

# **УВЛАЖНЯЮЩИЙ РАСТВОР**

*Основы увлажнения  
в плоской офсетной печати*

## Содержание

Стр.

### От водопроводной воды к увлажняющему раствору

Введение .....	3
Требования к качеству воды, используемой для офсетной печати.....	3

### Методы обработки воды

Смягчение воды .....	4
Полная деминерализация .....	4
Обратный осмос .....	4
Подготовка деминерализованной воды .....	4

### Показатель рН и электропроводность

Происхождение термина “Показатель рН” .....	5
Уровень рН и его значение для печатного процесса .....	5
Стабилизация уровня рН .....	6
Измерение рН увлажняющего раствора.....	6
Электропроводность .....	6
Электропроводность и количество добавки .....	6

### Увлажняющий раствор: задачи и требования

Защита печатных форм .....	7
Биоцидный эффект.....	7
Достижение оптимального поверхностного натяжения.....	7
Снижение содержания спирта в увлажняющем растворе .....	8
Точное определение содержания спирта .....	9
Взаимодействие между щелочными бумагами и кислотными увлажняющими растворами .....	9
Увеличение рН увлажняющего раствора .....	10
Наслоение краски на резинотканевое полотно.....	10
Оголение красочных валиков .....	10
Нарушение передачи краски с печатной формы .....	11
Коррозия печатного оборудования.....	11

### Дефекты, причины их возникновения и способы устранения

12

## От водопроводной воды к увлажняющему раствору

### Введение

За последние 30 лет плоская офсетная печать развилась в наиболее важную область полиграфии. Основой этого успеха было и есть высокая производительность процесса и качество готовой продукции, наравне с относительно простым изготовлением печатной формы.

В то время как высокая, глубокая и трафаретная печать основывается на физических принципах при передаче информации, Зенефельдер охарактеризовал литографию (предтечу современной плоской офсетной печати) — как «химический печатный процесс». Печатающие и пробельные элементы различаются не по высоте, а способностью смачиваться водой или маслом. Пробельные элементы гидрофильны, а печатающие – олеофильны.

Исходя из этого, для печатного процесса требуется не только краска, но и вода или, точнее, увлажняющий раствор. Причем увлажняющий раствор, должен удовлетворять целому ряду требований, что достигается подготовкой исходной воды, и использованием



Рис. 1: Структура офсетной печатной формы: печатный (растровая точка) и пробельный элементы.

### Требования к качеству воды, используемой для офсетной печати

В зависимости от ее происхождения вода может сильно отличаться по своим свойствам и содержанию примесей. В общем, воду нельзя категорически подразделить на «хорошую» или «плохую», так как значение имеет не только ее состав, но и область применения.

Например...

- ... питьевая вода не должна обладать вкусом и запахом, должна содержать небольшое количество микроорганизмов, и относительно небольшое количество соли,
- ... вода, применяемая для охлаждения, не должна содержать солей, вызывающих коррозию,
- ... вода для стирки и мытья должна быть мягкой, для лучшего действия моющих средств.

Так какими свойствами должна обладать исходная вода для приготовления увлажняющего раствора? Как правило, для увлажнения используется питьевая водопроводная вода. Нормы установленные для питьевой воды имеют очень широкие рамки, таким образом, качество воды может значительно отличаться в различных регионах.

Ниже приведены основные составляющие водопроводной воды, те из них, которые имеют наибольшее значения для печатного процесса, помечены звездочкой\*.

**Соли/катионы:** натрий, калий, кальций\*, магний\* и следы железа, марганца, цинка и алюминия.

**Соли/анионы:** гидрокарбонат\*, хлорид\*, сульфат\*, нитрат\*, фосфат, силикат;

**Газы:** кислород, азот, углекислый газ;

Органические соединения и микроорганизмы\* (питьевая вода < 100 микроорганизмов/мл).

Влияния этих компонентов воды и допустимые концентрации приведены в таблице на Рис.2.

Если качество воды слишком отличается от этих норм, желательно проводить предварительную подготовку воды.

## **Методы обработки воды**

### **Смягчение воды.**

При этом процессе создающие жесткость компоненты — кальций и магний заменяются относительно пассивным натрием посредством катионного обменника. Принцип процесса представлен на Рис.3.

В результате смягчения воды, содержание солей в ней остается неизменным, или немного увеличивается. Вызывающие коррозию ионы и гидрокарбонаты не удаляются. Различные отклонения в качестве воды также остаются. Учитывая эти недостатки, катионный обменник может использоваться для подготовки воды только в некоторых случаях.

Катионный обменник регенерируется раствором поваренной соли, при этом магний и кальций, осажденные на катоде, вновь замещаются натрием. Отложения поваренной соли должны быть вымыты из обменника перед его применением.

### **Полная деминерализация.**

Полная деминерализация происходит по принципу ионного обменника. При этом все ионы (и катионы и анионы) заменяются составляющими воды ( $H^+$  и  $OH^-$ ), которые образуют воду. В результате получается полностью деминерализованная вода, которая используется, например, в аккумуляторах.

На Рис.4. представлена схема полной деминерализации.

Полученная таким образом вода не пригодна для печатания (см. раздел Подготовка деминерализованной воды).

Ионный обменник регенерируется кислотами и щелочами, причем смывки необходимо нейтрализовать перед утилизацией.

### **Обратный осмос.**

Обратный осмос сравним с фильтрацией, только в данном случае «фильтром» служит мембрана. Мембрана пропускает только молекулы воды, и не пропускает соли, микроорганизмы и прочие компоненты воды. Если вода под давлением пропускается через мембрану, то поток разделяется на две части:

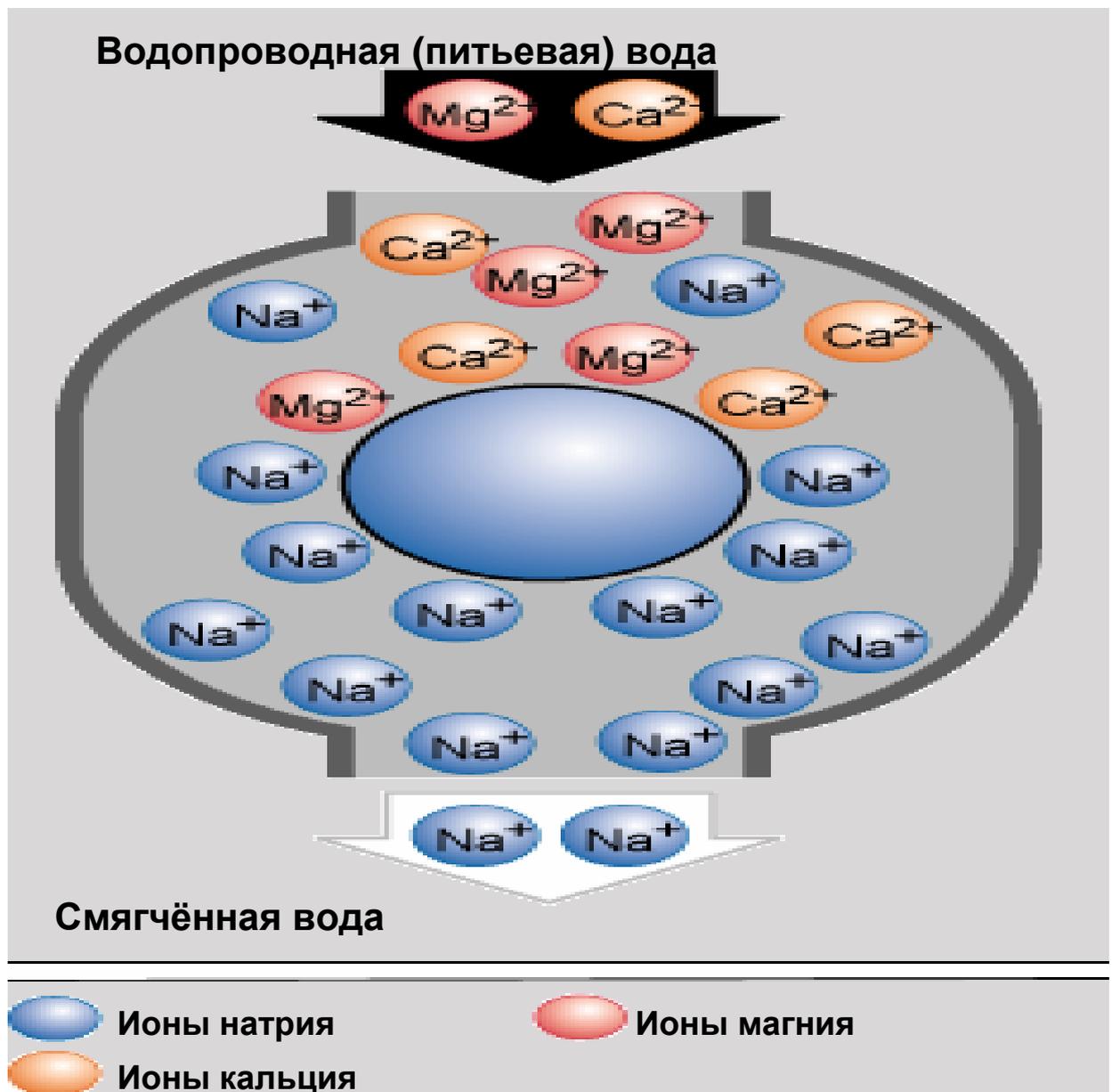
- практически полностью освобожденная от примесей вода, которая проходит через мембрану и
- и сильно загрязненная вода не прошедшая через мембрану, которая уходит в слив.

