов от них.

4.5.2.3. Определение скорости закрепления трафаретных красок на различных подложках**

Аппаратура и материалы: шкаф сушильный лабораторный, обеспечивающий температуру 60 ± 2 °С, секундомер, пластинки размером 60×90 мм из фольгированного стеклотекстолита, пластинки размером 60×90 мм из оконного стекла, диски диаметром 26 мм из типографской бумаги № 1 марки А машинной гладкости массой 60 г/м², соляная кислота, питьевая вода, груз массой 200 г, диски диаметром 22 мм и толщиной 5 ± 1 мм из резины твердостью 30—40 условных единиц.

Подготовка к испытаниям. Пластинку из фольгированного стеклотекстолита выдерживают при комнатной температуре в 10%-ном растворе соляной кислоты до появления равномерной розовой окраски, затем извлекают из раствора и промывают проточной водой. Пластинку высушивают в сушильном шкафу при температуре 50—70 °С или под струей сжатого воздуха.

Проведение испытания. На пластинках из фольгированного стеклотекстолита, обработанных раствором соляной кислоты, и пластинках из оконного стекла получают на ручном трафаретном печатном станке оттиски, высушивают их в сушильном шкафу при температуре 60 °С или в естественных условиях при 20 ± 2 °С. Время высыхания определяют по ГОСТ 19007—73 «Материалы лакокрасочные. Метод определения времени и степени высыхания».

На каждую окрашенную пластинку, отступив от краев 1—2 см, накладывают бумажный, а на него резиновый диски. На середину резинового диска устанавливают гиру массой 200 г и выдерживают определенное время, указанное в нормативно-технической документации. После выдержки нагрузки на поверхности покрытия гиру и резиновый диск снимают, а пластинку с бумажным диском свободно бросают ребром на деревянную поверхность с высоты 2—3 см. Если бумажный диск не прилипает к покрытию и не оставляет следа на площади, соответствующей нагрузке (степень высыхания 3), то испытание считается законченным. В противном случае испытание продолжают на другой пластинке с увеличением времени сушки до исчезновения прилипания бумажного диска и следов от нагрузки.

* На бумаге с повышенной белизной (например, мелованной или офсетной с оптическим отбеливателем).

** Переплетные материалы, полиэтилентерефталатная пленка, текстолит и гетинакс, алюминий, стекло оконное, изделия из пластических масс, поверхности, покрытые различными лакокрасочными материалами, дерево.

Обработка результатов. За результат испытания принимают время, необходимое для достижения указанной выше степени высыхания (степени высыхания 3) на пластинке красочного слоя при толщине в условиях сушки, указанных в нормативно-технической документации на испытуемую краску. При этом степень высыхания 3 считается достигнутой, если из трех параллельных испытаний не менее двух соответствует степени высыхания 3.

4.5.2.4. Определение скорости закрепления универсальных трафаретных красок на различных подложках*

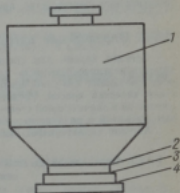
Аппаратура и материалы: шкаф сушильный любой; часы; пластинки из черной жести размером 50×100 мм; прибор ВИ-4; секундомер, уайт-спирит; серная кислота плотностью $1,84 \text{ г/см}^3$ по ГОСТ 4204—77; соляная кислота плотностью $1,19 \text{ г/см}^3$ по ГОСТ 3118—76; глицерин плотностью $1,28 \text{ г/см}^3$ по ГОСТ 6824—76; вода водопроводная; вискозиметр ВЗ-4.

Проведение испытания. Образцы для испытания получают следующим образом: пластинку из черной жести размером 50×100 мм (можно использовать пластинки и других размеров) травят в течение 1,5—2 мин при 20°C раствором специального состава (мл): серная кислота — 81,5, соляная кислота — 126, глицерин — 78, вода — 1000.

После травления пластинку промывают в холодной и горячей воде и сушат при $60\text{--}80^\circ\text{C}$ в течение 2—3 мин. На травленную пластинку наносят краску, разбавленную уайт-спиритом до вязкости 15—17 с по вискозиметру ВЗ-4 (при 20°C).

Рис. 4.18. Схема прибора ВИ-4:

1 — корпус; 2 — резиновая прокладка; 3 — вата; 4 — стеклянная пластинка



Пластинку с краской ставят на 5 мин под углом $80\text{--}85^\circ$ для стекания избытка краски. Подготовленную таким образом пластинку с краской помещают в сушильный шкаф и выдерживают в горизонтальном положении при $100\text{--}150^\circ\text{C}$ в течение 45 мин. По истечении 45 мин пластинку вынимают и охлаждают до температуры $18\text{--}25^\circ\text{C}$. Время, прошедшее на охлаждение, в расчет не принимается. Высыхание определяют при помощи прибора ВИ-4. На красочный слой накладывают тонкий слой ваты, а затем ставят на него прибор ВИ-4 (рис. 4.18). По истечении 30 с снимают прибор ВИ-4 и вату. Рассматривают красочный слой. Краска считается высохшей, если вата не оставляет следов на поверхности красочного слоя.

Обработка результатов. За результат испытания принимают время (в мин), необходимое для достижения полного высыхания краски. Время высыхания краски определяют по отсутствию следов ваты на поверхности красочного слоя.

* Для печати на полистироле, различных видах печатной бумаги, картоне, колленоре, триацетатцеллюлозной пленке при выпуске открыток, реклам, афиш, при оформлении обложек и переплетов.

4.5.2.5. Определение времени высыхания флексографских красок на стекле

Метод испытания совершенно аналогичен методу испытания универсальных трафаретных красок. Испытуемую флексографскую краску предварительно разбавляют смесью этилового спирта и этилцеллозольва (5:4) до вязкости 25 с по воронке ВЗ-4 при 20 °С, получают оттиск на стекле с помощью ракеля № 20 и проводят испытание, как описано в п. 4.5.2.4. Одним из самых существенных свойств флексографских красок является отсутствие способности к отмарыванию, которая, как и продолжительность высыхания, характеризует способность краски к закреплению.

Проведение испытания. Оттиск, сложенный вдвое, помещают на гладкую металлическую или стеклинную подложку, на которой закреплена пластина из натурального каучука толщиной 3—2 мм и твердостью по Шору 55. На сложенный образец ставят груз площадью 25,4×25,4 мм и массой 2,27 кг и помещают в эксикатор на 24 ч. Эксикатор помещают в сушильный шкаф с температурой 40—60 °С и влажностью воздуха 80—85%.

