

## Измеряйте, или зачем в типографии лаборатория и как ее можно оснастить?

Автор статьи: Марсель Шарифуллин

Журнал «Курсив» №5 (25), октябрь 2000г. (Россия)

**Можно долго спорить о том, как правильно печатать: «на глаз» или «по приборам». Но если Вы никогда не видели погружного влагомера, денситометра или спектрофотометра, а словосочетание «аспирационный психрометр» вызывает ассоциации с Фрейдом, тогда эта статья для Вас!**

*Часами измеряется время,  
а временем жизнь человеческая;  
но чем, скажи, измеришь ты  
глубину Восточного океана?*

Козьма Прутков,  
Мысли и афоризмы

**О** несовершенстве человеческих органов чувств говорили много и не только медики. Тем не менее мы продолжим эту тему применительно к области полиграфии. Поговорим о том, что надо измерять сотрудникам типографий в повседневной работе, зачем это нужно, какими контрольно-измерительными приборами приходится (и какими необходимо) пользоваться; как происходит процесс измерений и какие значения должны получаться. При этом постараемся удержаться от азбучных истин и излишней дотошности. Ясно, что пользоваться штангенциркулем в нашей «самой образованной» стране сможет практически любой (включая и тех, кто пока не знает, что это такое).

О том, что рассматривать эту тему не бесполезно, можно судить по тому факту, что половина печатников, с которыми автору приходилось сталкиваться, никогда не держали в руке обычного денситометра, не говоря уже о более экзотическом измерителе электропроводности увлажняющего раствора или твердомере резины. Причем не всегда это объясняется нехваткой средств. Есть случаи, когда имеющиеся в типографии дорогостоящие приборы не использовались из-за незнания, неумения или сложившихся традиций.

Конечно, мы понимаем, что сами по себе контрольно-измерительные инструменты еще ничего не значат. Используемый в качестве груза или прижима денситометр уступает в эффективности обычному куску металла. Важно, чтобы были соблюдены все требования: инструменты должны быть на своих местах, ими должны уметь пользоваться операторы и при этом правильно анализировать результаты измерений, чтобы делать правильные корректировки и так далее. Одним словом, все это можно назвать — отлаженная технология. Надо сказать, что при работе по современным технологиям измерительные приборы являются лишь вспомогательным средством, хотя и немаловажным. Практически, их главная задача — информировать человека о сути происходящих явлений, отслеживать и предупреждать появление брака или повреждение оборудования.

Однако несмотря на самые сложные инструменты и повальную автоматизацию процессов, главным творцом печатной продукции все же остается человек. Именно он выбирает методы решения тех или иных задач, способы работы и соответственно — электронных и механических помощников, которые будут ему нужны. Если печатник привык работать,

полагаясь лишь на свои руки и зрение, то пользы от дополнительного инструмента ему не будет никакой. С другой стороны, человек тем и отличается от представителей животного мира, что способен обучаться. Поэтому автор надеется, что представленная здесь информация может оказаться полезной для читателей.

Прежде чем рассматривать контрольно-измерительные приборы и инструменты, мы условно разобьем их по областям применения. Отдельно выделим инструменты, предназначенные для контроля микроклимата в помещении типографии, проверки качества полуфабрикатов (печатных форм, бумаги, краски, увлажняющего раствора и т. п.), тестирования состояния печатной машины и проверки качества получаемой продукции.

### **Микроклимат в помещении типографии**

Чтобы не повторять азбучные истины, не будем вдаваться в детальное изучение влияния климата на производственный процесс. Скажем лишь то, что во время раската краски по валикам, образования водно-красочного баланса на поверхности печатной формы и передачи краски и увлажняющего раствора через офсетное полотно на бумагу задействованы самые разные физико-химические процессы. Все они в той или иной степени зависят от состояния окружающего воздуха. Некоторые (например, вязкость краски или интенсивность испарения спирта из увлажняющего раствора) зависят от абсолютной величины температуры, другие (коробление и усадка бумаги) — от скорости ее изменения. Понятно, что для получения качественного и главное предсказуемого результата, все процессы должны быть управляемыми и, как минимум, известны печатнику.



*Комбинированный измеритель температуры и влажности*

Хотя понятие «микроклимат» включает десятки различных параметров, для печатного процесса достаточно знать и контролировать лишь влажность и температуру внутри и снаружи помещения. Очень удобным для этой цели может оказаться комбинированный электронный прибор, включающий в себя измеритель влажности и два термометра, один из которых снимает данные с внутреннего, а другой с вынесенного наружу (посредством электропровода) датчика.