Очень жесткую воду рекомендуют умягчать перед обратным осмосом (для увеличения срока службы мембраны). Воду, полученную посредством обратного осмоса, также необходимо подготавливать, прежде чем использовать для увлажняющего раствора (см Рис.5.).

### **Подготовка деминерализованной воды.**

Основные примеси	Влияние на печатный процесс	Рекомендуемая концентрация
Жесткость воды (содержание ионов кальция и магния)	> 20 <sup>0</sup> dH: оголение валиков, нарушение передачи краски с печатающих элементов, влияние на pH; < 8 <sup>0</sup> dH: повышенное эмульгирование	са. 8 <sup>0</sup> - 20 <sup>0</sup> dH
Гидрокарбонат (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	влияние на pH	100 – 200 mg/l
Хлорид (Cl <sup>-</sup> )	коррозия	< 25 ppm
Нитрат (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	коррозия	< 20 ppm
Сульфат (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	коррозия	< 50 ppm

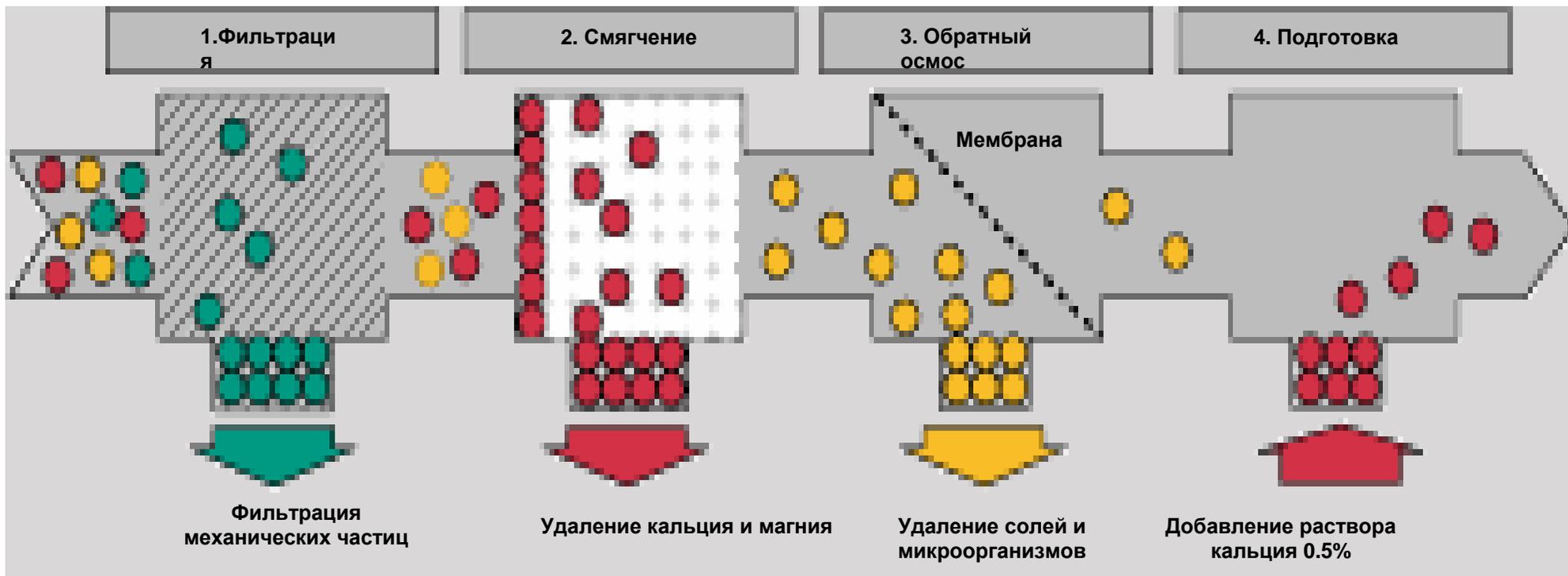
**Рис.2. Типичные примеси водопроводной воды и их допустимые концентрации для стабильного печатного процесса.**



*Рис. 3 Схема процесса смягчения воды*



*Рис. 4 Схема процесса полной деминерализации*



*Рис.5 Схема процесса подготовки воды с использованием обратного осмоса.*

Опыт показывает, что вода, не обладающая жесткостью не совсем пригодна для офсетной печати (это верно, в случае если бумага не добавляет жесткость в процессе печатания (см раздел Взаимодействие щелочных бумаг с кислотным увлажнением)).

Умеренная жесткость воды оказывает положительный эффект на баланс краска/вода, а также несколько снижает коррозию за счет воды. Таким образом, рекомендуется добавлять жесткость мягкой воде или воде прошедшей обработку в рассмотренных выше системах. Жесткость воды должна быть в диапазоне 8-12<sup>0</sup> dH (dH – немецкие градусы жесткости).

Увеличить жесткость можно следующими двумя способами:

1. Смешивание с водопроводной водой. Этот недорогой способ применим только в том случае, если водопроводная вода стабильна по свойствам и не содержит вредных примесей (например, солей вызывающих коррозию и тд.).

2. Увеличение жесткости посредством добавки AQUATREAT H 5241. Введение в увлажняющий раствор специальной добавки, содержащей безопасные для печатания соли магния и кальция.

Качество исходной воды для приготовления увлажняющего раствора — одна из гарантий стабильного и управляемого печатного процесса. Однако также очень важно правильно подобрать добавку к увлажняющему раствору. В настоящее время добавки выполняют следующие функции:

- стабилизация pH в диапазоне оптимальном для печатания;
- защита печатной формы от коррозии;
- защита от образования микроорганизмов и водорослей в увлажняющем аппарате и системе циркуляции;
- создание необходимого поверхностного натяжения для достижения оптимального смачивания и контроля эмульгирования;
- предотвращение образования нерастворимых кальциевых солей;
- снижение накопления бумажной пыли на резино-тканевом полотне;
- снижение необходимого содержания изопропилового спирта;
- предотвращение коррозии деталей печатной машины.

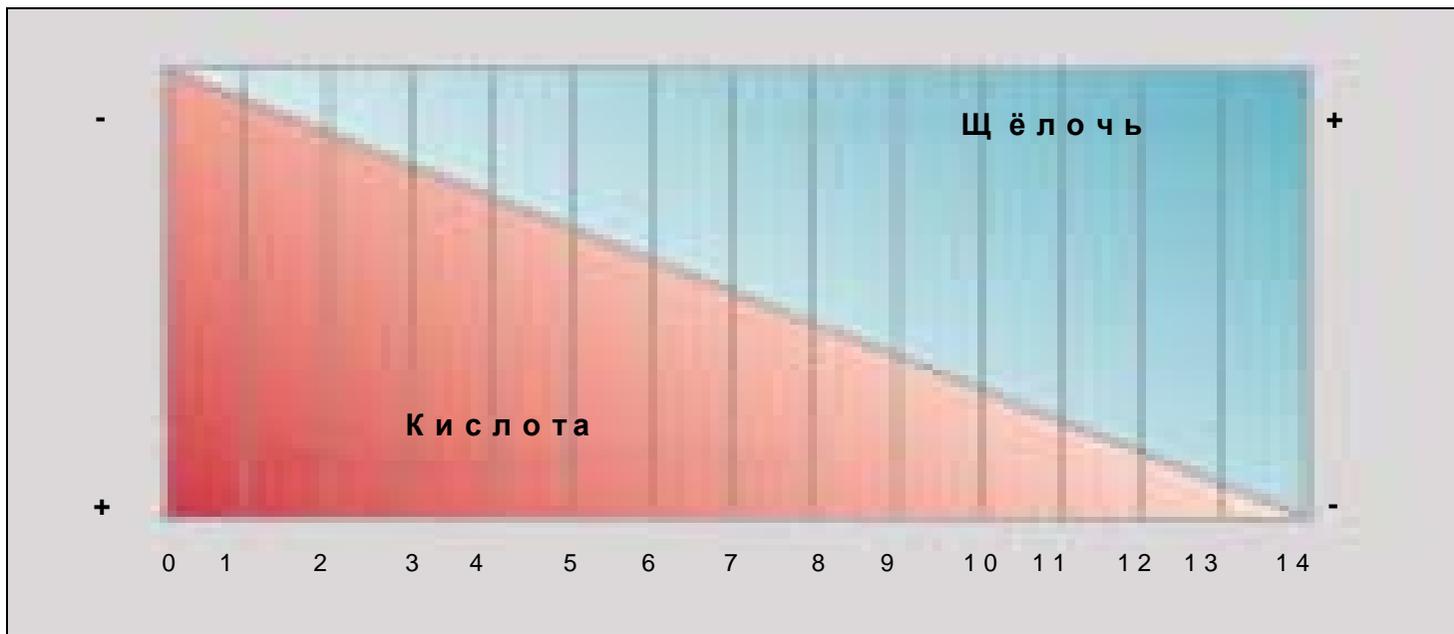
## **Показатель pH и электропроводность**

### **Происхождение термина “Показатель pH”**

Существует несколько толкований происхождения термина “pH”, например от латинского термина *potentia hydrogenii* или *pondus hydrogenii*. Все они содержат ссылку на водород. Научное определение – отрицательный логарифм концентрации ионов водорода (активность) звучит достаточно абстрактно.