Обработка результатов. Отмарывание оценивается как процент проверяемой площади запечатанной поверхности размером 25,4×25,4 мм, на которой во время разделения поверхностей произошло отмарывание. Отсутствие разрушения оттиска или перехода краски на незапечатанную поверхность оценивается как отсутствие (0%) отмарывания.

Приведенная методика предусматривает два варианта: а) складывание оттиска пополам так, что запечатанные поверхности оказываются обращенными одна к другой; б) запечатанная поверхность приводится в контакт с незапечатанной поверхностью того же самого материала (и тот и другой случаи встречаются на практике при производстве, применении и хранении упаковочной продукции).

4.5.3. Определение адгезии красок для специальных видов печати

Адгезия красок для специальных видов печати определяется как свойство, характеризующее прочность удерживания высохшего слоя краски на поверхности невпитывающих или слабовпитывающих подложек. Это один из важнейших показателей качества красок, предназначенных для невпитывающих подложек, так как именно он в значительной степени обуславливает долговечность, устойчивость красочных покрытий к различным механическим воздействиям.

Адгезия характеризует любые краски для специальных видов печати.

4.5.3.1. Определение адгезии красок для глубокой и флексографской печати на невпитывающих подложках

Сущность метода заключается в визуальной оценке отслаивания красочной пленки при отрыве липкой ленты.

Аппаратура и материалы: липкая лента ЛТ-40; оттиск, полученный на пробочечном устройстве «Энглер» с формы глубиной травления 30—40 мкм и высушенный в течение 24 ч при 18—22 °С.

Проведение испытания. Полоску липкой ленты длиной 10 см накладывают на оттиск, оставляя один конец неприсоединенным. Крепко прижимают ленту, чтобы выдавить из-под нее пузырьки воздуха. Затем ленту отрывают в направлении, перпендикулярном к поверхности красочной пленки. Первые 5—6 см ленты отрывают медленным движением в несколько приемов, затем — одним сильным рывком.

Обработка результатов. Адгезию оценивают по трехбалльной системе. Если после снятия липкой ленты на ней не остается следов красочной пленки, адгезия оценивается тремя баллами, если имеются незначительные отслаивания пленки — двумя баллами и полное отслаивание красочной пленки оценивается одним баллом.

Аналогично определяется адгезия красок для флексографской печати. Перед испытанием флексографскую краску разбавляют смесью этилового спирта и этилцеллозольва (5:4) до вязкости 20—25 с по ВЗ-4 при 20 °С. Оттиск получают с использованием ракеля № 20, сушат его при температуре 18—25 °С в течение 24 ч.

4.5.3.2. Определение адгезии красок для трафаретной печати

Адгезия оценивается в соответствии с ГОСТ 15140—78 «Материалы лакокрасочные. Метод определения адгезии» с использованием качественного метода решетчатых надзоров.

Аппаратура и материалы: бритвенное лезвие толщиной 0,1—0,13 мм; металлическая линейка; оттиск, полученный на запечатываемом материале с помощью трафаретного пробочечного станка и высушенный в условиях, предусмотренных нормативно-технической документацией на испытуемую краску; кисть мягкая плоская.

Проведение испытания. Определение производят не менее чем на двух параллельных образцах и не менее чем на трех участках поверхности каждого испытуемого образца. На испытуемом красочном покрытии делают не менее пяти параллельных надзоров до подложки бритвенным лезвием по линейке на расстоянии 1 мм друг от друга и столько же аналогичных надзоров, перпендикулярных первым. В результате на поверхности красочного слоя образуется стандартная решетка из квадратов одинакового размера — 1×1 мм. Поверхность красочного слоя после нанесения решетки очищают кистью от отслоившихся кусочков пленки.

Обработка результатов. Адгезию оценивают визуально по четырехбалльной шкале. Принимается во внимание характер поверхности красочного слоя после нанесения на нее надзоров в виде решетки. Возможны 4 варианта:

края надзоров гладкие, без отслоившихся кусочков красочной пленки — 1 балл; незначительное отслаивание красочной пленки в виде точек вдоль линии надзоров или в местах их пересечения (до 5% поверхности с каждой решеткой) — 2 балла;

отслаивание красочной пленки вдоль линии надзоров или полос (до 35% поверхности с каждой решетки) — 3 балла;

полное или частичное отслаивание пленки полосами или квадратами вдоль линии надзоров (более 35% поверхности с каждой решетки) — 4 балла.

4.5.4. Флоккуляция и абразивность красок для глубокой печати на невпитывающих подложках

Определение этих показателей идентично описанному для красок глубокой печати, применяемых в издательских целях (см. стр.186—188).

4.5.5. Определение цвета и оттенка красок

Сущность метода определения цвета и оттенка любых красок состоит в визуальном сравнении оттисков, полученных испытуемой и эталонной красками на соответствующих назначению краёв подложках в условиях, установленных нормативно-технической документацией на испытуемые краски, например, определение цвета и оттенка флексографских красок для упаковок.

Область применения — любые краски для специальных видов печати.

Аппаратура и материалы: спиральный ракель № 2; спирт этиловый технический; запечатываемый материал; эталонный образец краски.

Проведение испытания. Краску разбавляют этиловым спиртом до вязкости 18—20 с по ВЗ-4 при температуре 20 °С. 5—10 г краски наносят на запечатываемый материал и с помощью спирального ракеля № 2 получают три оттиска, которые выдерживают в условиях цеха в течение 24 ч.

Обработка результатов. Цвет и оттенок краски определяют визуально путем сравнения полученного оттиска с оттиском эталонного образца краски. Допускается небольшое отклонение в цвете.

4.5.6. Определение прозрачности красок

Сущность метода заключается в определении коэффициентов яркости оттисков, отпечатанных испытуемой краской на черном и белом фоне с последующим расчетом отношения полученных величин.

Область применения — краски для трафаретной печати.

Аппаратура и материалы: оттиски на соответствующем запечатываемом материале, выдержанные при комнатной температуре в течение 24 ч; денситометр цветной в отраженном свете типа «Дон», снабженный эталоном белого и черного цветов; испытуемая краска.

Проведение испытания. Сухие цветные оттиски помещают поочередно на белый и черный эталоны и определяют оптические плотности не менее чем в трех точках с соответствующими светофильтрами: образцы, отпечатанные желтой краской, — с зеленым фильтром ($D_{\text{зел}}$), пурпурной краской — с красным фильтром ($D_{\text{к}}$), голубой краской — с синим фильтром ($D_{\text{с}}$). Допускаемые расхождения между значениями оптической плотности на одном образце не должны превышать 0,05.