Если такого интегрированного прибора нет, его могут заменить обычные спиртовые термометры и погружной влагомер. Для калибровки этих измерителей влажности раз в месяц желательно еще иметь и аспирационный психрометр.



*Прибор для поддержания уровня влажности в помещении типографии*

Наиболее благоприятная для печати температура — 18–22 °С, относительная влажность — 40–60 %. Причем зачастую главную роль играет не сама величина этих параметров, а их стабильность. Так, если летом в жару печать началась при температуре 19 °С, а затем была открыта форточка и воздух прогрелся до 22 °С, то это принесет существенно больший вред, нежели постоянная работа при 25 °С жаре. Изменится вязкость краски (а значит и характеристики ее растекания на бумаге и, как следствие показатели растискивания); изменятся размеры бумаги (и если печать велась на одно-двухкрасочных машинах, то осуществить приводку при последующих прогонах будет сложно), изменятся характеристики увлажняющего раствора (испарится спирт и изменятся параметры водно-красочного баланса) и т. д.

С этой точки зрения рекомендуется герметизировать производственный цех от улицы (говоря по-простому, заделать щели в окнах и дверях) и оборудовать его системами кондиционирования воздуха. Причем затраты даже на дорогостоящие импортные сплит-системы окупятся одним-двумя спасенными заказами. За границей, в южных странах, для поддержания постоянной влажности в помещениях типографии часто используют специальные промышленные увлажнители, которые постоянно испаряют большое количество влаги. У нас таких аппаратов в продаже нет, но при необходимости их можно заменить обычными чайниками. Не забывайте только контролировать получаемые показатели, иначе можно вместо желаемой стабилизации получить обратный эффект.

Для того, чтобы исключить влияние перепада температур между улицей и помещением необходимо, чтобы закупленная бумага и химикаты проходили акклиматизацию в том помещении, где будет производиться печать. В авторской справке приведена таблица времени акклиматизации бумаги, в которой указан рекомендуемый интервал времени, в течение которого бумага должна отлежаться, чтобы в процессе печати не происходила ее сильная усадка.

#### **Авторская справка**

### **Время акклиматизации бумаги**

Для того, чтобы в процессе печати не возникали проблемы с изменениями размеров бумаги вследствие усадки из-за разницы температур при перевозке и в помещении, ее необходимо выдерживать в помещении с такими же климатическими условиями, как и в печатном цехе (или прямо в нем) Особенно это важно зимой. В таблице приведено необходимое время акклиматизации бумаги в зависимости от объема упаковки.

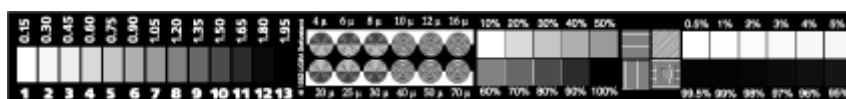
Соответственно, следующий прибор для контроля микроклимата — часы. Шутка.

объем упаковки бумаги, м <sup>3</sup>	разница t°							
	5	7,5	10	15	20	25	30	35
0,2	4 ч	7 ч	9 ч	15 ч	21 ч	28 ч	41 ч	62 ч
0,4	7 ч	12 ч	17 ч	26 ч	36 ч	41 ч	64 ч	92 ч
0,6	9 ч	15 ч	20 ч	31 ч	42 ч	55 ч	76 ч	106 ч
1	12 ч	18 ч	23 ч	33 ч	46 ч	63 ч	84 ч	115 ч
2	13 ч	19 ч	24 ч	35 ч	49 ч	66 ч	90 ч	123 ч