Схема на рисунке 6 графически описывает этот термин: показатель pH является мерой концентрации кислоты в растворе. Чистая вода, например, имеет показатель pH, равный 7. Это значит, что кислота и основание присутствуют в равном количестве. При значениях pH раствора меньше 7 концентрация кислоты увеличивается, соответственно концентрация основания понижается. В случае значений pH больше 7 увеличивается концентрация основания, в свою очередь понижается концентрация кислоты.

Так как показатель pH выражается через десятичный логарифм, соответственно изменение значения pH на одну единицу, например с pH=5 до pH=4, означает увеличение концентрации кислоты в десять раз. Следовательно, незначительное изменение значения pH может оказать большое влияние. На рисунке 7 представлены типичные значения показателя pH для различных растворов.



**Рис. 6: Соотношение между концентрацией кислоты и величиной значения pH**

Раствор	Значение pH
Желудочный сок	0.9 - 2.3
Лимонный сок	2.2 - 2.3
Уксус	3.0 - 3.1
Увлажняющий раствор	4.8 - 5.3
Молоко	6.4 - 6.7
Чистая вода	7.0
Кровь	7.38
Морская вода	7.8 - 8.2
Мыло	8.2 - 8.7
Известковая вода	12.3

*Рис.7 Типичные значения показателя pH различных растворов.*

### **Уровень рН и его значения для печатного процесса.**

Кислотность увлажняющего раствора, которая характеризуется показателем рН влияет на различные параметры печатного процесса: поддержание пробельных элементов чистыми от краски, эмульгирование, высыхание красочного слоя за счет окислительной полимеризации, износостойкость деталей и узлов печатной машины, взаимодействие увлажнения с поверхностным слоем тиражной бумаги (см Рис.8.).

Учитывая все вышеперечисленное, рН увлажняющего раствора, наиболее оптимальный для печатания, в Европе был выбран на уровне 4.8-5.3. Свойства печатных красок, добавок для увлажняющего раствора, печатных форм подбираются производителями для данного уровня рН.

Глобальное изменение рекомендуемого уровня рН требует пересмотра свойств всех составляющих печатного процесса. Опыт зарубежных стран, например США, показывает, что возможно печатание при других уровнях рН. Но в любом случае оптимальный уровень должен выбираться на основании компромисса между степенью влияния на различные факторы печатного процесса.

### **Стабилизация уровня рН.**

Для установки и стабилизации необходимого уровня рН добавки для увлажняющего раствора содержат буферные системы, представляющие собой смесь кислот и оснований. Эти системы характеризуются буферной емкостью, которая показывает, сколько активных субстанций, например карбоната кальция, можно добавить в увлажняющий раствор без существенного изменения его рН (см Рис.9.).

Уровень рН и концентрация добавки не находятся в прямой зависимости, и у добавок с хорошей буферной системой значения рН практически не меняются после введения определенного их количества. Поэтому рН не может применяться для контроля содержания добавки в увлажнении (см Рис.10.).

### **Измерение рН увлажняющего раствора.**

Измерение рН возможно с помощью полосок индикаторной бумаги или посредством различных приборов.

Индикаторные полоски дешевы и просты в использовании, однако точность измерения для них не превышает  $\pm 0.5$ , что не всегда достаточно для контроля печатного процесса. Например, при показании полоски рН=4,8, реальное значение показателя рН раствора может составлять 4,3.

Приборы для измерения рН в зависимости от цены имеют различную точность от  $\pm 0,1$  до  $\pm 0,01$ . Важным параметром для приборов является возможность калибровки.