Обработка результатов. По результатам измерений оптической плотности образца в трех точках вычисляют среднее арифметическое значение оптической плотности для каждого образца ($D_{\text{пр.с}}$). Затем рассчитывают величину коэффициента яркости по формуле

$$R = \text{antilg}(-D_{\text{пр.с}}) \cdot 100.$$

Величину коэффициента яркости вычисляют с точностью до 0,01 %.

Обработка результатов. Прозрачность C определяют как отношение коэффициента яркости образца на черном фоне к коэффициенту яркости образца на белом фоне по формуле

$$C = \frac{R_r}{R_b}.$$

где R_r и R_b — коэффициенты яркости образца соответственно на черном и белом фонах. Прозрачность оценивается в баллах (см. табл. 4.6).

4.6. ОЦЕНКА ПРОЗРАЧНОСТИ ТРАФАРЕТНЫХ КРАСОК ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВИДОВ ПЕЧАТИ

$\frac{R_r}{R_b}$											
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
Баллы	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	

4.5.7. Определение кроющей способности красок

Кроющая способность, характеризующая способность красок закрывать подложку (ее цвет, структуру), давая сплошной слой без разрывов, весьма близка к понятию укрывистости красок.

Сущность метода состоит в визуальном наблюдении степени экранирования границы черно-белого фона печатным оттиском.

Область применения: краски трафаретной печати для невпитывающих подложек и маловпитывающих видов бумаги.

Аппаратура и материалы: трафаретный печатный станок; печатная форма, изготовленная прямым способом из капроновой сетчатой ткани № 76, содержащая печатаемое изображение в виде плашки размером 5×5 см; двусторонняя липкая лента для крепления оттисков; ракель резиновый или полиуретановый твердостью по Шору А около 60 усл. ед.; шпатель металлический; уайт-спирит; вата медицинская гигроскопическая; испытуемая краска; черная трафаретная краска;

пленка полиэтилентерефталатная общего назначения или лакированная бумага мелованная (по ГОСТ 21444—75).

Проведение испытания. На полиэтилентерефталатной пленке получают оттиски испытуемой и черной красок на трафаретном станке с использованием ракеля и высушивают их при температуре 18—25 °С в течение 1,5—2 ч. Затем полученные черные оттиски кладут на лист белой бумаги. Оттиск, отпечатанный испытуемой краской, помещают так, чтобы он находился на границе черного и белого фонов.

Обработка результатов. Кроющую способность красок оценивают визуально. Если черно-белая граница при наложении испытуемого оттиска не просматривается, то краску считают кроющей, если просматривается, то полукроющей.

4.5.8. Определение разрешающей способности красок

Разрешающая способность красок — способность давать четкое воспроизведение графических элементов с заданной линиатурой раstra на оттиске.

Сущность метода заключается в визуальной оценке четкости передачи элементов изображения испытуемой краской.

Область применения: краски для трафаретной печати гальваностойкие и для триадной растровой печати.

Аппаратура и материалы: трафаретный пробопечатный станок; шкаф сушильный лабораторный; запечатываемый материал; ракель с отточенной печатающей кромкой (угол заточки 90°), изготовленный из полиуретана; шпатель; испытуемая краска; печатная форма*; лупа.

Проведение испытания. Оттиск получают на соответствующем запечатываемом материале и сушат его при температуре 18—25 °С. Затем высохший оттиск рассматривают при 4—7-кратном увеличении с помощью лупы.

Обработка результатов. Разрешающую способность оценивают визуально с помощью лупы по четкому воспроизведению графических элементов соответствующей линиатуры на оттиске, отпечатанном с формы, содержащей графические элементы с линиатурой 20 лин/см.

4.5.9. Определение вязкости флексографских красок и для глубокой печати

Контроль вязкости этих красок чрезвычайно важен, так как от вязкости в значительной степени зависит скорость высыхания краски, хорошее восприятие ее формным материалом и запечатываемой поверхностью, четкость печати, отсутствие забивания пробельных элементов формы. Причем контроль вязкости имеет большое значение не только на подготовительной стадии, но и во время печати, так как растворитель в процессе работы улетучивается и вязкость краски меняется, что может привести к ухудшению качества печати. Замеры вязкости проводят в процессе печати и по полученным результатам периодически возмещают потери растворителя. Особо важно контролировать вязкость краски при работе на высокоскоростных печатных машинах. Показатель определяется аналогично определению вязкости красок глубокой печати для издательских целей.

* Изготавливается из капроновой сетчатой ткани для сит № 76 по ОСТ 17-46—71 простым способом с применением копирующего раствора на основе поливинилового спирта и поливинилацетатной дисперсии, очувствляется бихроматом аммония в соответствии с «Технологическими инструкциями по трафаретному способу печати» (Киев, 1978). В качестве позитива служит 9-польная растровая шкала с линиатурой раstra 20 лин/см.

4.5.10. Прочностные свойства красок для специальных видов печати

4.5.10.1. Определение прочности красочной пленки на изгиб

Сущность метода состоит в визуальном наблюдении за отслаиванием красочной пленки от поверхности подложки при изгибах оттиска.

Область применения: для красок трафаретной печати на невпитывающих и маловпитывающих поверхностях.

Для испытания необходим оттиск, полученный на трафаретном станке на той подложке и в тех условиях, которые указаны в нормативно-технической документации на испытываемую краску.

Проведение испытания красок для невпитывающих подложек. Через 24 ч после получения оттиска его сгибают в двух местах: красочной пленкой внутрь и тыльной стороной внутрь, затем оттиск расправляют и рассматривают. Красочная пленка в местах сгибов не должна отслаиваться или шелушиться.

Проведение испытания красок для бумаги и картона. Прочность красочного покрытия на изгиб определяется по ГОСТ 6806—73 «Материалы лакокрасочные. Метод испытания покрытия на изгиб». Полученные на бумаге (по ГОСТ 9363—60) с применением пробочпечатного трафаретного станка оттиски сушат в течение 24 ч при температуре 18—22 °С. Затем их изгибают вокруг стержня диаметром 1 мм в течение 2—3 с. После этого пленку расправляют и рассматривают через лупу с 4-кратным увеличением. Поверхность красочной пленки должна оставаться неизменной. При отслаивании или растрескивании краска считается непрочной на изгиб.

4.5.10.2. Определение прочности красочной пленки при ударе

Сущность метода определения прочности пленки при ударе состоит в измерении деформации красочного оттиска при свободном падении на него определенного груза.