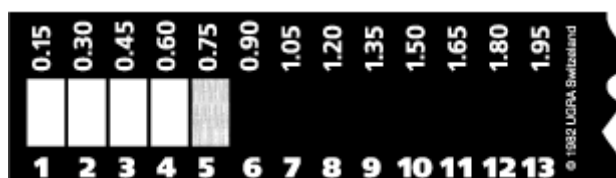
## Проверка качества полуфабрикатов

**Печатные формы.** Как известно, от печатных форм требуется высокая тиражестойкость, хорошее качество печатных и пробельных элементов, повторяемость, устойчивость на истирание и воздействие очистителей и др. Тиражестойкость является характеристикой статистической, поэтому ее можно проверить лишь при печати длинных тиражей. Как показывает практика, не зависимо от производителя материала для средних тиражей хватает одного комплекта металлических форм. Причем в этом не только заслуга производителей формных материалов, сказывается и сложившаяся тенденция снижения тиражей печатной продукции. Для проверки качества печатных элементов можно использовать лупу, микроскоп, а также специальные денситометры, определяющие растискивание на офсетных пластинах. Учитывая, что размер растровых точек зависит лишь от одного параметра — времени экспозиции пластины в копировальной раме (на качественные материалы продолжительность экспозиции и температура проявки оказывают значительно меньшее влияние), процедура калибровки рамы под определенный вид формного материала не вызывает большой сложности. Для этой цели широко используют специальную калибровочную шкалу Ugra 82 или другие градационные клинья. Ugra 82 представляет собой кусок пленки с рядом проградированных от 1 до 13 зон, оптическая плотность которых постепенно нарастает, и микроштриховыми позитивными и негативными мирами. Шкала изготовлена фотографическим способом, поэтому при засветке через нее в обычной копировальной раме на предварительно очувствленной пластине вместо плавной полосы с постепенно темнеющими участками получаем очень контрастный переход между прозрачными и темными участками. В зависимости от полученной дозы УФ-облучения граница перехода оказывается на разных уровнях. Таким образом, для настройки копировальной рамы достаточно лишь подобрать такое время экспозиции, чтобы зона перехода приходилась на участок 6–8 единиц. Разрешающая способность по штриховой мере у большинства пластин должна быть 12–6 мкм (полную насыщенность имеют штрихи толщиной 12 мкм и около двух третей штрихов толщиной 6 мкм). Для экономии формного материала можно нарезать одну пластину на кусочки, достаточные для размещения контрольной шкалы и экспериментировать уже с этими кусками. Стартовое время экспонирования на копировальной раме с ультрафиолетовой лампой мощностью 3 кВт — 15 с, на однокиловаттной раме соответственно 40 с. Необходимо учесть, что на всех современных копировальных рамах величина экспонирования измеряется не секундами, а специальными единицами, и продолжительностью работы лампы управляют не часы, а датчик количества излучения. Поэтому в случае, если Вам не известна начальная цифра, набирайте, скажем, 50 («Хода нет, ходи с туза»). Далее после проявки пластины исходя из результатов измерений можно будет скорректировать эту цифру, на которую в конечном счете влияют и параметры электросети, и состояние лампы, и климатические условия в помещении. Не забывайте проводить такую калибровку раз в 1–3 месяца или при первых

же подозрениях на некачественность печатных форм. Следует иметь в виду, что у пластин разных производителей сильно отличаются значения требуемой экспозиции (часто в разы). Поэтому при переходе на материалы другого производителя следует проводить калибровку по экспозиции.



*Шкала Ugra 82 (внешний вид)*



*Контрастный переход между прозрачным и темным участками на шкале Ugra 82*

**Бумага.** О бумаге можно говорить очень много, один перечень ее характеристик может затянуться на несколько строк (плотность, толщина, белизна, прозрачность, гляцевость, матовость, однородность, прочность, рыхлость, жесткость, стойкость к воздействию краски, увлажнению, истиранию, содержание влаги и т. п.) Разумеется, для измерения всех этих параметров существуют различные приборы и методики, но, на наш взгляд, они необходимы для изготовителей бумаги. Для пользователей же часто оказывается достаточно информации, написанной на пачке или ярлыке к упаковке бумаги. Единственный параметр, который иногда бывает необходимо перемерять — толщина бумаги, но об этом мы поговорим в следующем разделе, посвященном настройке печатной машины.

Здесь же напомним о структуре бумажного листа. В процессе создания древесной массы, бумага приобретает четко выраженную изотропию (ее свойства меняются в зависимости от направления), и можно выделить долевое и поперечное направление волокон.

Для лучших результатов при печати и послепечатной обработке рекомендуется соблюдать некоторые правила: при печати машинное направление бумаги (направление волокон) должно быть перпендикулярно оси печатного цилиндра, при фальцовке желательно избегать поперечных сгибов, при макетировании этикеток необходимо так позиционировать их на листе, чтобы волокна бумаги располагались параллельно оси бутылки и т. п.

Известно несколько способов определения долевого направления бумаги. Наиболее надежный способ таков: отрежьте две полоски бумаги по 2–3 см шириной в перпендикулярных направлениях (не забудьте пометить одну из полосок, например, отрезанную по длинной стороне листа). Сложите их вместе и, удерживая пальцами за нижний конец, наклоните сначала в одну, потом в другую сторону.