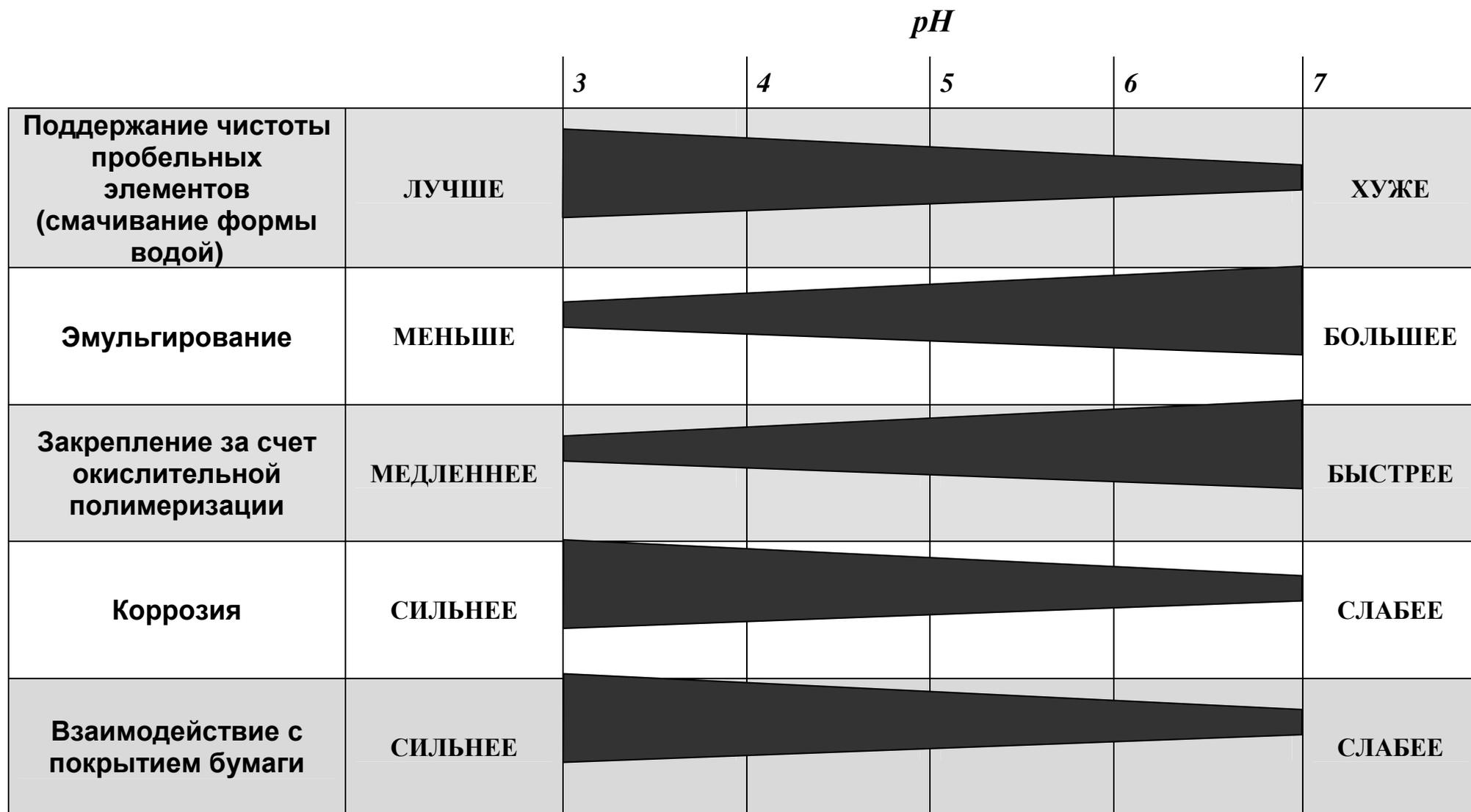
### **Электропроводность.**

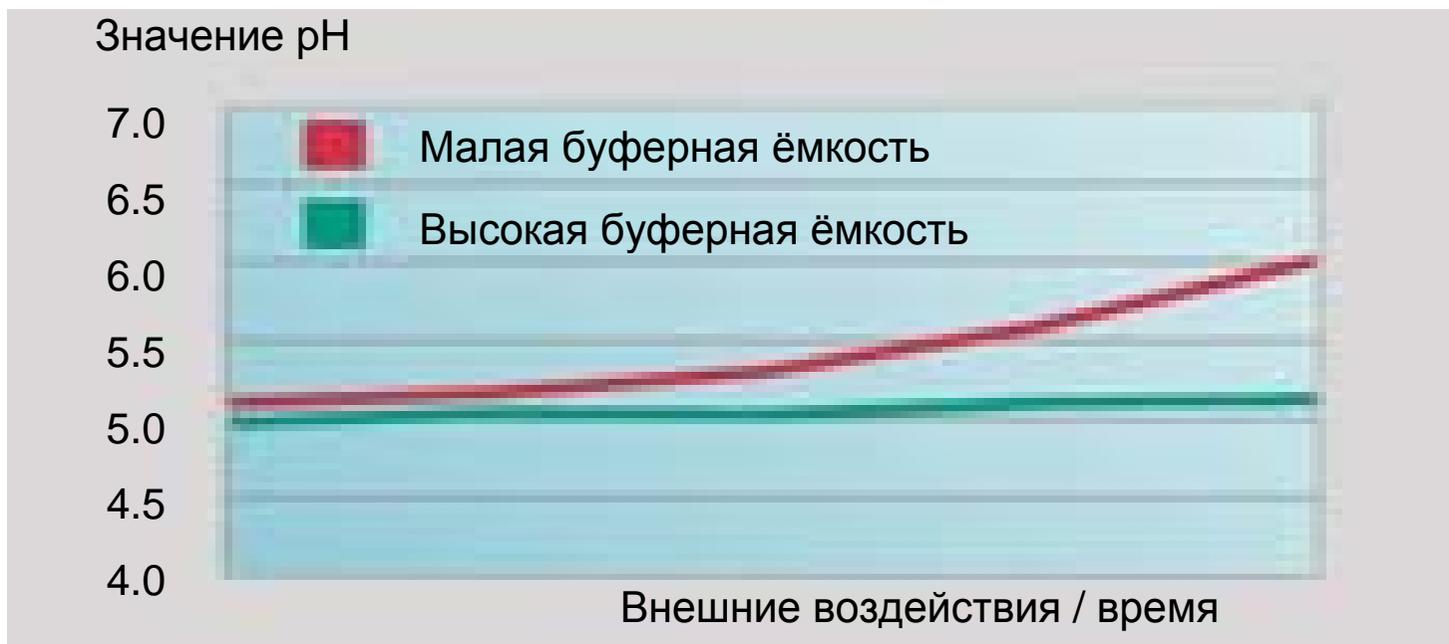
Электропроводность - способность раствора проводить электрический ток, она определяется содержанием солей, которые диссоциируют на ионы. Таким образом, чем выше содержание солей, тем выше электропроводность.

Для увлажняющего раствора электропроводность определяется качеством исходной воды, видом и количеством добавки концентрата увлажняющего раствора, содержанием спирта, взаимодействием с краской и бумагой.

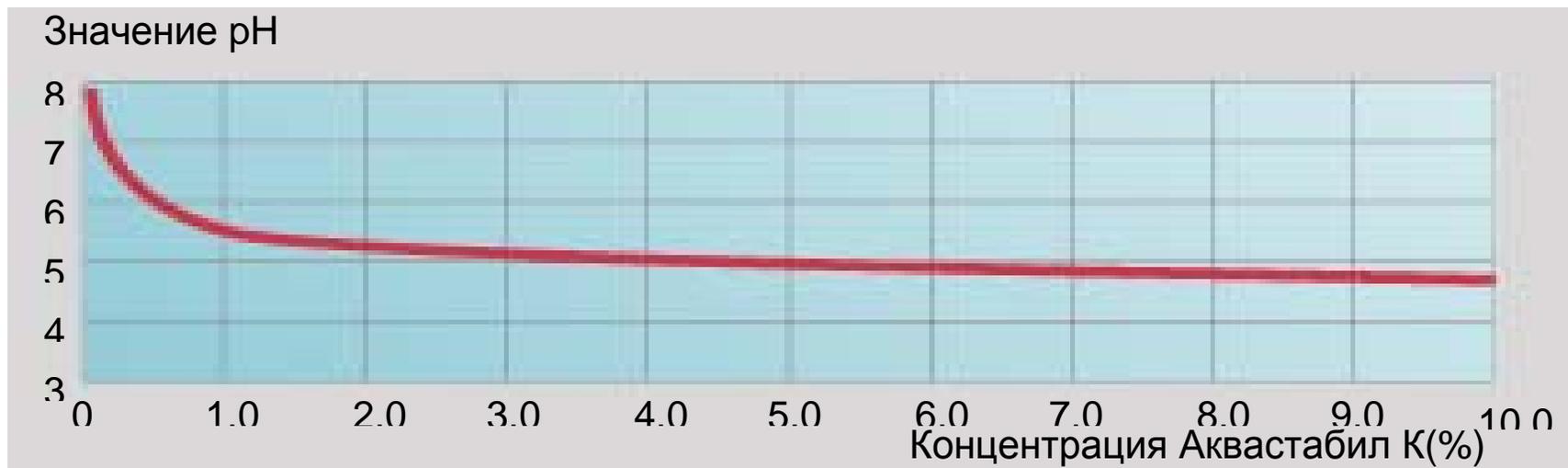
В отличие от рН, электропроводность напрямую не влияет на печатный процесс, поэтому не существует области значений этого параметра, вне которой возможно возникновение проблем при печати. Однако нежелательно превышать электропроводность равную 1500  $\mu\text{S}$  для свежеприготовленного раствора. Это объясняется тем, что высокое содержание солей может приводить к коррозии печатного оборудования.

**Рис.8. Влияние кислотности увлажняющего раствора на различные факторы печатного процесса**





**Рис. 9: Стабилизирование значения pH за счёт высокой буферной ёмкости.**



**Рис. 10** Зависимость pH раствора от количества концентрата увлажнения

### **Электропроводность и количество добавки.**

Электропроводность находится в прямой зависимости от содержания добавки таким образом, электропроводность увлажняющего раствора может использоваться для определения концентрации добавки. При этом необходимо учитывать, что исходная вода имеет некоторую электропроводность, а также что содержание в увлажняющем растворе спирта снижает значения электропроводности (см Рис.11).

На электропроводность значительное влияние оказывает также содержание в увлажнении продуктов взаимодействия увлажняющего раствора с краской и поверхностью бумаги. Поэтому определение концентрации добавки возможно только для свежеприготовленного раствора и при постоянной концентрации спирта. В тоже время изменение электропроводности в процессе печатания может характеризовать степень загрязнения увлажняющего раствора. С увеличением степени загрязнения растёт значение электропроводности раствора.

## **Увлажняющий раствор: задачи и требования**

### **Защита печатной формы.**

Печатная форма в основном требует защиты на пробельных элементах, так как любое химическое или механическое воздействие может привести к их зажирированию.

Как правило, защита копировального слоя, т.е. печатающих элементов при помощи увлажняющего раствора невозможна. Однако необходимо отметить, что ПАВ, вводимые в добавку для возможности снижения концентрации изопропилового спирта, могут уменьшать износостойкость печатающих элементов форм, не подвергшихся термообработки. Для термообработанных форм на основе позитивных пластин и для форм на основе негативных пластин подобного эффекта не наблюдается.

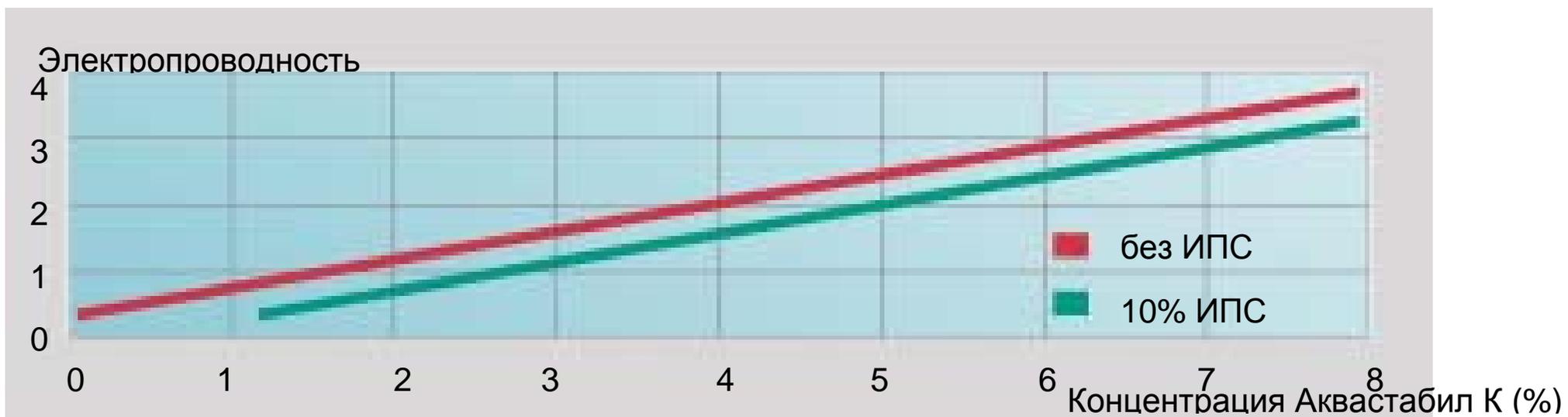
Пробельные элементы представляют собой слой гидрофильного оксида алюминия, который находится на поверхности основы – алюминиевой пластины. Оксид алюминия содержит большое количество «каналов», которые отделены от основы «барьерным слоем», однако некоторые из них могут доходить до поверхности алюминия. В этих местах чистый алюминий может реагировать с солями или водой увлажняющего раствора или воздухом при остановках машины (см Рис.12.). Продукты этих реакций могут переносить краску, и таким образом возникает зажирирование пробельных элементов. Эти продукты могут быть смыты с формы, однако интервалы, с которыми проявляется это явление, уменьшаются от раза к разу.