Область применения: краски для трафаретной печати на невпитывающих подложках.

Аппаратура и материалы: прибор У-1а, состоящий из станины, запрессованной в нее наковальни, двух стоек, бойка с шариком, направляющей трубы со свободно падающим грузом массой 1 кг и приспособления для сбрасывания груза; оттиск, полученный на трафаретном пробочпечатном станке на подложке и в условиях, указанных в нормативно-технической документации на краски, и высушенный при комнатной температуре в течение 24 ч; лупа с 4- и 10-кратным увеличением.

Проведение испытания. Оттиск красочным слоем вверх помещают на наковальню прибора У-1а под боек. Участок оттиска, подвергающийся удару, должен отстоять не менее чем на 20 мм от краев пластинки или от центров других участков, подвергавшихся ранее удару. Груз поднимают и с помощью стопорного винта устанавливают на определенной высоте. Затем нажатием кнопки груз освобождают, и он свободно падает на боек. Боек передает удар оттиску. После удара вынимают оттиск и рассматривают его под лупой, выявляя трещины, смятие, отслаивание. Если этих дефектов не обнаружено, то испытание повторяют, увеличивая высоту сбрасывания груза на 2—10 см до тех пор, пока не обнаружится разрушение пленки при ударе. Повторные испытания проводят каждый раз на новом участке оттиска. На каждой высоте сбрасывания груза определение проводят не менее трех раз. Если в нормативно-технической документации на испытываемые краски указана величина прочности при ударе, то груз сразу устанавливают на заданную величину.

Обработка результатов. Прочность красочной пленки при ударе выражают величиной в кгс·см, обозначающей максимальную высоту в сантиметрах, с которой на оттиск падает груз массой 1 кг при свободном падении, не вызывая при этом

механических повреждений оттиска (трещины, смятия, отслаивания). Результат испытания устанавливается как среднее арифметическое трех определений, проводимых последовательно на разных участках оттиска. Допустимые отклонения от среднего значения не должны быть более 1 кгс·см.

4.5.10.3. Показатель светостойкости

Область применения: любые краски для трафаретной и флексографской печати, ротографические краски для глубокой печати. Во всех случаях получают и сущат красочный оттиск на подложке в условиях, указанных в нормативно-технической документации на краски, а затем проводят определение устойчивости к свету по методу, описанному для красок, применяемых в издательских целях (см. стр. 203—204).

4.5.10.4. Показатель прочности к лакированию

Область применения: краски для трафаретной печати при выпуске изобразительной продукции на бумаге с повышенной белизной. Определяется по ГОСТ 26160—84 «Краски печатные. Метод испытания на стойкость к воздействию реагентов» аналогично методу для красок, используемых в издательских целях.

4.5.10.5. Показатель устойчивости к воздействию молочной кислоты

Область применения — краски для флексографской печати (в основном для упаковочной продукции). Метод совершенно аналогичен определению устойчивости к соляной кислоте красок для издательских целей в соответствии с ГОСТ 26160—84, только кружки фильтровальной бумаги смачиваются 2%- или 4%-ной молочной кислотой (концентрация кислоты должна быть указана в нормативно-технической документации на испытуемую краску).

4.5.10.6. Показатель устойчивости к моющим веществам

Область применения: краски для флексографской и трафаретной печати.

4.5.10.6.1. Устойчивость к воздействию мыла

Аппаратура и материалы: две стеклянные пластинки размером 9×12 см каждая; гиря массой 1 кг; мыло хозяйственное 70%-ное; бумага фильтровальная.

Проведение испытания. Готовят 1%-ный раствор мыла в дистиллированной воде. На середину стеклянной пластинки накладывают последовательно один на другой 10 кружков фильтровальной бумаги диаметром 30 мм, смоченных 1%-ным раствором мыла. На кружки фильтровальной бумаги помещают красочным слоем вниз оттиск, а сверху на него — вторую стеклянную пластинку симметрично первой и на середину верхней пластинки устанавливают гирю массой 1 кг и выдерживают 3 ч. По истечении этого времени кружки фильтровальной бумаги вынимают, сушат при 20 ± 2 °С и осматривают.

Обработка результатов. Характеристика стойкости к моющим средствам оценивается в баллах по числу окрашенных кружков фильтровальной бумаги в соответствии с пятибалльной шкалой (см. табл. 4.7).

4.7. УСТОЙЧИВОСТЬ КРАСОК К ВОЗДЕЙСТВИЮ МОЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Число окрашенных кружков	Нет	До 2	До 3	От 4 до 5	От 6 до 10
Устойчивость к действию мыла, балл	5	4	3	2	1

4.5.10.6.2. Устойчивость к воздействию пеномоющих средств «Глория» и «Селена»

Аппаратура и материалы: спиртовка лабораторная стеклянная; жидкое пеномоющее средство «Селена» или «Глория»; химический стакан вместимостью 0,3—0,5 л; вата медицинская гигроскопическая; тара полимерная потребительская для товаров бытовой химии из винилпласта гранулированного или композиций на основе поливинилхлорида; бесцветный лак СТ 3.19.1-00.

Проведение испытания. Из полимерной тары вырезают пластинку размером 50×50 см, которая служит подложкой для оттиска, полученного на трафаретном печатном станке смесью испытуемой краски и бесцветного лака в соотношении 2:1. Оттиск высушивают при 60 °С в течение 40 мин и выдерживают в естественных условиях в течение 24 ч. Оттиски обильно жидком пеномоющим синтетическим средством «Селена» или «Глория», выдерживают в естественных условиях до высыхания моющего средства, затем подставляют оттиск под сильную струю воды, протирая его при этом ватным тампоном десять раз.

Оттиск считается устойчивым к средствам «Селена» или «Глория», если при трении красочная пленка не отслаивается от пластинки.

4.5.10.7. Показатель устойчивости красок к жирам

Жиры и масла животного или растительного происхождения могут отрицательно влиять на краски, ухудшая качество красочной пленки. Поэтому во многих случаях, особенно в случае флексографских красок для упаковок, контроль этого показателя качества является обязательным. Стойкость к действию жиров характеризуется способностью красочного оттиска окрашивать применяемый жир или фильтровальную бумагу, смоченную жиром, при ее контакте с оттиском под определенной нагрузкой.

Аппаратура и материалы: любой пищевой жир, пластинки из стекла оконного размером 10×12 см толщиной 2 мм, бумага фильтровальная лабораторная (ГОСТ 12026—76), гиря массой 1 кг. Из оттисков, полученных с помощью спирального ракеля № 2, вырезают образец размером 3×4 см.

