

# ИССЛЕДОВАНИЯ БУМАГ и МАТЕРИАЛОВ.

---

## Испытания бумаг.

(Из работ Государственной Бумажной Испытательной Станции).

Государственной Бумажной Испытательной Станцией в марте и апреле 1922 г. было произведено полное исследование современных печатных и писчих бумаг 2-х фабрик, Окуловской и Троицко-Кондровской.

Результат испытаний бумаг 2-х названных крупнейших предприятий русской бумажной промышленности характерен и дает возможность составить некоторое представление о качествах русских современных бумаг.

Средние данные испытаний приведены в таблицах 1а и 2а, а для сравнения с бумагами 1903 года, данные о свойствах и составе последних приведены в таблицах 1б, 2б (на основании данных книги „Испытания бумаг“ Резцов и Шевлягин).

### 1. Печатные бумаги.

По времени выработки половина исследованных Окуловских бумаг относится к концу 1921 г. и половина к первой четверти 1922 г. Все бумаги Троицко-Кондровской ф-ки выработаны в феврале и марте 1922 года.

В таблице № 1а приведены средние цифры, вычисленные для каждой фабрики отдельно и для всех бумаг, в таблице № 1б даны средние величины, полученные для бумаг 163 русских журналов 1903 года.

Сопоставляя данные этих таблиц, можно прийти к следующим выводам.

*Вес.* По весу современные печатные бумаги очень мало разнятся и для обеих фабрик средний вес почти одинаков; вес Окуловских бумаг—58,2 гр. на кв. м., Троицко-Кондровских—58,8 гр., средний вес—58,5 (от 43,3—71,2).

По сравнению с весом печатных бумаг 1903 г. (63,5 гр.) вес современных русских бумаг несколько меньше.

Свойства и состав русских печатных бумаг 1921—22 гг. Таблица № 1а.

Фабрика.	Число бумаг.	Вес в гр. на кв. м.	Толщина в м/м.	Разрывная длина в метрах.	Растяжимость в 0/0.	Ломкость, число оборотов.	Состав.	Зола в 0/0.
Окуловская . . . . .	10	58,2	0,079	3558	1,75	11	Целлюлозы—55—65% Древесной массы 45—35% Тряпья нет.	0,68
Троицко-Кондровская.	10	58,8	0,081	3990	2,41	19	Целлюлозы 25—75% Древесной массы 0—30% Тряпья 5,—75%	1,48
Среднее для всех бумаг . . . . .	20	58,5	0,080	3773	2,08	15	—	1,08

Свойства и состав бумаги 163 русских журналов 1903 г. Таблица № 1б.

Число бумаг.	Вес в гр. на кв. м.	Толщина в м/м.	Разрывная длина в метрах.	Растяжимость в 0/0.	Ломкость, число оборотов.	Состав.	Зола в 0/0.
163	63,5	0,067	2860	1,70	8	Больше целлюлозы, меньше тряпья, еще меньше древесной массы.	12,5

*Толщина.* Средняя толщина бумаг обеих фабрик также почти одинакова. Окуловской—0,079 м/м; Троицко-Кондровской—0,081.

В среднем толщина равна 0,080 м/м (от 0,055 до 0,110) и значительно выше средней толщины бумаг 1903 г. (0,067).

*Удельный вес (кажущийся).*

Удельный вес современных печатных бумаг (одинаковый для обеих фабрик) равен 0,73 и значительно ниже удельного веса 1903 г. (0,94).

*Разрывная длина.*

Средняя разрывная длина для бумаг Окуловских фабрик—3558 м.  
(от 2923 до 4764)

” ” ” ” ” Троицко-Кондровских 3990 ”  
(от 3148 до 4705)

Как видно, бумаги Троицко-Кондровских фабрик отличаются большей разрывной длиной, что, конечно, объясняется меньшим содержанием древесной массы и присутствием во всех бумагах тряпья, в отличие от бумаг Окуловских фабрик, в которых тряпья совершенно нет, а древесной массы больше.

Но в общем разрывную длину современных печатных бумаг надо признать довольно значительной, в среднем 3773 м., тогда как в 1903 г. средняя разрывная длина была 2860 м. Из 163 бумаг русских журналов 1903 г. большинство имело разрывную длину от 2000 до 3000 м. и только одна бумага имела разрывную длину больше 4000 м. (4330); из 20 же исследованных современных печатных бумаг разрывную длину больше 4000 м. имели 7 бумаг, а наименьшая разрывная длина—2923 м. И это, несмотря на то, что по составу бумаги 1903 г. немногим отличаются от состава современных бумаг. Отчасти эту бросающуюся в глаза крепость современных русских печатных бумаг можно объяснить незначительным содержанием минеральных веществ (смотри зола).