Добавки Сан Кемикэл содержат специальные защитные вещества, которые перекрывают каналы в оксиде алюминия или предотвращают попадание воздуха, образуя устойчивую пленку при кратковременных остановках машины.

### **Биоцидный эффект.**

Учитывая состав, температурный режим и постоянную вентиляцию увлажняющий раствор является идеальной средой для размножения бактерий и микроводорослей. Особенно это относится к не спиртовым системам увлажнения. Эти микроорганизмы не представляют вреда для организма человека, однако могут приводить к появлению неприятного запаха и образованию слизи на поверхностях увлажняющего аппарата в системе рециркуляции, забиванию шлангов и форсунок.

Добавки Сан Кемикэл содержат биоциды, применяющиеся в производстве косметических средств. Эти вещества дезинфицируют систему увлажнения и предотвращают рост микроорганизмов (бактерий).



*Рис. 11: Зависимость электропроводности раствора от количества концентрата увлажнения.*



*Рис. 12: Процесс коррозии печатной пластины.*

### **Достижение оптимального поверхностного натяжения.**

Смачивание твердых поверхностей, например, печатной формы, валиков, определяется поверхностным натяжением смачивающей жидкости, например увлажняющего раствора. Жидкости с большим поверхностным натяжением, например, ртуть очень плохо смачивают поверхность, и их капли имеют сферическую форму. Поэтому пленка, которую они образуют стремится к разрыву. Жидкости с малым поверхностным натяжением, напротив обладают хорошей смачивающей способностью, и распределяются тонким слоем по всей поверхности (см Рис.13.).

Применительно к печатному процессу, увлажняющий раствор с большим поверхностным натяжением образует большие капли и неравномерно смачивает пробельные элементы, для достижения сплошной пленки требуется большая подача увлажнения, чем для увлажняющих растворов с низким поверхностным натяжением.

Не все системы увлажнения способны подавать подобное количество увлажняющего раствора. Но даже если это и возможно, взаимодействие излишков влаги с краской приводит к изменению баланса краска – вода.

Увлажняющий раствор с маленьким поверхностным натяжением образует стабильную пленку при сравнительно небольшом количестве, поэтому при его использовании не возникает подобных проблем.

Необходимое поверхностное натяжение может достигаться введением в увлажняющий раствор изопропилового спирта (ИПС). Эффект ИПС может быть поддержан введением смачивающих агентов, которые позволяют снизить содержание ИПС.

Поверхностное натяжение измеряется с помощью специальных приборов (см Рис.14.).

### **Снижение содержания спирта в увлажняющем растворе.**

Помимо снижения поверхностного натяжения ИПС имеет другие важные назначения, например увеличение вязкости для увеличения переноса увлажняющего раствора, контроль эмульгирования.

Спирт испаряется в процессе печатания, поэтому его концентрация непостоянна, однако это охлаждает машину.

Смачивающие агенты могут гарантировать хорошее смачивание, однако высокая вязкость увлажняющих растворов содержащих ИПС при этом должна компенсироваться увеличением подачи.

Третьей важной задачей ИПС является контроль эмульгирования. В процессе печатания образуется эмульсия типа вода в масле. Исследования А. Rosenberg (FOGRA) показали, что этот процесс проходит в два этапа:

- 1) Вначале образуется так называемая «связанная вода» - очень маленькие капли воды, которые не видны даже под микроскопом. Пробельные элементы при этом еще не смочены водой.
- 2) После того как происходит насыщение краски этой водой образуются большие, видимые капли (свободная вода или поверхностная вода) посредством которых очищается поверхность пробельных элементов.

Между связанной и свободной водой существует очень чуткий баланс, который может быть достигнут только при введении ИПС.

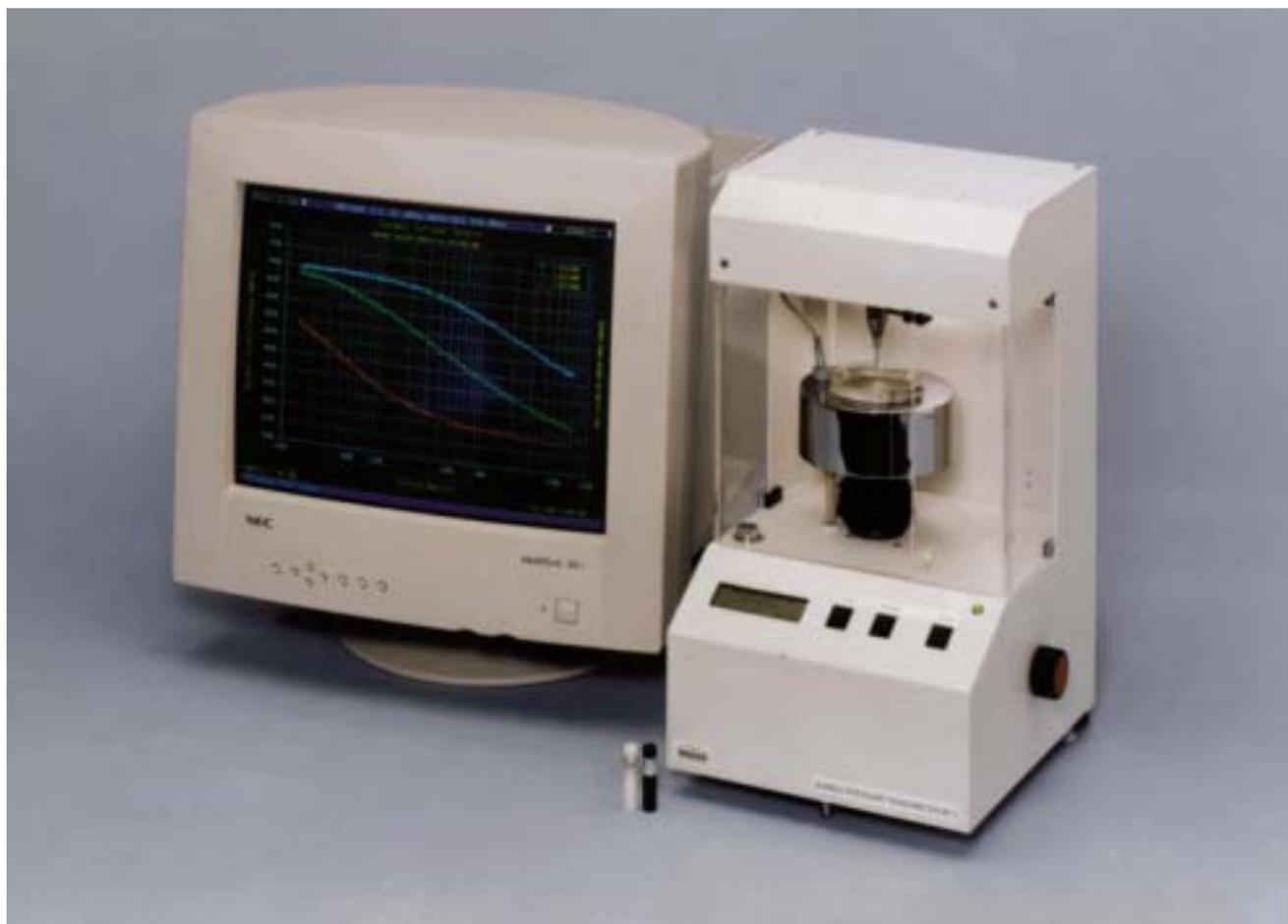
Снижение содержания ИПС может сдвинуть этот баланс в сторону уменьшения свободной воды, при этом пробельные элементы очищаются с трудом или не очищаются вообще.