Проведение испытания с использованием жира. Упаковываемый жир нарезают ломтиками толщиной 2 мм, если он твердый. Если жир жидкий или пастообразный, им пропитывают листы фильтровальной бумаги. На середину стеклянной пластинки кладут слой жира или кружки фильтровальной бумаги, пропитанные жиром, затем помещают оттиск запечатанной стороной к жиру, накрывают второй стеклянной пластинкой и ставят гирю массой 1 кг на 24 ч при температуре 20 ± 2 °С. После испытания проверяют оттиск, жир или фильтровальную бумагу на отслаивание, миграцию и обесцвечивание красочной пленки.

Стойкость краски к жирам оценивают в баллах. По степени перехода краски на упаковываемый жир или фильтровальную бумагу оценивают стойкость краски к жирам в баллах. Отсутствие окрашивания оценивается в 3 балла (стойкость — хорошая), незначительное окрашивание — 2 балла (стойкость средняя), значительное окрашивание — 1 балл (плохая стойкость).

Проведение испытания с использованием подсолнечного масла. На середину стеклянной пластинки помещают один на другой 5 кружков фильтровальной бумаги диаметром 6—8 см, пропитанных подсолнечным маслом. На верхний кружок красочным слоем вниз помещают оттиск, поверх которого накладывают вторую стеклянную пластинку и сверху ставят груз массой 1 кг на 24 ч. Температура помещения должна быть в пределах от 18 до 20 °С.

Стойкость к действию жира при использовании масла оценивается по степени его окрашивания. При отсутствии окрашивания стойкость оценивается баллом 3. При окрашивании не более трех кружков стойкость оценивается баллом 2. При окрашивании более трех кружков — баллом 1. В случае изменения цвета оттиска при любом количестве окрашенных кружков жиростойкость оценивается баллом 1.

4.5.10.8. Показатель устойчивости красок к парафину

Сущность метода определения стойкости красок к действию парафина заключается в оценке степени окрашивания парафина при контакте с красочным оттиском.

Область применения: флексографские краски для упаковочных материалов.

Аппаратура и материалы: фарфоровая чашка для выпаривания вместимостью 150 мл; пинцет медицинский; парафин нефтяной (по ГОСТ 23683—79).

Проведение испытания. Из оттисков, полученных с помощью спирального ракеля № 2, вырезают три образца размером 3×4 см таким образом, чтобы вдоль меньшей стороны оттиска оставался незапечатанный край шириной 1 см. В расплавленный в фарфоровой чашке парафин (температура 90 °С) погружают на 5 мин образцы. По истечении 5 мин образцы вынимают пинцетом и дают парафину стечь через незапечатанный край образца в течение 5 мин. Затем визуально устанавливают степень окрашивания парафина или незапечатанного участка оттиска.

Обработка результатов. Стойкость к действию парафина оценивают по степени его окрашивания в баллах. При отсутствии окрашивания стойкость к действию парафина оценивается баллом 3 (хорошая стойкость), при незначительном окрашивании — баллом 2 (средняя стойкость), при значительном окрашивании — баллом 1 (плохая стойкость).

4.5.10.9. Показатель устойчивости флексографских красок к воде, щелочам, кислотам

Устойчивость к воде, щелочам, кислотам флексографских красок определяется аналогично определению этого показателя у красок для издательских целей (см. стр. 202—203) по ГОСТ 26160—84 «Краски печатные. Метод испытания на стойкость к воздействию реагентов».

ЛИТЕРАТУРА

1. Аэросил, его свойства, применение и технические условия. Львов, 1965.
2. Белянский Е. Ф., Рискин И. В. Химия и технология пигментов. 4-е изд., перераб. и доп. Л., 1974.
3. Белкин И. М., Виноградов Г. В., Леонов А. И. Ротационные приборы: Измерение вязкости и физ.-мех. характеристик материалов. М., 1968.
4. Березин Б. И. Полиграфическое материаловедение. 2-е изд., перераб. и доп. М., 1984.
5. Березин Б. И. Полиграфические материалы: Словарь-справочник. М., 1978.
6. Брандовская Е. Д., Сосновская А. П., Эмдин А. Г. Оценка качества печатной бумаги: справочное пособие. М., 1979.
7. Воюцкий С. С. Курс коллоидной химии. 2-е изд., перераб. и доп. М., 1975.
8. Голомб Л. М. Физико-химические основы технологии выпускных форм красителей. Л., 1974.
9. Ермилов П. И. Диспергирование пигментов: (физ.-хим. основы). М., 1971.
10. Шахельдзян Б. Н., Загаринская Л. А. Полиграфические материалы. М., 1964.
11. Зуев В. П., Михайлов В. В. Производство сажки. 3-е изд., перераб. и доп. М., 1970.
12. Каганова Р. Э., Коржев В. А. Климат и бумага: климат, условия и режимы акклимат. бумаги. М., 1968.
13. Каганова Р. Э., Коржев В. А., Загорский В. А. Акклиматизация печатной бумаги. М., 1973.
14. Кисель Р. А. Централизованная подготовка красок для печатных цехов: Опыт тип. им. Володарского Лениздата. М., 1975.
15. Козаровицкий Л. А. Бумага и краска в процессе печатания (физ.-хим. основы их взаимодействия и методы исслед. техн. свойств). М., 1965.

