

Реактив Selleger'a для микроскопического исследования бумаги.

Для отличия под микроскопом беленой от небеленой хвойной целлюлозы, а также хвойной целлюлозы от лиственной и соломенной целлюлозы E. L. Selleger¹⁾ предложил реактив «Calciumnitratjod» (азотно-кислый кальций + иод) — $Ca(NO_3)_2 + J$.

Небеленая хвойная целлюлоза окрашивается реактивом Selleger'a в светло-лимонно-желтый цвет, беленая же хвойная — в розоватый с фиолетовым оттенком. Соломенная целлюлоза окрашивается в темно-синий цвет, беленая лиственная — в грязновато-голубой, древесная масса — в ярко-желтый, тряпичные (хлопчатобумажные) волокна — в красноватый цвет.

Раствор «Calciumnitratjod» состоит из 100 г азотно-кальциевой соли — $Ca(NO_3)_2$, 90 г воды, 3 куб. см раствора 1 г иода и 5 г раствора иодистого калия в 50 куб. см воды.

Л. К.

От редакции. Реактив Selleger'a, проверенный Гос. Бум. Исп. Станцией в отношении различия беленой и небеленой хвойной целлюлозы, дал действительно указанные выше различия в окрашивании различных целлюлоз. При этом, однако, необходимо отметить, что этот реактив дает очень бледные окраски, между тем как видоизмененный реактив Lofton и Merritt'a дает значительно более яркое окрашивание небеленой целлюлозы и, в виду этого, при его помощи гораздо легче отличить небеленую целлюлозу от беленой, совершенно им не окрашиваемой.

Определение жесткости бумаги.

За последние годы в области исследования бумаги сделаны большие успехи, в частности найдены новые методы и сконструированы новые приборы, благодаря которым стало возможным численно определять такие свойства бумаги, которые ранее определялись только приблизительно.

К сожалению, в этом отношении все же имеются еще очень существенные крупные пробелы. Этому вопроса касается Willi Schacht в своей статье «Über die Beschaffenheit des Papiers» в юбилейном номере журнала «Papier Zeitung» № 104 за 1925 г.

Одним из важнейших свойств бумаги является то впечатление, которое получается при ощупывании бумаги, когда определяется ее качество «на ощупь» (по-немецки «Griffigkeit»). На практике это свойство играет весьма важную роль и потребители бумаги придают ему очень большое значение. Составными частями этого общего свойства являются целый ряд отдельных свойств, как-то: жесткость, твердость, гладкость, упругость и др.; в значительной степени оно зависит от толщины и от удельного веса бумаги.

¹⁾ „Pap. Fabr.“ 1903.

Поскольку некоторые из упомянутых свойств¹⁾ до сих пор еще не могут быть определяемы точно, приходится при оценке качества бумаги прибегать к примитивным способам испытания бумаги на ощупь в буквальном смысле этого слова, т.-е. способом субъективным и неточным.

В отношении одного из приведенных выше свойств бумаги—жесткости (*Steifigkeit*) в последнее время увеличиваются стремления различных исследователей восполнить указанный пробел и дать надлежащий метод точного определения жесткости бумаги, свойства весьма важного особенно для печатных и писчих бумаг.

Некоторые практики определяют жесткость бумаги по звуку, который бумага издает, если держать ее за один конец листа и подвергать встряхиванию. Этот примитивный способ, конечно, не может служить для точного определения жесткости бумаги.

Еще 15 лет тому назад Willi Schacht'у пришлось заняться вопросом об определении жесткости мундштучных бумаг, которые должны быть неломкими и в то же время обладать большой пружинящей силой, быть достаточно жесткими. Он тогда сконструировал при посредстве фирмы Шоппер аппарат, состоящий из вертикального металлического круглого диска, в центре которого укреплялись полосы испытываемой бумаги 15 мм шириной и 180 мм длиной; в зависимости от того, в какой степени полосы свешивались вниз, определялась по делениям на диске численная величина жесткости бумаги.

Вследствие несовершенства этого аппарата, не дававшего точных результатов, Willi Schacht сконструировал тогда же другой прибор, в котором жесткость бумаги определялась путем спирального наматывания полосы бумаги в виде небольшой катушки (бобины) и последующего ее разматывания. Полоска 15 мм шириной и 180 мм длиной наматывалась при определенном напряжении грузом на стерженек, укрепленный в центре горизонтального диска с соответственными делениями. При снятии груза полоска сама собой разматывалась спиралеобразно, и по степени разматывания, определяемой по делениям на круге, точно определялась жесткость бумаги во всех частях полосы. Способ этот, однако, не дал благоприятных результатов.

В журнале «*Moniteur de la Papeterie Française*» 1925 г. Crolard предложил следующий способ определения жесткости бумаги. Из листа бумаги вырезаются полосы в 1 см ширины и 25 см длины в одинаковом числе вдоль и поперек направления движения сетки на машине. Перед вертикальной доской устанавливается наугольник *G* с клеммой *K* (см. фиг. 1). На доске точно отмечается точка *O* у наружного конца клеммы. Между нажимами клеммы вставляют полосу испытываемой бумаги, при чем так, чтобы длина выступающей части была равна точно 20 см.