*Растяжимость* бумаг Окуловских фабрик в среднем равна 1,7% (от 1,4—2,0) и не превышает средней растяжимости бумаг 1903 г. (также 1,7%), растяжимость же бумаг Троицко-Кондровских фабрик равна в среднем 2,4% (от 1,5 до 3,3) и значительно выше средней растяжимости бумаг 1903 г. (1,7).

*Ломкость* бумаг Окуловских фабрик равна в среднем 11 обор. (от 5 до 26), ломкость бумаг Троицко-Кондровских фабрик выше, в среднем равна 19 (от 6 до 40).

Средняя же ломкость современных печатных бумаг равна 15 и значительно выше средней ломкости бумаг 1903 г. (8): тогда как среди 163 бумаг 1903 года очень много бумаг имели ломкость в 1—2—3 оборота, наименьшая ломкость современных печатных бумаг равна 5.

*Состав* бумаг обеих ф-к не одинаков.

Бумаги Окуловской фабрики содержат: 55—65% целлюлозы,  
45 - 35% древесной массы,  
только в 3-х бумагах следы тряпья.

Бумаги Троицко-Кондровской ф-ки содержат: 25—75% целлюлозы,  
5—70% тряпья,  
в 5 бумагах 15—30% древесной массы  
и 5 бумаг без древесной массы.

В общем современные печатные бумаги по составу волокна немногим отличаются от печатных бумаг 1903 г. (было больше тряпья и меньше древесной массы).

*Зола.* Содержание золы в современных печатных бумагах совершенно незначительно, в сравнении с бумагами 1903 г., тогда среднее содержание золы было 12,5%, теперь—1,08%, тогда в отдельных бумагах содержание золы доходило до 28,4%, максимальное же содержание золы в современных печатных бумагах всего—4,1%. Содержание золы бумаг Троицко-Кондровских фабрик больше, чем бумаг Окуловских фабрик.

#### *Проклейка.*

Бумаги Окуловской фабрики.	Бумаги Троицко-Кондровской фабрики.
У 7 бумаг —0,25 м/м	3 бумаги—0,25 м/м
„ 2 бумаг —0,50 м/м	5 бумаг —1,00 м/м
„ 1 бумаги—1,00 м/м	1 бумага—1,25 м/м
	1 бумага—1,50 м/м

Проклейка недостаточная. Проклейка хорошая.

В целом печатные бумаги 1921—22 г.г. отличаются большой толщиной, значительной разрывной длиной, довольно большой растяжимостью, хорошим сопротивлением излому и весьма малым содержанием золы и по своим механическим свойствам превосходят печатные бумаги 1903 года.

Это улучшение механических свойств современных русских печатных бумаг, в сравнении с бумагами довоенного времени, при несколько ухудшившемся составе можно объяснить, главным образом, отсутствием наполняющих веществ, а также отчасти большей крепостью небеленой целлюлозы, в настоящее время преимущественно употребляющейся, в сравнении с беленой целлюлозой мирного времени.

## II. Писчие бумаги.

Исследованы 20 писчих бумаг, 16 Окуловской фабрики и 4 Троицко-Кондровской; из них 8 выработаны в последней четверти 1921 г. и 12 в первой четверти 1922 года.

В таблице № 2а даны сравнительные цифры для каждой фабрики отдельно и среднее для всех бумаг. В таблице № 2б приведены сред-

Свойства и состав писчих бумаг 1921—22 г. Таблица № 2а.

Фабрика.	Число бумаг.	Вес в гр. на кв. м.	Толщина в м/м.	Разрывная длина в м. $\frac{a+b}{2}$	Растяжимость в % $\frac{a+b}{2}$	Ломкость, число оборот. $\frac{a-b}{2}$	С о с т а в.	Зола.
Окуловская . . . . .	16	59,6	0,080	3350 0,44	1,66 1,80	10 0,38	Целлюлозы 55—75% Древ. массы 45—25% Целлюлозы 60—100% Древ. массы 0—35% Тряпья 0—10%	0,77
Троицко-Кондровская . . . . .	4	62,1	0,077	4384 0,49	2,27 2,01	51 0,47		1,6
Среднее для всех бумаг . . . . .	20	60,1	0,079	3550 0,45	1,79 1,85	18 0,40	—	0,94

Свойства и состав писчих бумаг 1903 г. Таблица № 2б.