16. Козулин Н. А., Горловский И. А. Оборудование заводов лакокрасочной промышленности. 3-е изд., перераб. и доп. Л., 1980.
17. Лопатухин В. С. Способы печати: Проблемы классификации и развития. М., 1976.
18. Лопатухин В. С., Попова А. Л. Офсетный способ печати в газетном производстве. М., 1971.
19. Лаптев Н. Г., Богословский Б. М. Химия красителей. 2-е изд., перераб. М., 1970.
20. Левченко В. Т., Тремут В. М., Савицкий Ф. С. Флексографские краски: Обзор отеч. и иностр. лит. М., 1971.
21. Лосев И. П., Гростьянская Е. Б. Химия синтетических полимеров. 3-е изд. М., 1971.
22. Овчинников П. Ф., Круглицкий Н. Н., Михайлов Н. В. Реология тиксотропных систем. Киев, 1972.
23. Охрименко И. С., Верхоланцев В. В. Химия и технология пленкообразующих веществ. Л., 1978.
24. Пигменты (Введ. в физ. химию пигментов) под ред. Д. Паттерсона. Л., 1971.
25. Раскутина К. А., Эмдин А. Г. Печатные краски. Справ. по оценке качества М., 1982.
26. Рязанов В. М. Офсетная печать. М., 1983.
27. Северс Э. Т. Реология полимеров: Пер. с англ. М. Г. Блюменталь. М., 1966.
28. Специальные виды печати: Работы Киев. филиала ВНИИ полиграфии и рекомендации по их внедрению. М., 1969.
29. Степанов Б. И. Введение в химию и технологию органических красителей. 3-е изд., перераб. и доп. М., 1984.
30. Сырые и полупродукты для лакокрасочных материалов: Справ. пособие. Под ред. М. М. Гольдберга. М., 1978.
31. Скиняев З. И. Нефтяной углерод. М., 1980.
32. Технология лаков и красок. Орлова О. В., Фомичева Т. Н., Окуничков А. З., Курский Г. Р. М., 1980.
33. Тюриков Д. А., Лялина Э. Э., Кудрявцев Б. Б. Печатные краски. М., 1971.
34. Фельдман Б. А. Современное газетное производство. М., 1982.
35. Флексография: Принципы и практика. Пер. с англ. Киев, 1973.
36. Флите Д. М. Свойство бумаги. 3-е изд., перераб. и доп. М., 1986.
37. Чекалин М. А., Пассет Б. В., Иоффе Б. А. Технология органических красителей и промежуточных продуктов. 2-е изд., перераб. М., 1980.
38. Шампетте Г., Рабатэ Г. Химия лаков, красок и пигментов. Пер. с фр. М., 1960—1962, т. 1—2.

Предметный указатель

- А**
Абиетиновая кислота 30
Абразивность 170, 187, 209
Абразиметр «Табер» см. Приборы
Агломераты 60
Агрегаты 59
Адгезия 113, 170, 208, 209
Аддукт канифоли 32
Азокрасители 24
Азопигменты 21, 24
Алкамон 53
Алкидно-стирольный сополимер 38
Алкидные смолы 35—39, 161
— — Д-4100 38, 161
— — Д-1600 38
— — ПН-53 38, 161
Алюминевая пудра 25
Анилиновые красители 23
Аномалия вязкости 191
Антрахиноновые пигменты 23, 28
Антисиккатив 151, 162
Атлас смещения 20, 148, 150
Атритор 67, 70
Аурамин 23
Аэросил 6, 25, 52
- Б**
Базовые краски 7, 20
Барий сернистый (бланфикс) 8, 25
Бархатная краска 111
Белила полупрозрачные 825, 8, 25
Белила прозрачные 801, 8, 25
Белила титановые 8, 25
Белила цинковые 8, 25
Белковые вещества 42, 43
Белые пигменты 25, 26
Бензин 50
Бисерная мельница 7, 67, 68, 70, 71, 72, 73
— — вертикальная 70—73
— — с двойным охлаждением 70, 71
— — горизонтальная 73
— — со шнековым питателем — пред-
диспергатором 72
- Битум 41, 42
Бронзовая пудра 25, 28
Бумага 151—158
- В**
Взаимодействие красок с бумагой 155—
158
Виниловые смолы 41
Вискозиметры см. Приборы
Влагосодержание бумаги 153
Водопрочность пигментов 19
Водоразбавляемые краски 125
Вспомогательные материалы 158—163
Выщипывание краской бумаги 165
Вязкость динамическая 170, 191, 194,
197, 198
Вязкость условная 170, 198, 211
- Г**
Газетная бумага 153
Газетные краски 88, 104—106
Гелиотропин 54
Гидрат окиси алюминия (белила 801
прозрачные) 8, 26
Глицериновый эфир канифоли (ГЭК)
31
Глянец 170, 175
Голубые пигменты 7
Горизонтальная бисерная мельница
67, 73
Градационные характеристики 170, 178
- Д**
Двуокись кремния см. Аэросил
Двухтоновые краски 82
Деагрегирование 7
Дисазопигменты 21
Диспергаторы 8
Диспергирование 7, 59—63
Дисперсионная среда 6, 7
Диссолювер 64—66
Диэтилглицколь 51
Добавки к краскам 51—54

Е

Европейский стандарт 20

Ж

Железо-окисные пигменты 25, 27

— — желтые 25, 27

— — красные 25, 27

Жесткость пигментов 22

Живца 30

Жидкостное трение 7

З

Забивание формы 165

Зажиравание 164, 165

Закрепление краски 6, 110, 157, 158, 165, 166

«Золотые» краски 25, 28

И

Индупия 23

Интенсивность 170, 171

Искусственные смолы 30

К

Канальная сажа 29

Канифоль 30—34

Канифольно-малеиновые смолы 32, 33

Каолин 25

Карбоксиметилцеллюлоза 39

Картографическая бумага 154

Касторовое масло 44, 45

Каучук 43

Керосиновая фракция 47, 220—270

Кислотопрочность пигментов 19

Книжно-журнальная бумага 153

Колористические свойства 7, 8, 171—173

Контакт Петрова 53

Контурная краска 8

Красители 7, 23, 24

— аурамин 23

— индупин жирорастворимый 23

— основной синий К 23

— основной фиолетовый К 23

— основной ярко-зеленый 23

— родамин Ж 22, 23

— родамин С 23

— хризидин 23

Краски высокого офсета для высекальных автоматов 140

— глубокой печати для бумаги и картона 124

— — для высокогладких мелованных бумаг 111

— — для целлофана 124

— — для закраски обзоров книжных блоков 142

— — запечатки пищевых упаковок 8

— — издательских целей 25, 86—112

— — малых офсетных машин 103

— — нанесения самокопирующего слоя 107

— — переплетных материалов 141

— — печати на газетных ротационных машинах 104, 105

— — — отрывных календарей 106

— — — на офсетных рудонных машинах 87, 89

— — — на плоскочечатных машинах 84, 107, 108, 109

— — — текстуры древесины 8

— — — энциклопедических изданий 106

— — ротаторов 140

— — специальных видов печати 8, 113—138

— — формных процессов 139

— — пастельных тонов 101

— — флексографские водоразбавляемые 121

Краскотерочная машина 7, 64, 67—69

Красящие вещества 7—29

Красящая сила 170, 175

Крон желтый свинцовый 25

— свинцово-молибдатный 25

Кроющая способность 19, 170, 210

Ксилол 50

Кубовые красители 23

Л

Лак 39

— для надпечатки 163

— ПФ-053Н 39

— толуюльно-резинатный 56

— этилцеллюлозный 56

Лаки 7, 54—56

Лаковые краски 115

Левопимаровая кислота 30, 31

Липкометр «Патра», см. Приборы

Липкость 170, 200, 201

Лыняное масло 44

М

Маркировочные краски 142

Матовая краска глубокой печати 111

Мел 53

Меление 166

Мелованная бумага 154, 155

Мельница типа «Микрофлору» 73

Металлизированные краски 82

Мешальные устройства 64—66

Милори 25, 27, 28

Минеральные масла 46

— — веретенное «АУ» 46

— — индустриальное И-40 «А» 46

— — МП-1 46

— — МП-2 46

— МП-12 46
— ПС-28 46
Моноазопигменты 21
Московский завод полиграфических красок № 2 5