¹⁾ Так, например, твердость; предложенные методы ее определения, в частности путем применяемого в отношении других материалов вдавливания металлических шариков, до сих пор не получили осуществления, вследствие своего несовершенства.

Под влиянием силы тяжести полоска бумаги принимает ту или иную, в зависимости от степени жесткости бумаги и ее веса, форму параболической кривой. Для бумаг одинакового веса эта кривая, таким образом, может служить характеристикой степени жесткости бумаги.

Очевидно, чем больше жесткость бумаги, тем больше расстояние r конца E полоски от вертикали ON . У бумаги, имеющей максимальную жесткость, кривая жесткости—почти горизонтальная прямая, r будет равно около 20 см; наоборот, у совершенно нежестких бумаг кривая жесткости превратится в вертикальную прямую, r будет почти равно нулю.

Форма кривой жесткости зависит также:

1. от длины полоски бумаги (чем больше длина свободно висящей полоски, тем круче она опускается вниз),

2. от направления бумажной ленты, (полоски, вырезанные по направлению движения сетки на машине, дают более выпуклые кривые, чем вырезанные поперек),

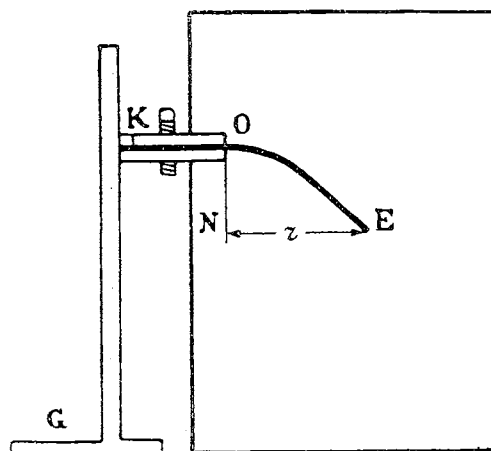
3. от положения полосок (в зависимости от того, где находится сторона бумаги, прилегавшая к сетке, наверху или внизу, кривые принимают различные формы).

В связи с этим жесткость бумаги равна средней арифметической из жесткости полоски, взятой по направлению вдоль движения сетки на машине, при чем полоски бумаги располагаются то одной, то другой стороной вверх (r_1 и r_2), и соответственно из жесткости полоски, взятой поперек движения сетки на машине (r_3 и r_4), т.-е.

$$r = \frac{r_1 + r_2 + r_3 + r_4}{4}$$

Crolard приводит также таблицу результатов испытаний различных сортов бумаги, из которой видно, что определенной зависимости между жесткостью, разрывной длиной и растяжимостью нет.

Сорт бумаги.	Жесткость.	Разрывная длина в мм.	Растяжимость в %/о.
Печатная бумага	13,7	2550	3
Оберточная „	15,4	3200	3
Почтовая „	8,3	2900	5,5
Имитация японской бумаги	13,1	2270	2,5
Печатная из альфы	5,8	2175	1,6
„ „ „	8,1	1940	3

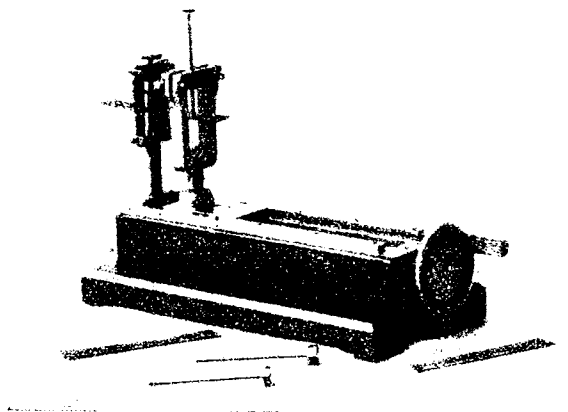


Фиг. 1.

Willi Schacht считает способ Crolard'a хотя и несколько сложным, но все же основанным на правильном принципе и обещающим дать хорошие результаты на практике.

Несколько иначе подошли к вопросу определения жесткости бумаги Н. Schulz и Ewald¹⁾. При построении предлагаемого ими аппарата для определения жесткости бумаги они стремились поставить бумагу при испытании в одинаковые условия с теми, при которых она применяется в действительности. А именно, обычно, газету, лист почтовой или писчей бумаги (письмо), при чтении не кладут на плоскую поверхность, а держат ее за нижний угол, большей частью под углом в 45° к горизонтали, при чем так, что бумага получает некоторую вогнутость вверх, благодаря

которой устраняется действие силы тяжести и верхняя неподдерживаемая непосредственно половина листа не свешивается вниз, а остается в необходимом для удобства читающего положении. Чем бумага жестче, тем легче ее удерживать в этом желательном положении.



Фиг. 2.