Эта проблема может возникать также и в системах непрямого типа, где краска и увлажняющий раствор вступают в контакт на мостовом валике.

Все вышеизложенное необходимо учитывать при снижении содержания ИПС.



*Рис 13: Зависимость смачивающей способности жидкостей от их поверхностного натяжения.*



**Рис. 14: Прибор для определения поверхностного натяжения увлажняющих растворов.**

Снижение содержания спирта должно выполняться в три этапа:

- 1) Точное определение содержания спирта в лабораторных условиях и его снижения до 10-14 %. Этот этап может быть выполнен сразу же, как правило, без изменения используемой добавки.
- 2) Снижение содержания спирта до 5-7%, используя подходящие добавки. Прежде чем планировать дальнейшее снижение типография должна набрать достаточное количество опытных данных за достаточный промежуток времени.
- 3) Дальнейшее снижение содержания спирта до минимальной концентрации, при которой возможна качественная печать.

Для выполнения этих шагов необходимо рассмотреть следующие рекомендации:

- точные установки печатной машины
- хорошее охлаждение увлажняющего раствора
- увеличение подачи увлажнения при необходимости
- периодическая чистка системы циркуляции
- использование термообработанных печатных форм в случае необходимости
- использование гидрофильных валиков в увлажняющем аппарате.

В дополнение отметим, что использование специально подготовленной воды и керамических валиков показали неплохие результаты.

### **Точное определение содержания спирта.**

Работы по снижению содержания спирта имеют смысл, только если его концентрация может быть точно установлена.

К сожалению, классические методы не всегда позволяют точно установить концентрацию спирта:

Ареометры и дозаторы спирта определяют содержание спирта по плотности увлажняющего раствора. Однако плотность увлажняющего раствора определяется не только количеством спирта, но и видом и содержанием добавки (см Рис.15.).

Удельная плотность добавки, г/мл	Концентрация добавки, %	Реальная концентрация спирта, %									
		4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
1,05	2	3,1	5,1	6,8	8,7	10,6	12,4	14,2	16,1	17,9	19,7
	3	2,8	4,6	6,4	8,2	10,1	11,9	13,7	15,5	17,3	19,1
	4	2,5	4,3	6,0	7,8	9,6	11,4	13,1	14,9	16,7	18,5
1,10	2	2,5	4,3	6,1	7,9	9,7	11,4	13,2	15,0	16,8	18,6
	3	1,9	3,6	5,3	7,0	8,8	10,5	12,2	13,9	15,6	17,4
	4	1,2	2,9	4,5	6,2	7,9	9,5	11,2	12,8	14,5	16,1
1,15	2	1,9	3,6	5,3	7,1	8,8	10,5	12,2	14,0	15,7	17,4
	3	0,9	2,6	4,2	5,8	7,5	9,1	10,7	12,3	14,0	15,6
	4	0,0	1,5	3,0	4,6	6,1	7,6	9,2	10,7	12,3	13,8
1,20	2	1,3	2,9	4,6	6,3	7,9	9,6	11,2	12,9	14,6	16,2
	3	0,0	1,5	3,1	4,6	6,1	7,7	9,2	10,8	12,3	13,8
	4	-1,3	0,1	1,6	3,0	4,4	5,8	7,2	8,6	10,0	11,4

Рис.15. Показания ареометра при различной концентрации добавки и спирта.

Таким образом, точное определение концентрации спирта возможно только посредством газовой хроматографии или специальных сенсоров.

### **Взаимодействие между щелочными бумагами и кислотными увлажняющими растворами.**

Благодаря своим многочисленным позитивным качествам щелочные бумаги занимают большое место в ассортименте бумаг представленных на современном рынке. Вместе с тем увлажняющие растворы остаются кислотными. Таким образом, можно ожидать интенсивного взаимодействия.

Щелочные бумаги содержат карбонат кальция, который позволяет достичь хорошей непрозрачности. К тому же это недорогое сырье позволяет получить хорошую текучесть покровного состава при изготовлении бумаги. В бумагах содержащих карбонат кальция так же не наблюдается критического кислотного разложения, свойственного старым документам.

Кислотный увлажняющий раствор растворяет  $\text{CaCO}_3$ , в результате повышается содержание кальциевых солей в системе циркуляции. Это может привести к различным проблемам в процессе печатания:

- повышение уровня pH
- налипание на резину
- оголение красочных валиков
- ухудшение перехода краски с формы
- выпадение прозрачных осадков

### **Увеличение pH увлажняющего раствора.**

В результате реакции увлажняющего раствора с  $\text{CaCO}_3$  буферные добавки вырабатываются полностью или частично. Поэтому буферная емкость добавки становится особенно значимой. Увеличение количества добавки улучшает буферную емкость, однако, нельзя чтобы это приводило к снижению pH, так как это будет способствовать усилению разрушения покрытия бумаги и к еще большей дестабилизации уровня pH (см рис.16.)

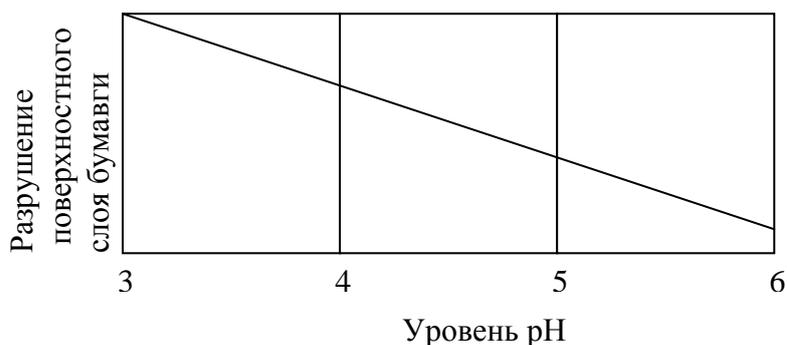


Рис.16. Влияние pH на разрушение покрытия бумаги

### **Наслоение краски на резиноканевое полотно (РТП).**

В результате реакции кислоты с поверхностными частицами бумаги покрытие начинает растворяться, что приводит к частичной утрате внутренней связанности бумажного покрытия. Оторвавшиеся частицы покрытия могут накапливаться на РТП. Эта проблема наиболее заметна на последней секции. Специальные добавки борются с этой проблемой, предотвращая вымывание частиц покрытия бумаги

### **Оголение красочных валиков.**

Ионы кальция, растворенные в увлажняющем растворе, реагируют с цитратами, зачастую содержащимися в буферных системах, и образуют нерастворимые соли. Они откладываются в порах красочных валиков, которые в конечном итоге становятся гидрофильными. Вода проникает в красочную пленку, замещает краску, и красочные валики местами перестают передавать краску (=оголение) (см Рис.17.). Регенерация валиков с подобным дефектом возможна посредством специального моющего агента (ROLLERFIT), который растворяет нерастворимые в воде кальциевые соли.

### **Нарушение передачи краски с печатной формы.**

Наравне с механическим износом этот дефект может быть вызван нерастворимыми солями кальция.

Эти гидрофильные соли откладываются на поверхности формы. Вода из красочной эмульсии смачивает покрытую солями поверхность и на печатающих элементах вытесняет краску, таким образом, нарушается перенос краски с формы.

Добавки в увлажняющий раствор должны обладать следующими свойствами для предотвращения подобных проблем:

- низкое взаимодействие с поверхностью бумаги;
- предотвращение образования нерастворимых солей кальция (см Рис.18.);
- достаточная емкость буфера;
- противодействие налипанию на резину.

### **Коррозия печатного оборудования.**

Коррозия в печатном процессе, прежде всего, определяется используемыми материалами. Наиболее характерны — сталь, никель. Ингибиторы, содержащиеся в концентратах увлажняющих растворов, могут в значительной степени снизить коррозию этих материалов. В лабораторных условиях коррозия определяется посредством электрохимических измерений и иммерсионных испытаний, при которых определяется потеря веса образца испытываемого материала. Рисунки 19а и 19 б иллюстрируют теоретическое и практическое поведение ингибированных и не ингибированных систем.