№ бумаг.	Число бумаг.	Вес в гр. на кв. м.	Толщина в м/м.	Разрывная длина в м. $\frac{a+b}{2}$	Растяжимость в % $\frac{a+b}{2}$	Ломкость, число оборот. $\frac{a-b}{2}$	С о с т а в.	Зола.
Бумага № 1 . . . . .	11	125,0	0,123	4920 0,77	4,30 1,80	374 2,30	Тряпье в 4 бумагах. Тряпье и целлюлоза в 7 бум. Тряпье. Целлюлоза.	3,8
Бумага № 2 . . . . .	6	91,0	0,091	4740 0,63	3,50 1,90	106 1,20	Большее тряпья, меньше целлюлозы.	5,0
Бумага № 3 . . . . .	7	78,0	0,079	4370 0,62	3,00 1,90	25 1,40		6,5
Бумага № 4 . . . . .	7	74,0	0,079	3940 0,56	2,70 1,60	22 0,70	Тряпья и целлюлозы поровну. Главным образом целлюлоза.	6,6
Бумага № 5 . . . . .	5	72,0	0,076	3790 0,52	2,20 1,60	21 0,90	оставшееся — тряпье и солома. Главным образом целлюлоза.	8,8
Бумага № 6 . . . . .	7	63,0	0,068	3820 0,56	2,30 1,60	14 0,80	Тряпье и немногочисл. др. массы.	8,0
Бумага № 7 . . . . .	7	58,0	0,068	4000 0,53	2,60 1,60	24 0,70	Главным образом целлюлоза. Тряпье, солома и др. массы.	7,3
Бумага № 8 . . . . .	4	42,0	0,064	3270 0,49	2,00 1,20	7 0,60	Большее целлюлозы, меньше др. массы, солома, немн. тряпья.	8,2

ние данные результатов исследований русских писчих бумаг 1903 г., расположенные по №№ (от № 1 до бумаг № 8).

При внимательном изучении этих таблиц приходим к следующим выводам:

*Вес.* По весу все бумаги очень мало разнятся между собой (от 55,4 гр. на кв. м. до 68,8 гр.). Средний вес бумаг Окуловских фабрик 59,6 гр.  
Средний вес бумаг Троицко-Кондровских 62,1 гр.  
Средний вес всех бумаг . . . . . 60,1 гр.

*Толщина* всех 20 бумаг почти одна и та же (от 0,075 м/м. до 0,090 м/м). Средняя толщина равна 0,079, при чем Окуловских немного толще Троицко-Кондровских (0,080 и 0,077).

Сопоставляя эти цифры с данными 1903 года, видим, что бумаги современные отличаются большей толщиной: так, среднюю толщину 0,079 м/м имели в 1903 г. № 4 и даже № 3.

*Удельный вес* (кажущийся) современных писчих бумаг (для Окуловских фабрик 0,74, для бумаг Троицко-Кондровских фабрик 0,80) несколько меньше удельного веса № 7 писчих бумаг 1903 г. (0,85) и равен 0,76.

*Разрывная длина.*

По отношению к разрывной длине заметна большая разница между бумагами Окуловских и Троицко-Кондровских фабрик.

Для бумаг Окуловской фабрики средняя разрывная длина—3350 м. (от 2822—4190).

Для бумаг Троицко-Кондровской средняя разрывная длина—4384 м. (от 3979—5035).

Такая сравнительно большая разрывная длина (между прочим не соответствующая весу и толщине) объясняется отчасти составом: тряпье—5—10% и в 2-х бумагах (№ 76 и № 82) совершенное отсутствие древесной массы.

Обращает на себя внимание неравномерная крепость поперек и вдоль сетки на машине, выражающаяся в значительном отклонении от 1 отношения  $a/b$ . Тогда как в бумагах 1903 г. это отношение колебалось от 0,49 до 0,77, в современных бумагах Окуловской фабрики это отношение  $a/b$  в среднем равно 0,44, а для Троицко-Кондровской фабрики равно 0,49, т.-е. нисшему пределу бумаг 1903 г.

*Растяжимость.*

И здесь разница между бумагами Окуловских и Троицко-Кондровских фабрик значительна. Для бумаг Окуловских фабрик растяжимость в среднем—1,66% (1,5—2,0). Как видно из сравнения с таблицей № 26, эти бумаги отличаются очень малой растяжимостью (несоответственно разрывной длине). Максимальная растяжимость Окуловских бумаг (2,0) равна наименьшей растяжимости бумаг 1903 г. (от 2% до 4,3%).