Полоска бумаги определенной ширины и длины укрепляется одним концом в клеммах прибора (рис. 2); клеммы эти устроены та-

ким образом, что полоска бумаги принимает несколько вогнутую (вверх) форму, благодаря чему она сохраняет горизонтальное положение. Очевидно, что это горизонтальное положение при удлинении полоски будет сохраняться до известного предела, при котором полоска уже от собственного веса согнется. Можно было бы, поэтому, жесткость бумаги определять по той длине полоски, при которой происходит этот надлом бумаги. В виду, однако, неточности такого метода авторы применяют нажимной стержень, надавливающий на бумагу, стержень этот при помощи специального приспособления может передвигаться вдоль полоски, вес его может быть при надобности соответственно увеличен или уменьшен.

Если нажимной стержень передвигать начиная с клеммы равномерно вдоль полоски, то при определенном (отсчитываемом по шкале) удалении нажимного стержня от клеммы полоска бумаги внезапно согнется, надломится, потеряет свое горизонтальное положение. Эта «надломная длина» (Knicklänge), т.-е. расстояние от точки, в которой находится нажимной стержень в момент надлома полоски, до клеммы, и характеризует жесткость бумаги; она зависит также от длины полоски и от веса нажимного стержня.

¹⁾ „Pap. Fabr.“ 1925, № 48.

В таблице 1 приведены результаты испытаний (надломные длины в мм) писчей бумаги при различных длинах полосок и при разных нагрузках (весах нажимного стержня). Ширина полосок была во всех случаях—20 мм.

Таблица 1.

Свободная длина полоски, мм	Надломная длина в мм при нагрузке			
	5 г	10 г	15 г	25 г
40	—	—	—	35,0
50	39,0	45,0	41,0	36,0
60	39,0	45,0	42,0	35,0
70	41,0	43,8	41,0	35,0
80	43,0	42,0	41,0	—
90	42,5	42,0	40,0	—
100	40,5	42,0	38,5	—
110	37,8	40,0	38,0	—
120	31,8	37,0	35,0	—
130	35,8	37,0	—	—
140	—	37,0	—	—

Как видно из таблицы, при одинаковой свободной длине полоски надломная длина сначала несколько возрастает (максимум при 10 г) и затем значительно понижается. Причину этого на первый взгляд неожиданного увеличения надломной длины надо искать в действии нажимного стержня, который при небольшой нагрузке не способен сильно изменить форму полоски бумаги (вогнутость которой уменьшается по мере удаления от клеммы), в то время как при большей нагрузке сопротивление бумаги надлому увеличивается вследствие уменьшения ее вогнутости под влиянием более тяжелого стержня. Для устранения этого обстоятельства следует по возможности увеличивать свободную длину полоски, но при этом надо иметь в виду, что выбор длины полосок зависит от сорта бумаги.

В таблице 2 приведены результаты испытаний газетной бумаги при возрастающей нагрузке и при свободной длине полосок—80 мм и ширине—20 мм.

Таблица 2.

Нагрузка, г	Надломная длина, мм	Нагрузка, г	Надломная длина, мм
5	56,0	12	60,0
6	68,2	13	58,5
7	68,1	14	48,0
8	61,2	15	47,2
9	55,5	20	45,0
10	63,0	25	40,0
11	60,0	35	около 20,0

Цифры таблицы 2 (при исключении случайных и ошибочных) дают возможность построить по способу малых квадратов прямую линию согласно следующей формуле $y = -1,47x + 74,4$, откуда при нагрузке $x = 0$ теоретическая надломная длина будет равна 74,4 мм, а при нагрузке

50,4 г надломная длина будет равна нулю. Подобным же образом найдена для иллюстрационной печатной бумаги прямая $y = -0,39x + 44,9$ и т. д.

В качестве меры жесткости бумаги можно принять надломную длину K при нагрузке 0 (по кривой) или при минимальной нагрузке в 5 г (непосредственно опытом).

Испытания тех же сортов бумаги с различным содержанием влаги дали следующие результаты—надломные длины в мм:

	Газетная бумага	Иллюстр. печатн. бумага
Нормальная	71,0	53,0
Сухая	62,5	66,0
Влажная	50,0	39,2

Как видим, влияние влажности бумаги весьма значительно, но различно для обоих сортов бумаги, а именно: для газетной бумаги при высушивании надломная длина (жесткость) уменьшилась, в случаях же печатной бумаги—наоборот. Объясняется это, повидимому, различной проклейкой бумаг: при мало клееной газетной бумаге волокна под влиянием сушки сделались более хрупкими, в то время как у клееной печатной бумаги сушка имела своим следствием более крепкое соединение волокон.

Обращает на себя внимание также то обстоятельство, что определенная по глариметру Герца степень лоска у газетных бумаг пропорциональна надломной длине, как это видно из следующей таблицы:

Надломная длина, мм	Степень лоска	Отношение над- ломной длины к степени лоска.
71,0	205	2,88
62,5	176	2,83
50,0	140	2,80

Является ли эта пропорциональность закономерной зависимостью, имеющую общий характер, или же мы имеем здесь дело со случайным совпадением? На этот вопрос авторы ответа не дают.

М. Е.

Испытание бумаги на сопротивление продавливанию на аппарате Мюллена.

Распространенный в Америке прибор Мюллена, при помощи которого определяется сопротивление бумаги продавливанию, является наиболее удобным аппаратом для быстрого определения крепости бумаги.