*Определение долевого направления бумаги*

**Краска.** Офсетная краска должна быть достаточно вязкой, чтобы удерживаться на валиках и печатных элементах и в то же время достаточно текучей, чтобы хорошо раскатываться и не способствовать выщипыванию или прилипанию бумаги к офсетному полотну. Хорошим методом определения вязкости краски является проверка ее стекания со шпателя. Пример хорошей консистенции краски — на рисунке снизу слева. Решить проблемы, связанные с вязкостью, липкостью или скоростью закрепления краски, можно путем добавления различных присадок (печатного масла, сиккативов, антисиккативов и т. п.)



*Проверка консистенции краски*

Избыток краски на валиках печатной машины можно обнаружить до начала печати по звуку растира. Как только количество краски переходит определенную норму, красочный аппарат начинает издавать характерный шипящий звук.

Очень часто печатникам приходится работать со смешанными красками. Собственно, в этом и заключается одно из преимуществ офсетной технологии по сравнению с цифровой электростатической печатью. Существуют разные системы подбора цвета из триадных красок с добавлением прозрачных белил, красок Pantone и Hexachrome, металлизированных и флуоресцентных красок. Для определения рецептуры необходимой краски используют специальные веера или альбомы с образцами цветов от фирмы Pantone для печати на мелованной и немелованной бумаге, фольге и т. п. При смешивании нескольких базовых красок для получения требуемого цвета рекомендуется использовать электронные весы.

### **Увлажняющий раствор**

Основными характеристиками увлажняющего раствора являются показатели его кислотности, жесткости и электропроводности, а также сила его поверхностного натяжения.

**Кислотность.** Как известно, величина рН может иметь значения от 1,0 (кислотная среда) до 14,0 (щелочная среда). Дистиллированная вода имеет рН = 7,0 (нейтральная среда).

Опыты показали, что оптимальное значение рН увлажняющего раствора, применяемого для офсетной печати, колеблется в пределах 4,8–6,0. Желательно один раз подобрать оптимальное значение кислотности раствора (можно начать со значения 5,5) и точно соблюдать эту норму в дальнейшем. Слишком кислый увлажняющий раствор замедляет процесс закрепления краски, приводит к оголению и коррозии металлических валиков красочной системы, к нечеткому пропечатыванию мелких элементов изображения и преждевременному износу печатных форм.

С другой стороны, избыток щелочи в увлажняющем растворе вызывает химические реакции в зоне непосредственного контакта воды с краской, результатом чего становится «омыление» (сероватый оттенок) печатной краски или ее эмульгирование.

Для определения значения кислотности используют либо лакмусовую бумагу, цвет которой после погружения в увлажняющий раствор сравнивают с эталонной таблицей, либо электронный рН-метр. Применение электронного измерителя предпочтительней, из-за большей точности (цена деления прибора обычно составляет 0,1 против 0,5–1 у лакмусовой бумаги) и исключения субъективности при оценке цвета. Кроме самого электронного рН-метра необходимо иметь и комплект калибровочных жидкостей на 4,01 и 7,01 рН, обычно поставляемый в пластиковых бутылках по 230 мл. Калибровка прибора заключается в измерении кислотности этих жидкостей и в подстройке полученных значений до эталона, для этого рН-метр обладает двумя подстроечными сопротивлениями, выведенными на корпус прибора. Такую процедуру необходимо выполнять не реже чем раз в неделю, а лучше ежедневно.



*Примерно так выглядит и показатель кислотности раствора, и определитель жесткости, и электронный рН-метр*

Требуемое значение рН достигается путем добавления в увлажняющий раствор адаптированных вспомогательных веществ. Тщательно подобранный химический состав добавок позволяет практически мгновенно достигнуть оптимального значения рН (4,8–6,0). Имейте в виду, что практически все используемые добавки обладают буферным эффектом: то есть могут скорректировать как излишне кислый раствор, так и слишком щелочной. Поэтому, если Вы случайно переборщили с дозировкой, это невозможно будет

проверить обычным рН-метром, а негативные последствия этого, будьте уверены, не заставят себя долго ждать.

