

Вопросу о нормализации форматов и плотности бумаги.

Определенные форматы для бумаги существовали уже много лет тому назад, в самом начале распространения бумаги. Так, уже были в употреблении форматы от $6,1 \times 9,1$ до $73,3 \times 109,9$ см. Самый из этих форматов $73,3 \times 109,9$ см. = $16\frac{1}{2} \times 24\frac{3}{4}$ в. удерживался у нас и за-границей до настоящего времени. Хотя количество этих форматов и в это отдаленное от нас время было уже довольно велико,¹⁾ но каждый из них назначался преимущественно для определенного рода употребления, и таким образом создавалась как бы некая естественная нормализация этих форматов. Современем, однако, количество различных форматов стало сильно увеличиваться. Так, с введением водяных знаков каждый фабрикант устанавливал свой формат для употребляемого им водяного знака. Эти форматы под названиями соответствующих водяных знаков (*La Couronne, le Soleil, l'Aigle* и т. д.) продолжали существовать и после того, когда бумага стала вырабатываться без этих водяных знаков. С увеличением же выработки бумаги после введения так называемых „суррогатов“ тряпья, во второй половине прошлого столетия, число форматов еще значительно больше увеличилось, и возникшие вследствие этого различные неудобства стали настолько очевидными, что вопрос о нормализации и сокращении количества форматов стал первоочередным. Первые попытки в этом отношении были сделаны в Германии в 70-х годах прошлого столетия. Эти попытки кончились неудачно. В России этот вопрос был возбужден в 1895 г. Н. М. Лисовским на первом съезде деятелей по печатному делу, но на этом съезде указанный вопрос не был разрешен и таковой был опять поставлен в 1903 г. в Союзе бумажных фабрикантов в России. После значительной работы, проделанной Распорядительным Комитетом, были установлены Союзом 10 нормальных печатных форматов, которые печатались потом для всеобщего сведения в течение многих лет (до 1917 г.) в каждом номере журнала „Писчебумажное Дело“, но эти меры тоже не достигли цели: на практике рядом с установленными форматами продолжало существовать много других форматов.

¹⁾ Так, Dr. I. Karaback насчитывает 15 арабских форматов. См. *Das Arabische Papier* Dr. Kardback, Wien 1888 и Н. А. Резцов „О нормальных форматах“. СПб. 1909.

Форматы печатных бумаг,

установленные Союзом бумажных фабрикантов в России
(сантиметры.)

1) $47 \times 62\frac{1}{4}$	8) 56×86	14) $62 \times 91\frac{1}{2}$
2) 47×74	9) 57×79	15) 63×80
3) 49×77	10) 58×84	16) 64×102
4) 50×70	11) 58×90	17) $66 \times 96\frac{1}{2}$
5) $53\frac{1}{2} \times 70$	12) $58\frac{1}{2} \times 86$	18) $68\frac{1}{2} \times 102$
6) 54×62	13) 62×88	19) 74×76
7) 56×77		

Неподчинение на практике различным принятым по этому вопросу решениям, как у нас, так и за-границей, объяснялось, кроме возможно неудачного выбора форматов, еще отчасти тем, что этот выбор не имел твердого основания, общей и широкой руководящей идеи.

Попытка к введению такой руководящей идеи при установлении нормальных форматов была сделана в Германии в 1911 г. проф. Ostwald'ом. Он предложил следующие тезисы, которыми следует руководствоваться при установлении нормальных форматов:

- 1) каждый формат должен последовательно получаться из предыдущего разделением этого последнего пополам,
- 2) полученные таким образом форматы должны быть геометрически подобны между собой,
- 3) основной единицей измерения должен служить сантиметр.

Указанными тезисами нормальные форматы вполне однозначно определяются.

Что касается первого тезиса, то он диктуется необходимостью экономии материала. Необходимо, чтобы более мелкие форматы получались без потери из соответственно больших форматов. Этот принцип в некоторых случаях, напр., в почтовых форматах, установлен также практикой.

Второй тезис может быть непосредственно связан с первым совершенно естественным является требование, чтобы различные форматы, получающиеся одни из других путем деления были между собой геометрически подобны, т.-е, чтобы отношение сторон было у них одинаково и таким образом общий характер получаемых прямоугольников был бы независим от величины формата. Это требование как легко доказать, может быть осуществлено исключительно при одном только условии: если стороны будут относиться между собой как сторона квадрата относится к диагонали того же квадрата, т.-е. как $1 : \sqrt{2}$ или как $1 : 1,414$ или, приблизительно, как $7 : 10$.