И

Наполнитель 7, 25, 26
Нафтенат индулина 23
Нафтенатно-кобальтовый сиккатив 162
Нафтенатно-свинцовый сиккатив 162
«Невращение» краски 163
Неорганические пигменты 7, 8, 24—28
Неполадки с красками и способы их устранения 163—167
Нефтяные растворители 47
— РПК-240 47
— РПК-280 47
— РПК-265П 47
Нитроцеллюлоза 40
Нормы расходования красок 145—148

О

Оленовая кислота 52
Олифа 38, 39
— ГФК-500 39
— ГФЛ 38
— ПФЛ 39
— талловая 39
— 6005 39
Оптические свойства 8, 82, 171—179
Органические пигменты 7—23
«Орошение» трафаретной печатной формы 135
Ослабители цвета 162
Отмарывание см. Скорость первоначального закрепления
Оттенок 170, 175, 177
Офсетные быстрозакрепляющиеся краски для печати учебников 90, 87
— газетные краски для рулонных машин 68, 87
— картографические краски 102, 103
— краски для печати на синтетических материалах 119
— краски для печати по жести 117
— сублимирующие краски 101

П

Парафин 52
Паста 10-8 159
— 10-9 159
— 10-11 160, 161
— 10-18 161
— МПП 160
— «Нефтегаз-4» 53
— офсетная 159—160
— ПЗРТ 162, 163
— ПО 160

— сиккативная 162
Пасты печатные 6, 7, 51, 159, 160
Пеногаситель 53
Пентаэритритовый эфир канфоли 31
Переплетные краски 141
Печатно-технические свойства красок 82
Печная сажа 29
Пигменты 7, 29
Пигменты неорганические 7, 8, 24—28
Пигменты органические 7—29
— желтый светопрочный 9, 19, 20
— желтый светопрочный 23—9, 19, 20
— желтый прозрачный О 9, 19, 20, 21
— желтый кроющий О 10, 19
— алый концентрированный 10, 19
— алый Ж 11, 19
— голубой фталоцианиновый форма нестабильная 13, 19, 21, 22
— голубой фталоцианиновый 23У 14, 19
— голубой фталоцианиновый (β-форма) 14, 19, 20, 21, 22
— глубоко-черный 18, 19
— желтый кроющий О 10, 19
— желтый прозрачный О 9, 19, 20, 21
— желтый светопрочный 9, 19, 20
— желтый светопрочный 23 9, 19, 20
— желтый 4К 10, 19
— желтый 1-76 20
— зеленый 17, 19
— зеленый фталоцианиновый 17, 19, 20, 21, 22
— лак бирюзовый 16, 19
— лак красный ЖБ 19
— лак основной зеленый 18, 19
— лак основной розовый 12, 19, 20, 22
— лак основной красный 4С 13, 19, 21, 22
— лак основной синий К 15, 19, 20, 22
— лак основной синий 2К 15, 19
— лак основной фиолетовый 16, 19, 20, 21, 22
— лак основной фиолетовый 2С 17, 19
— оранжевый Ж 18, 19, 20, 21
— пурпурный № 4 20
— розовый Ж 11, 19
— синий трифенилметановый 15, 19
— ярко-красный 4Ж 11, 19, 20
— ярко-красный 2С 13, 19
Пирололизит 52
Плава индулина 23
Пластичность трафаретных красок 116
Пленкообразователи 6, 29—43
Поверхностно-активные вещества 6, 7, 8
Подсолнечное масло 44
Подцветка 23, 27, 28, 29
Показатель светостойкости 170, 203, 213
— устойчивости к воде, щелочи, кисло-

там 215
 — к жирам 214
 — к молочной кислоте 213
 — к моющим средствам 213
 — устойчивости к парафину 215
 Поливиниловый спирт 41
 Поливинилхлорид 41
 Полиолефины 117
 Полиэтилен 41
 — активированный 114
 Полиэтиленовый воск 41, 52
 Преддиспергированные пигменты 63
 Предел текучести 170, 194, 196
 Предельная критическая концентрация пигмента 8
 Прибор абразиметр (схема) для определения абразивности красок глубокой печати 188
 — «Табер» 183
 — вискозиметр «Брукфильд» типа RVT 189, 197
 — «Реотест» 189
 — «Ротависко» 187
 — стержневой «Лорей» 189
 — стержневой ПВК-1 189, 194, 195
 — «Ферранти-Шерли» 189—192
 — воронки ВЗ-1, ВЗ-4 191, 198
 — липкометр «Патра» 185, 200
 — липкометр «Такоскоп» 200
 Примерный состав красок 57—59
 Природные полимеры 6, 30
 Провивание оттисков краской 166
 Пробопечатное устройство 148, 149, 150
 Продолжительность высыхания 170, 205
 Прозрачность красок 170, 177, 210
 Производство вспомогательных материалов 80, 81
 — красок для глубокой и флексографской печати 78, 79
 — красок для трафаретной печати 79—80
 — цветных красок для высокой и офсетной печати 76, 77, 78
 — черных газетных красок 75—76
 — черных красок для высокой и офсетной печати 78
 Прочностные свойства красочной пленки на изгиб 212
 — — — при ударе 212
 — — — пигментов 8
 Прочность к истиранию 170, 182, 183
 — газетных красок высокой печати 182
 — красок для иллюстрационной и книжно-журнальной продукции 183
 Пыление краски 164

Р

Разбавители 6, 159
 — Р-51 159

— 2558-00 159
 — 2558-000 159
 Растворитель синтетический (260—290 °С) 47
 Растворители 6, 47, 47—51, 159
 Растекание 170, 199
 Резинатный лак 31
 Резинаты 31
 Реология 188
 Реологические свойства 8, 156, 188
 Родамин Ж 22, 23
 Родамин С 23
 Ротограверные краски 23, 112