Показатель рН необходимо время от времени контролировать. Увлажняющий раствор может абсорбировать диоксид углерода, находящийся в воздухе, либо растворимые составляющие краски или бумаги для печати, вступающие в химическую реакцию с водой. Почти все применяемые сегодня концентраты увлажнения содержат в себе буферные вещества, чтобы кислотность увлажняющего раствора поддерживалась в необходимых пределах. Но, если после измерений в процессе печати замечены расхождения с нужной величиной, то отсюда следует вывод: Вам необходимо подыскать другой концентрат. Иногда такие изменения запланированы (например, при работе с особыми сортами бумаги и т. п.) В этом случае добавляйте в раствор специальные стабилизаторы кислотности или меняйте химию после определенного количества оттисков. Обычно в инструкции по применению таких добавок указывается их максимальная концентрация в увлажняющем растворе (эта величина колеблется от 1 % до 5 %). А его излишек трудно контролируется и ведет к ухудшению параметров печати.

**Жесткость воды** зависит от количества содержащихся в ней солей соединений кальция и магния. Показатель жесткости зависит от геологических характеристик нижних слоев почвы и поэтому может отличаться в различных географических зонах. Если Вы не имеете необходимого оборудования для измерения, интересующие Вас данные можно выяснить в местной лаборатории по исследованию воды (они есть в каждом городе). Жесткость измеряется в единицах ДН, одна такая единица соответствует градусу жесткости по немецкой шкале. В зависимости от содержания солей различают несколько степеней жесткости воды: от очень мягкой до очень жесткой. Как показала практика, вода с жесткостью примерно 5–12 ДН не нарушает процесса офсетной печати.

Химический состав концентратов увлажнения подобран так, чтобы обеспечить максимальную растворимость ионов кальция и магния. Сами вещества, содержащиеся в увлажнении, не могут изменить значение жесткости воды, тем не менее их химический состав подобран таким образом, чтобы свести к минимуму негативное влияние жесткой воды на качество печати. Обычно одни и те же добавки помогают стабилизировать и кислотность, и жесткость воды. При использовании воды с максимальной жесткостью (более 12 ДН) рекомендуется установить в типографии аппарат для ее смягчения или деминерализации (подойдет обычный дистиллятор). Можно смягчить воду путем ее кипячения и отстаивания.

**Электропроводность** определяется количеством свободных ионов в воде. Сам по себе этот показатель не влияет на печатные характеристики увлажняющего раствора. Но измеряя электропроводность, можно определить количество добавок, введенных в увлажнение для стабилизации кислотности и жесткости. Рекомендуется проводить измерения в два этапа: сначала замерить удельную проводимость чистой воды — она должна быть около 200 мкСм/м (микросименс на метр), а затем еще раз измерить ее у готового увлажняющего раствора, после введения всех компонентов и добавок. В этом случае электропроводность должна быть в пределах 1200–1500 мкСм. Другими словами, надо проконтролировать, чтобы проводимость увлажняющего раствора была на 1000–300 мкСм больше проводимости чистой воды. Для измерения ее необходимо иметь специальный прибор — электронный измеритель проводимости раствора, внешне похожий на измеритель кислотности.

**Поверхностное натяжение.** Молекулы воды сильно притягиваются друг к другу — вот почему капли воды имеют сферическую форму с минимальной площадью поверхности.



Эту особенность жидкостей характеризует показатель поверхностного натяжения. На уровне зоны контакта вода-краска, вода-поверхность формы существующее между этими элементами взаимодействие называют межповерхностным натяжением. Причем чем слабее натяжение между поверхностями, тем больше будет эффект увлажнения. Важной для печатника характеристикой увлажняющего раствора является его смачивающая способность по форме и по всей системе увлажнения. Чтобы количество подаваемого увлажняющего раствора было небольшим, водная пленка должна быть тонкой и равномерной, она должна хорошо смачивать валики. Водопроводная вода не удовлетворяет данным требованиям, так как имеет высокий показатель поверхностного натяжения, а поэтому смачивание офсетной формы будет лишь частичным. Добавляя специальные вещества, можно уменьшить поверхностное натяжение воды, а также снизить показатель межповерхностного натяжения. Вещества, оказывающие такое воздействие, называются смачивающими. Наиболее эффективным является изопропиловый или этиловый спирт. Причем добавки на базе этилового спирта сейчас практически не используются из-за высокой скорости испарения последнего (в прямом смысле). Водопроводная вода имеет поверхностное натяжение 75 г/см, это значение может быть уменьшено до 50 г/см прибавлением 5 % изопропилового спирта. Конечно это не следует принимать как призыв к добавлению чистого спирта в увлажняющий раствор. Дело в том, что изопропиловый спирт является химически агрессивным веществом, и его использование сокращает срок службы резиновых валиков увлажняющего и красочного аппаратов. Кроме того, даже изопропиловый спирт имеет способность испаряться и поэтому неизбежны проблемы при изменении температуры или влажности воздуха в помещении типографии. Иногда достаточно открыть форточку рядом с печатной машиной, и параметры печати будут нарушены. Поэтому в полиграфии применяется не чистый изопропиловый спирт, а специальные вещества на его основе. Находят применение также и разнообразные заменители спирта, которые не имеют никаких сходных с ним внешних признаков (запах, вкус и т. д.), но аналогичным образом влияют на поверхностное натяжение.