Если к первым двум тезисам прибавим еще третий, вытекающий из общих условий необходимости введения метрической системы мер, то получим естественный ряд форматов, выраженных

представленный в следующей таблице (при чем размеры в см. округлены до десятых долей м/м., а размеры выше — до целых м/м.).

V) $4 \times 5,66$	IX) $16 \times 22,6$
VI) $5,66 \times 8$	X) $22,6 \times 32$
VII) $8 \times 11,3$	XI) $32 \times 45,3$
VIII) $11,3 \times 16$	XII) $45,3 \times 64$ и т. д.

Этот вышеозначенный ряд форматов может быть получен из следующей формулы $2^{n/2} \times 2^{(n+1)/2}$ если вместо n поставим ряд натуральных чисел, начиная с „0“.

Профессор Ostwald назвал общее выражение вышеуказанных форматов „мировым“ форматом, так как более простое и более определенное выражение для форматов не существует, и поэтому, когда идет о введении единообразных форматов, то данный „мировой“ формат теоретически имеет все преимущества перед всеми другими возможными и мыслимыми форматами.

В дальнейшем выяснилось, что все-таки нельзя ограничиваться только первоначальным рядом форматов, установленным проф. Ostwaldом. Пришлось ввести еще 2 ряда добавочных форматов к первоначальному, названному „основным“ форматом. Эти два добавочных ряда были названы рядами „В“ и „С“, в то время, как „основной“ ряд форматов обозначался буквой „А“.

Эти два добавочных ряда имели, однако, второстепенное значение и были вызваны необходимостью изготовлять бумаги, служащие для предметов, в которые должны помещаться бумаги с размерами „основных“ форматов, например, разные папки, обложки, конверты и т. п. Ряд „В“ предназначался для предметов этого рода, необходимые для бумаг ряда „А“, а ряд „С“ для предметов, вмещающих в себя бумаги ряда „В“. Форматы „В“ всего на 5% больше форматов „А“, при чем отношения сторон очень мало изменяются. Отступление от отношения сторон „основных“ форматов составляет только около 0,2%. Форматы „С“ на 10% больше „основных“ форматов.

Этим, однако, считалось возможным ограничить все дальнейшие изменения „основных“ форматов, при чем инициаторы по введению указанных форматов предостерегали, чтобы никоим образом добавочные форматы не употреблялись для других целей, кроме только для тех для которых они были назначены, так как иначе опять мог бы появиться произвол в употреблении разнообразных форматов. Допускалось только употреблять добавочные форматы „В“ для фотографических бумаг, для которых является необходимость употреблять форматы несколько больше „основных“, вследствие неизбежной порчи краев этих бумаг.

Ниже помещаем таблицу всех трех рядов указанных выше форматов „А“, „В“ и „С“:

Форматы проф. Ostwald'a

№№	Ряд „А“ в см.	Ряд „В“ в см.	Ряд „С“ в см.
I	1 × 1,41	1,06 × 1,50	1,10 × 1,56
II	1,41 × 2	1,50 × 2,13	1,56 × 2,20
III	2 × 2,83	2,13 × 3	2,20 × 3,12
IV	2,83 × 4	3 × 4,25	3,12 × 4,40
V	4 × 5,66	4,25 × 6	4,40 × 6,25
VI	5,66 × 8	6 × 8,50	6,52 × 8,80
VII	8 × 11,3	8,50 × 12	8,80 × 12,5
VIII	11,3 × 16	12 × 17	12,5 × 17,6
IX	16 × 22,6	17 × 24	17,6 × 25
X	22,6 × 32	24 × 34	25 × 35,3
XI	32 × 45,3	34 × 48	35,3 × 50
XII	45,3 × 64	48 × 68	50 × 70,7
XIII	64 × 90,5	68 × 96	70,7 × 100
XIV	90,5 × 128	96 × 136	100 × 141,4
XV	128 × 181	136 × 192	141,4 × 200

Несмотря, однако, на всю стройность системы нормальных форматов проф. Ostwald'a, таковая на практике оказалась не совсем приемлемой, и когда по окончании войны в Германии был опять поставлен вопрос о нормальных форматах, то даже Комиссия нормирования Комитета „DIN“¹⁾, рассматривавшая этот вопрос, несмотря на признание таковой основных принципов системы проф. Ostwald'a не могла, однако, принять всю эту систему в ее первоначальном виде.