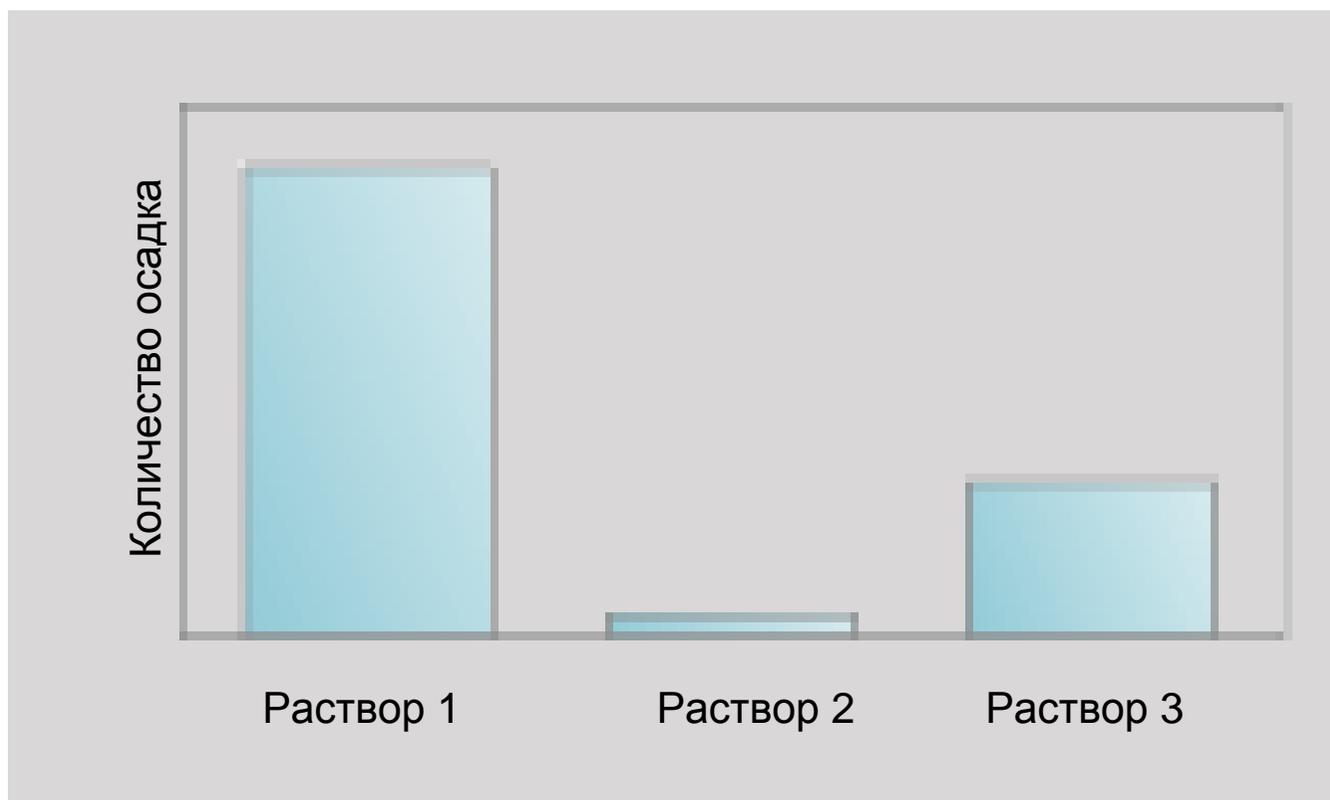
Не ингибированные системы показывают стабильный рост потери массы. Для ингибированных систем характерна небольшая потеря массы в начале процесса, которая затем остается стабильной.

Однако использование ингибиторов не произведет должного результата если не учитывать и другие факторы, как то:

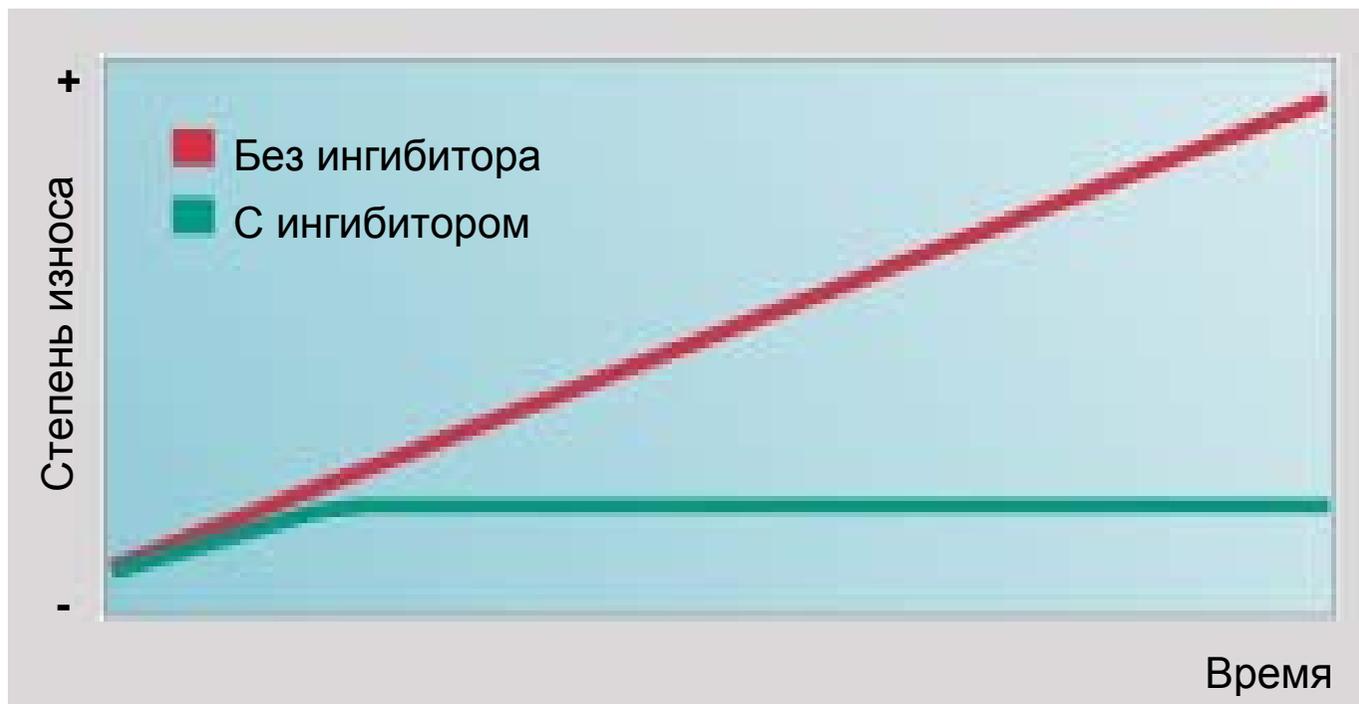
- уход за машиной:
- качество исходной воды (предельные концентрации установленные Германской печатной ассоциацией –Bundersverband Druck):
  - для хлорид ионов – 25 ppm (1 ppm = 1 г/мл)
  - для сульфат ионов – 50 ppm
  - для нитрат ионов – 20 ppm)
- краски, бумага и другие материалы.



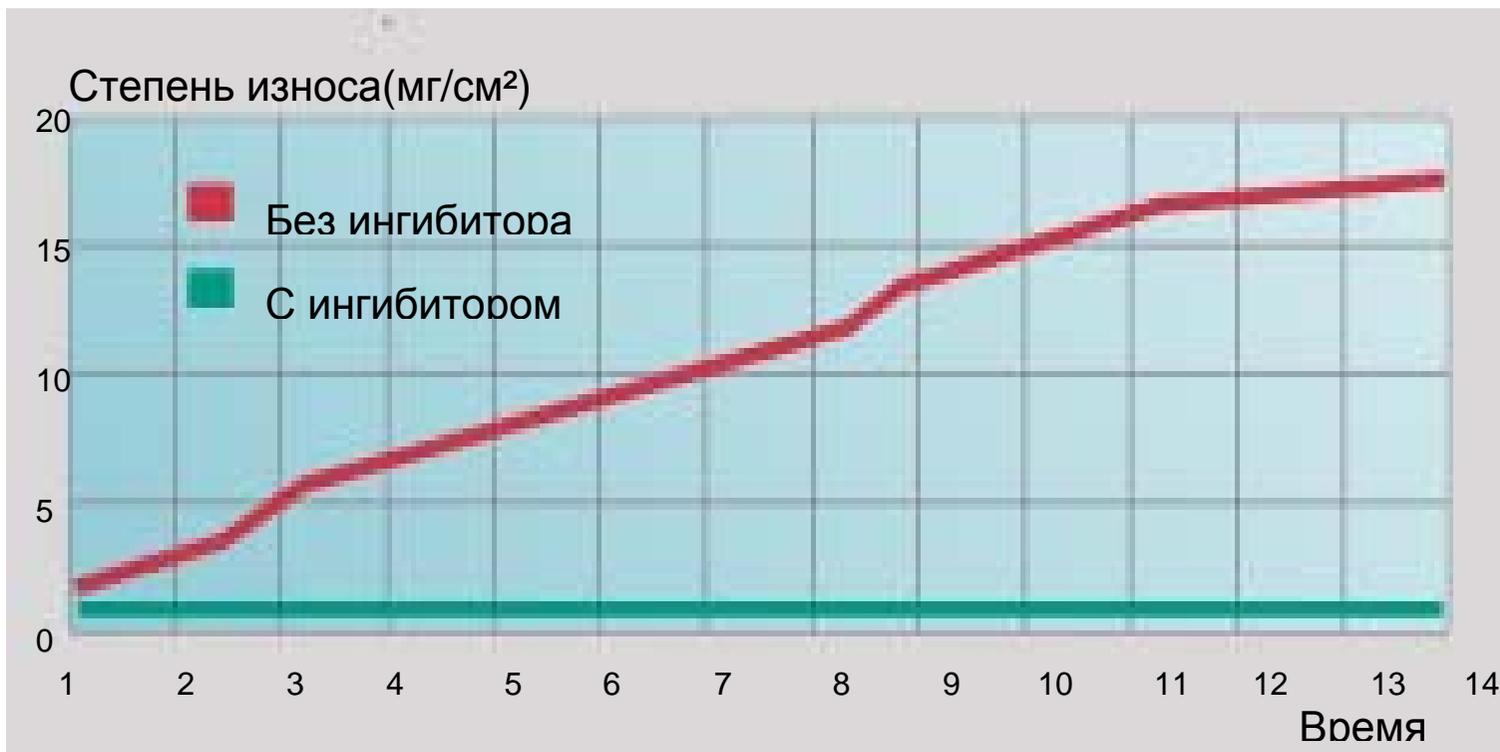
*Рис. 17: Поверхность красочного валика со следами кальциевых отложений.*