Обычно количество спиртовых добавок в увлажняющем растворе составляет от 5 до 25 % (рекомендуемая величина 10 %), бесспиртовые добавки более концентрированы, их объем не должен превышать 2 %. Точная рецептура зависит от вида раствора и системы увлажнения, желательно ее подобрать экспериментально, добиваясь отсутствия тенения при хорошем запечатывании плашек. Для измерения количества спирта в растворе можно использовать обычный поплавковый ареометр — его точности будет достаточно.

Чрезмерное увеличение содержания этих добавок сделает межповерхностное натяжение слишком слабым, что повлечет за собой быстрое смешивание воды с краской и приведет к эмульгированию последней.

## **Настройка печатной машины**

Современная офсетная печатная машина представляет собой очень сложное устройство, поэтому, конечно, в наши планы не входит описание ее тестирования и настройки. Для этого не хватит объема не только этой статьи, но и всего журнала целиком. Поговорим только о тех вещах, которые может и должен делать каждый печатник без вызова сервисного инженера.

Начнем с *настройки на тираж*. Перед установкой натиска между офсетным и печатным цилиндром рекомендуется измерить толщину используемой бумаги. Для этого нужен штангенциркуль с нониусной шкалой (для непосвященных — это такая шкала, которая позволяет получить точность измерения до 0,1 мм) или микрометр. Причем последний

предпочтительней, так как позволяет получить более точный (до 0,01 мм) и стабильный (не зависящий от прикладываемого усилия и структуры бумаги) результат.

Таким же образом рекомендуется измерять и толщину офсетных полотен. Бывали случаи, когда фактическая толщина резины отличалась от заявленной на 0,3 мм. Неверная толщина офсетного полотна может привести к невозможности получения оптимального давления при печати и как следствие — некачественные оттиски. Необходимую подгонку производят регулировкой зазора между цилиндрами (на простом оборудовании) или используя прокладочный материал (на более качественных печатных машинах, оснащенных контактными кольцами). При подборе подкедельного материала необходимо делать поправку на уменьшение толщины офсетного полотна из-за его натяжения. Силу натяжения офсетного полотна также лучше держать под контролем. Для этого следует использовать динамометрический ключ.

Следующий узел, который квалифицированный печатник должен уметь настраивать самостоятельно — красочный и увлажняющий аппараты. Очень важно время от времени, раз в месяц или квартал, разбирать эти аппараты для тщательной очистки, осмотра и обработки валиков сильнодействующими смывочными и регенерирующими растворами. В процессе такой очистки рекомендуется производить замер диаметров валиков, проверку их цилиндричности и соответствия необходимым размерам. Инструментом для таких измерений может служить обычный штангенциркуль. Желательно, конечно, при таких операциях еще и проверять твердость резинового покрытия валиков специальным твердомером, но в силу дороговизны такого прибора можно его не покупать, а ограничиться приглашением сервисных инженеров, имеющих его в распоряжении.



*Твердомер резинового покрытия*

После того, как подготовительная работа закончена, можно приступать собственно к печати тиража. В процессе этого также используется некоторое количество измерительного оборудования, но о нем — во второй части статьи.

#### **Комментарий редакции**

---

### **Доверять или проверять?**

По поводу качества печати у полиграфистов существуют два диаметрально

противоположных мнения. Первое: требуемого качество печати может достичь только печатник, который «видит цвет», и никакие приборы и технические средства в этом деле помочь не могут. Другое мнение прямо противоположное: для достижения необходимого качества печати надо строго соблюдать все технологические режимы и контролировать их путем постоянных измерений.

Выяснить, какое мнение правильное — занятие неблагодарное. Статистика здесь тоже мало чем может помочь. Есть типографии, где никакие приборы не помогут печатать на должном уровне, а есть и наоборот, где без всяких приборов «на глаз» печатник получает превосходные оттиски. Однако бесспорно одно: использование измерительных приборов способствует повышению качества печати и упрощает сам печатный процесс. О том, какие приборы используются в типографиях и для чего они нужны, и идет речь в этой статье.