1) В Германии по окончании войны образовался при Министерстве Государственного Хозяйства Комитет для установления всяких норм в Германской промышленности под названием „DIN“ (Deutsche Industrie-Normen).

Предлагается установить 4 ряда форматов, имеющих, правда, много общего с системой проф. Оствальда, но представляющих гораздо больше простора для выбора форматов, чем один только „основной“ ряд проф. Оствальда.

Указанные 4 ряда форматов, принятых в нормировочной Комиссии „ДН“, представлены в следующей таблице:

Форматы „DIN“.

	Степень кратности.	Ряд „А“ в м/м.	Ряд „В“ в м/м.	Ряд „С“ в м/м.	Ряд „D“ в м/м.
0	Четвертной лист.	841 × 1189	1000 × 1414	917 × 1297	771 × 1090
1	Двойной лист.	594 × 841	707 × 1000	648 × 917	545 × 771
2	Лист.	420 × 594	500 × 707	458 × 648	385 × 545
3	Пол листа.	297 × 420	353 × 500	324 × 458	272 × 385
4	Четверть листа.	210 × 297	250 × 353	229 × 324	192 × 272
5	Листок.	148 × 210	176 × 250	162 × 229	136 × 192
6	Пол листка.	105 × 148	125 × 176	114 × 162	96 × 136
7	Четверть листка.	74 × 105	88 × 125	81 × 114	68 × 96
8	Восьмушка листка.	52 × 74	62 × 88	57 × 81	48 × 68

Из сопоставления этой таблицы с первоначальной таблицей профессора Ostwald'a видно, почему его форматы не могли быть введены в практику: очевидно, что практическое значение имеют в таблице Ostwald'a только пять форматов: X—XIV, а в данной таблице „DIN“ пять форматов: 0—4. Форматы размерами больше XIV у Ostwald'a и 0 у „DIN“ и меньше X и 4 в соответствующих таблицах встречаются на практике очень редко. Таким образом, кроме отступления от обычных форматов, выбор таковых у Оствальда очень ограничен, так как согласно его системе должны употребляться преимущественно только форматы „основного“ ряда „А“, т.е. как мы видели выше только 5 форматов, в то время, как по системе „DIN“ предоставляется для выбора по пять форматов в каждом из 4 рядов, т.е. 20 форматов.

Что касается принципов, вложенных в систему форматов „DIN“, то они в значительной степени соответствуют Оствальдовским. Так:

1) отношения сторон форматов всех рядов приблизительно равны $1:\sqrt{2}$; 2) меньшие форматы получаются из больших путем деления таковых пополам и 3) размеры выражены в миллиметрах. Единственная разница состоит только в том, что у Ostwald'a имеется только один исходный пункт для „основных“ форматов и таким образом в его системе все главные форматы взаимно кратны, в системе же „DIN“ имеются 4 исходных пункта, вследствие чего взаимно кратны только форматы одного и того же ряда, форматы же различных рядов не кратны друг другу.

Интересно отметить, что ряд „B“ в системе „DIN“ совпадает со вспомогательным рядом „C“ у Ostwald'a, если читать последний обратно, начиная с XIV формата этого ряда.

Ряд „A“ в системе „DIN“ представляет очень важную особенность: площадь исходного формата 841×1189 равна квадратному метру, благодаря чему вес стопы в 1000 листов, выраженный в килограммах, соответствует весу одного квадратного метра в граммах и таким образом по весу стопы в кг. сразу определяется плотность бумаги, выраженная в весе одного квадратного метра в граммах. Для определения плотности производных форматов этого ряда стоит только умножить вес стопы на число, состоящее из столькож множителей „2“, сколько единиц в числе, выражающем класс соответствующий этому производному формату. Благодаря этой важной особенности данного ряда, таковой в системе „DIN“ носит название „предпочтительного“ ряда, чем указывается на желательность введения форматов этого ряда предпочтительно пред форматами других рядов. Ряд „C“ в системе „DIN“ представляет приблизительно среднее арифметическое между рядами „A“ и „B“.

Форматы ряда „D“ получаются из форматов ряда „B“ умножением последних на 0,771, т.-е. форматы ряда „B“ приблизительно на 20% больше форматов ряда „D“.