**Рис. 18: Влияние компонентов увлажняющего раствора на образование солей кальция.**



**Рис. 19а: Определение снижения массы никелевого образца. Теоретическое представление поведения ингибированных и неингибированных систем.**



**Рис. 19b: Определение снижения массы никелевого образца. Практическое поведение ингибированных и неингибированных систем.**

**Дефекты, причины их возникновения и способы устранения  
(Наиболее часто встречающиеся проблемы, связанные с увлажнением  
и методы их устранения).**

<b>№ п/п</b>	<b>Дефект</b>	<b>Описание</b>	<b>Возможные причины</b>	<b>Устранение</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Несоответствие рН	Уровень рН вне пределов для данного вида печати 4,8-5,5 ролевая с сушкой 5.0-5.5 листовая	Недостаточно добавки; недостаточная буферная емкость добавки; использование щелочных бумаг.	Проверить / изменить количество добавки; использовать добавку с большей буферной емкостью / менее агрессивную к щелочному покрытию бумаг
2	Оголение красочных валиков	Нарушено восприятие краски красочными валиками, нет краскопереноса	Нерастворимые кальциевые соли из увлажняющего раствора, краски, бумаги (в основном)	Почистить валики пастой ROLLERFIT, использовать добавку в увлажняющий раствор противостоящую оголению / образованию нерастворимых кальциевых солей, поддерживать рН на верхнем пределе 5,1 – 5,5
3	Отложение солей	Белые отложения / кристаллы в системе циркуляции увлажняющего раствора или на форме и резинотканевом полотне	см. п. 2	см. п. 2
4	Нарушение переноса с формы	Нарушен краскоперенос с формы, нарушено восприятие краски копировальным слоем (печатными элементами)	см. п. 2	см. п. 2, не использовать пасту ROLLERFIT для очистки формы, ввиду возможного ее повреждения

5	Износ формы	Копировального слоя	Неправильные установки печатной машины; использование агрессивного увлажняющего раствора	Проверить установки печатной машины давление форма/резина; возможно дефектная пластина или ошибки при изготовлении формы; в случае если позитивные пластины частично реагируют с добавками для снижения содержания спирта подвергнуть формы термообработке, при необходимости заменить тип пластин или увлажняющего раствора
		Пробельных элементов	Неправильные установки печатной машины; недостаточная защита печатной формы	См. выше; использование добавок в увлажняющий раствор с лучшей защитой печатных форм.

1	2	3	4	5
6	Коррозия печатной формы	«пузырение» на форме или оттиске	Недостаточная защита печатной формы; Недостаточное качество печатной формы	использование добавок в увлажняющий раствор с лучшей защитой печатных форм; при необходимости заменить тип печатных форм
7	Медленное высыхание	Оттиски не сохнут или сохнут слишком медленно	Краска не соответствует подложке; рН увлажнения слишком мал; воздействие подложки, краска берет слишком много воды	Сменить тип краски (например, не использовать «ночные» краски на не впитывающих или слабовпитывающих подложках); установить рН на верхнем пределе 5,1 – 5,5; использовать специальные добавки для печати на фольге, приспособить краску для данной подложки, сменить тип подложки при необходимости. так же см.
8	Образование пены	Увлажняющий раствор пениться на возвращении	Моющие агенты или им подобные в системе циркуляции; выход находится слишком высоко; используется добавка способствующая	Приготовить новый увлажняющий раствор, избегать попадания моющих агентов, при необходимости использовать противопенные

			пенообразованию	вещества, снизить скорость циркуляции, располагать выход ниже поверхности воды, при необходимости заменить добавку
9	Налипание на резину	На печатающих элементах: позитивное налипание	Липкость краски не соответствует стойкости поверхности бумаги; воздействие кислотного увлажнения на поверхность бумаги	Если возможно, снизить липкость, при необходимости заменить бумагу; применять добавки в увлажняющий раствор противостоящие налипанию; установить рН на верхнем пределе 5,1 – 5,5
		Вне печатающих элементов: негативное налипание	Баланс краска-вода, вымывание краски	Настроить баланс, влияние оказывает также качество бумаги (впитывающая способность, состав покрытия)
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
10	Смачивание формы водой	На старте или после остановок пробельные элементы не очищаются или очищаются слишком медленно	Уровень рН слишком высок; концентрация ИПС слишком мала; недостаточная защита печатной формы; неправильные установки печатной машины; нарушен баланс краска/вода	Поддерживать рН на нижнем пределе - 4,8-5,1, при этом необходимо следить за скоростью высыхания и взаимодействием увлажнения с бумагой; измерить концентрацию ИПС и откорректировать ее при необходимости; установить и при необходимости увеличить концентрацию концентрата; проверить установки машины, возможно давления на валиках увлажняющего аппарата слишком мало; подобрать подходящий концентрат для данного типа краски или наоборот.
11	Тенение	Пробельные элементы переносят краску, частично только слабое окрашивание. Смотри также коррозия печатной формы.	Уровень рН слишком высок; недостаточная защита печатной формы; некачественная форма; слишком большая подача (в большей степени для	Проверьте и откорректируйте рН; проверьте и при необходимости увеличьте количество концентрата; проверьте качество обработки

			зажиривания); отложения на форме или резине; слишком низкое содержание ИПС; баланс краска/вода; недостаточное термостатирование	формы; снизьте подачу краски; устранили причину отложения солей; проверьте содержание ИПС; проверьте эмульгирование краски; правильно подберите систему краска/вода; проверьте термостатирования красочных или увлажняющих валиков
12	Зажиривание	Пробельные элементы переносят краску	Недостаточная подача увлажняющего раствора, см. Тенение	Проверьте установки печатной машины, проверьте концентрацию ИПС; см Тенение
13	Разбрызгивание	Эмульсия краска/вода сбивается на края валиков и разбрызгивается	Эмульгирование краски слишком велико; установки печатной машины	Проверить концентрацию ИПС; при необходимости выбрать другую систему краска/увлажняющий раствор. См также пыление
14	Пыление	Заметно на всей ширине валиков, как правило, чистая краска (не эмульсия)	Реология краски; слишком сильный прижим валиков; недостаточное термостатирование красочных валиков	Обсудите возможность изменения реологии красок с поставщиком; проверьте давление на валиках, проверьте термостатирования накатных валиков; проверьте термостатирование раскатных валиков.

1	2	3	4	5
15	Эмульгирование	Печатная краска образует прямую эмульсию, эмульгирование необходимо для стабильного печатного процесса. Краска чрезмерно эмульгирует = нестабильное эмульгирование	Неправильная установка валиков; слишком большие значения pH; концентрация добавки слишком велика; концентрация ИПС слишком велика; вода слишком мягкая	Проверьте установку валиков; проверьте и откорректируйте pH (как правило, 4.8-5.3); проверьте и откорректируйте количество ИПС; доведите общую жесткость воды до 8-10 ° dH
16	Нестабильное эмульгирование		См эмульгирование	См эмульгирование
17	Микроорганизмы	Образование неприятного запаха и	концентрация добавки слишком мала;	Прежде чем что-либо предпринимать

		слизи в системе циркуляции увлажняющего раствора	исходная вода содержит слишком много микроорганизмов; микроорганизмы устойчивые к используемым биоцидам	аккуратно вымойте систему циркуляции моющим концентратом, проверьте и откорректируйте количество добавки, проверьте качество исходной воды, поменяйте тип биоцида при необходимости
18	Растискивание		Эмульгирование слишком велико; см. эмульгирование, правильно подберите систему краска/бумага	См эмульгирование, подберите краску для данной подложки.