С

Сажа 28, 29
 Светопрочность пигментов 19
 Свинцовый глет 52
 Связующее 6, 7, 61—63
 «Серебряные» краски 25, 38
 Сиккативы 7, 51, 162
 Синтетические полимеры 6, 30
 Силькади 27
 Система смешения 7
 — «Радуга» 20, 94, 148, 150, 151
 — «Пантон» 20
 — «HKS» 20
 — типографии им. Володарского 20
 Склеивание оттисков в стопе 166, 167
 Скорость высыхания флексографских красок 113
 — закрепления трафаретных красок 206, 207
 — окончательного закрепления 170, 180
 — первоначального закрепления 88, 170, 179
 Слепая печать 165
 Смачивание пигмента 60—61
 Смесевые краски 151
 Смесь типа Вернер-Пфлейдерер 65
 — типа «самолетекс» 64
 — планетарного типа 64—66
 — типа «Темек» 66
 Смола МЭП-9 39
 — «Пенталин» 33
 — ПЭМАК 32
 — РЛ-24 35
 — РЛ-25 33, 94
 — РЛ-30 35
 — РЛ-41 35
 — СФ-460 35
 — СФ-461 55
 — СФ-468 32
 Сольватный слой 6, 7, 61—63
 Сополимеры на основе винилхлорида 41
 Сосновая канифоль 30
 Спиртопрочность пигментов 19
 Спирты 48

— изопропиловый 48
— этиловый 48
— бутиловый 48
— бензиловый 48
Способность к пробиванию 170, 180
Стабилизация пигмента 6, 7, 61—63
Стабильность свойств красок на печатной машине 170, 181
Степень перетира 170, 179, 205
Степень пыления 170, 184
Стойкость к лакированию 21
Структура жидких систем
— ньютоновская 189
— неньютоновская 189, 190
Структура печатной краски 6, 61—63
Структурирующие добавки 6
Структурно-механические свойства 6, 156, 157
Сульфат бария 7, 25

Т

Тара для упаковки печатных красок 143
Талловая канифоль 30, 31
Талловое масло 30, 45, 46
Текучесть 170, 190
Тетралин 51
Технический углерод 7, 21, 28, 29
Технологические процессы и схемы производства красок 74—80
Технология производства печатных красок 7, 74—80
Тиксотропия 190, 191
Титановые белила (диоксид титана) 25
Толуол 50
Торжокский завод полиграфических красок 5, 20
Транспортирование печатных красок 143
Трафаретная защитная гальваностойкая краска 136
— — — щелочесмываемая краска 134
— краски матовые для бумаги и картона 132
— — — невпитывающих подложек 128
— — — переплетных материалов 130
— — — полиэтилена и полипропилена 131
— — — самоприклеивающихся переводных изображений 134
— — — сырой декалькомании 131
Трехвалковая краскотерочная машина 68, 69
Триада 8
— европейская 8
— «Кодак» 22
Триадная печать 7
Тунговое масло 44, 45
Трилон «Б» 53

Трифенилметановые пигменты 15, 19, 22

У

Уайт-спирит 50
Укрывистость 176
Уксусно-кислый кобальт 52
Универсальные быстроотверждающиеся глянцевые краски 99
— высокоглянцевые краски 98
— краски глубокой печати для упаковочных материалов 125
— трафаретные краски 128
— — — двухкомпонентные 131
— — — для маркирования 137
— флексографские краски 122
Ультразвуковой диспергатор 72
Устойчивость красок к воздействию химических реагентов 170, 202
— пигментов к действию льняного масла 19

Ф

Фенолоальдегидные смолы 33—35
Флексографские краски 23, 113—115, 120—123
— — — для фоновых бумаг 121
Флоккулы 6, 7, 111
Флокуляция 111, 186, 187
Фляшинг-паста 23, 28
Фляшинг-процесс 28, 63
Флюоресцентные краски 82
Фольга кашированная 114
Фоновые краски 82
Фталоцианиновые пигменты 7, 21, 22

Х

Хеллат 6
Хлоркаучук 43
Хранение красок и вспомогательных материалов 167, 168
Хризондия 23
Хром желтый 25

Ц

Цвет 170, 171, 177, 209
Целлюлоза 39
Централизованная подготовка красок 148—151
Черезини 52
Циклокаучук 43
Цинковые белила 8, 25

Ч

«Чипсы» 63

Ш

Шаровая мельница 69, 70, 78, 79
Шеллак 42
«Шок» краски 7

Штемпельные краски 140

Щ

Щелочепрочность пигментов 1

Э

Электромагнитный диспергатор 73, 74

Эмульгирование 161, 165, 185, 186

Этилцеллюлоза 40

Эфиры 48—50

— этилацетат 48

— дибутилфталат 48

— диоктилфталат 48

— диметилфталат 48

— бутилацетат 48

— этилцеллозоль 48

— бутилцеллозоль 48

Эфиры канифоли 31

Николай Иванович Орел,
Эдуард Викторович Губачек,
Борис Иванович Березин
Валентина Михайловна Водолазская

**СПРАВОЧНИК
ТЕХНОЛОГА-ПОЛИГРАФИСТА**

Часть 5

Печатные краски

Редактор З. И. Качалкина
Художественный редактор Н. Д. Карандашев
Технический редактор А. З. Коган
Корректор Н. И. Скворцова

ИБ 1674

Сдано в набор 10.08.87. Подписано в печать 29.01.88.

А01924. Формат 60×88/16. Бумага офс. № 1-70 г. Гарнитура литературная.
Офсетная печать. Усл. печ. л. 13,72+0,25. Усл. кр.-отт. 17,22. Уч.-изд. л. 20,67+0,15.
Тираж 10 000 экз. Изд. № 4167. Заказ № 571. Цена 1 руб. 50 коп.

Издательство «Книга», Москва, 125047, ул. Горького, 50.

Московская типография № 4 Союзполиграфпрома при Госкомиздате СССР.
129041, Москва, ул. Б. Переславская, 46

**В 1988 г. в издательстве «Книга»
выходят следующие издания по полиграфии:**

Мюллер П. Офсетная печать: проблемы практического использования. Пер. с нем. 23 л.

Грибков А. В. Формное оборудование. Ч. 2. Стереотипное и фотомеханическое оборудование. Учебник для вузов. 18 л.

Шахкельдян Б. Н., Загаринская Л. А. Полиграфические материалы. Учебник для вузов. 20 л.

Чижевский И. М., Куликов Г. Б., Сидорин Ю. А. Охрана труда в полиграфии. Учебник для вузов. 20 л.

Волчек В. Л. Отделка полиграфической продукции. (Серия «В помощь рабочему-полиграфисту»). 5 л.