Несмотря на то, что форматы „DIN“ официально введены в Германии, практика, однако, повидимому, еще не совсем подчинилась этому нововведению. Союз немецких бумажных фабрикантов отстаивает те более обычные нормальные форматы, которые им установлены еще много лет тому назад (в 1883 г.), хотя таковые до сих пор твердо в исключительное употребление не были введены. При установлении этих нормальных форматов Союз немецких бумажных фабрикантов руководился, во-первых, тем, чтобы эти форматы немногим только отличались от обычных форматов, употреблявшихся раньше в практике, затем, в основу выбора этих форматов положены следующие принципы:

1) Устанавливается ограниченное количество основных форматов, являющихся исходными для других, получающихся из них путем деления пополам или умножением на „2“.

2) Исходные основные и производные форматы должны выражаться преимущественно в целых сантиметрах.

На основании вышеизложенного Союзом немецких бумажных фабрик и бумагоделательных заводов установлены указанные выше нормальные форматы и веса листов рядов, которые представлены в следующей таблице:

Форматы Союза германских бумажных фабрикантов
в сантиметрах.

1	25 × 32	64 × 96	68 × 86	70 × 100	75 × 100	78 × 106
2	45 × 59	48 × 64	43 × 68	50 × 70	50 × 75	52 × 78
3	45 × 29 ¹ / ₂	32 × 48	34 × 43	35 × 50	37 ¹ / ₂ × 50	39 × 52
4	29 ¹ / ₂ × 23	24 × 32	21 ¹ / ₂ × 34	25 × 35	25 × 37 ¹ / ₂	26 × 39

Вопросом о нормализации плотности особенно интересовались в Америке ¹⁾. Основанием для обозначения плотности бумаги принимается вес стопы в 500 л. при размере листа в 25 × 40 = 1000 кв. дюйм. Очевидно, что при таком обозначении плотности легко определяется вес листа в тысячных долях той единицы веса, которая принята для обозначения веса стопы, в данном случае в тысячных долях фунта. Для этого нужно только плотность помножить на 2 и разделить на 1000. Приняв такое основание для выражения плотности, изготавливают бумаги таких плотностей, чтобы веса стоп всех форматов при пересчете на нормальный формат (25 × 40) дали целые числа с определенными интервалами. Так, должны получиться только следующие веса стопы нормального формата: 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85, 95, 105, 115, 125, а начиная с 125—125, 150, 175, 200, 225 и т. д.

Практичные американцы предлагают при введении нормальных плотностей и соответственно этому новых весов стоп писать на ярлыках формат и новый вес стопы, под ним соответствующую нормальную плотность, а ниже, на первых порах, еще писать формат и прежний вес стопы, например:

17 × 22 — 17
норм. плотн. 45
прежде:
17 × 22 — 16.

25 × 38 — 43
норм. плотн. 45
прежде:
25 × 38 — 45

Что касается форматов, то американцы, повидимому, пока не решаются произвести коренной ломки в этом отношении хотя выражается пожелание по возможности перейти на нормальный формат 25 × 40. Такая возможность представляется, например, для некоторых сортов бумаги, которые употребляются преимущественно в виде

1) См. статью: „Standard Paper Sizes“ „Paper“ 1922, № 9.

ролевой и только в незначительной части употребляются в виде листовой, при чем еще форматы некоторой части листовой бумаги близки к нормальному. Так в Америке употребляются:

Газетная	— 85%	в виде ролевой	и 5%	в формате	24 × 36
Оберточная	— 60%	"	"	"	24 × 36
Печатная	— 50%	"	"	"	25 × 38

Вопрос о нормализации плотности бумаги разрабатывается также в Германии.

Предлагается ввести следующие нормальные плотности:

Вес одного \square метра в граммах.

18, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 135, 150, 175, 200, 250 гр.

Бумаги весом ниже 18 и выше 250 гр. нормализации не подлежат, так как таковые являются специальными бумагами, не входящими в обиход обычного употребления.

При введении нормальных плотностей для бумаги приходится, очевидно, в большинстве случаев соответственно несколько изменять также веса стоп для данных форматов, а так как все-таки необходимо считаться с тем, что потребитель привык сразу определять плотность известного сорта бумаги при определенном формате по прежнему весу стопы, то при изменении веса стопы следует, по крайней мере на первых порах, отметить также соответствующий вес одного квадратного метра в граммах. В тех же случаях, когда не приходится изменять старый вес стопы, так как таковой соответствует нормальной плотности, то можно не отмечать отдельно плотность бумаги. Не приходится также отмечать отдельно плотность бумаги при всех форматах ряда „А“ в системе „DIN“, так как площадь исходного формата этого ряда равна квадратному метру, а как мы указали выше, в данном случае вес одного квадратного метра в граммах легко определяется по весу стопы в килограммах.

Я. Хинчин.