ние данные результатов исследований русских писчих бумаг 1903 г., расположенные по №№ (от № 1 до бумаг № 8).

При внимательном изучении этих таблиц приходим к следующим выводам:

*Вес.* По весу все бумаги очень мало разнятся между собой (от 55,4 гр. на кв. м. до 68,8 гр.). Средний вес бумаг Окуловских фабрик 59,6 гр.  
Средний вес бумаг Троицко-Кондровских 62,1 гр.  
Средний вес всех бумаг . . . . . 60,1 гр.

*Толщина* всех 20 бумаг почти одна и та же (от 0,075 м/м. до 0,090 м/м). Средняя толщина равна 0,079, при чем Окуловских немного толще Троицко-Кондровских (0,080 и 0,077).

Сопоставляя эти цифры с данными 1903 года, видим, что бумаги современные отличаются большей толщиной: так, среднюю толщину 0,079 м/м имели в 1903 г. № 4 и даже № 3.

*Удельный вес* (кажущийся) современных писчих бумаг (для Окуловских фабрик 0,74, для бумаг Троицко-Кондровских фабрик 0,80) несколько меньше удельного веса № 7 писчих бумаг 1903 г. (0,85) и равен 0,76.

*Разрывная длина.*

По отношению к разрывной длине заметна большая разница между бумагами Окуловских и Троицко-Кондровских фабрик.

Для бумаг Окуловской фабрики средняя разрывная длина—3350 м. (от 2822—4190).

Для бумаг Троицко-Кондровской средняя разрывная длина—4384 м. (от 3979—5035).

Такая сравнительно большая разрывная длина (между прочим не соответствующая весу и толщине) объясняется отчасти составом: тряпье—5—10% и в 2-х бумагах (№ 76 и № 82) совершенное отсутствие древесной массы.

Обращает на себя внимание неравномерная крепость поперек и вдоль сетки на машине, выражающаяся в значительном отклонении от 1 отношения а/б. Тогда как в бумагах 1903 г. это отношение колебалось от 0,49 до 0,77, в современных бумагах Окуловской фабрики это отношение а/б в среднем равно 0,44, а для Троицко-Кондровской фабрики равно 0,49, т.-е. ниже пределу бумаг 1903 г.

*Растяжимость.*

И здесь разница между бумагами Окуловских и Троицко-Кондровских фабрик значительна. Для бумаг Окуловских фабрик растяжимость в среднем—1,66% (1,5—2,0). Как видно из сравнения с таблицей № 26, эти бумаги отличаются очень малой растяжимостью (несоответственно разрывной длине). Максимальная растяжимость Окуловских бумаг (2,0) равна наименьшей растяжимости бумаг 1903 г. (от 2% до 4,3%).

Растяжимость бумаг Троицко-Кондровских фабрик равна в среднем 2,27% (от 1,9 до 2,7), значительно ближе подходит к норме, хотя и здесь нет полного соответствия между разрывной длиной и растяжимостью.

Отношение а/б растяжимостей двух перпендикулярных направлений больше, чем в бумагах 1903 г., а для Троицко-Кондровских бумаг значительно превышает (2,04), средние величины этих отношений для бумаг 1903 г. (от 1,2 до 1,9).

Ломкость бумаг Окуловских фабрик равна в среднем 10 оборотам (от 5 до 21).

В сравнении с 1903 г. ломкость незначительная.

Ломкость бумаг Троицко-Кондровских ф-к равна в среднем 51 оборотам (от 9 до 13).

Ломкость нормальная, соответствующая другим механическим свойствам бумаги.

И здесь обращает на себя внимание значительное отклонение от 1 отношения а/б, в сравнении с бумагами 1903 г., у которых а/б колебалось от 0,6 до 2,3. В современных же бумагах оно равно в среднем 0,4.

Состав. Большинство Окуловских бумаг не содержит тряпья (только одна бумага 10%), наблюдаются лишь следы. Хвойной целлюлозы от 55% до 75%, древесной массы от 45% до 25%.

Наиболее часто встречающийся состав 65% целлюлозы и 35% древесной массы.

Состав бумаг Троицко-Кондровских фабрик—целлюлоза во всех бумагах от 50% до 100%, древесная масса в 2 бумагах 35% и 2 бумагах без древесной массы, тряпье в 3-х бумагах, от 5% до 10%.

Состав писчей бумаги № 7 1903 г.: целлюлоза 55%, тряпье до 35%, древесная масса от 10 до 20 и немного соломы.

Зола. Содержание золы в исследуемых бумагах сравнительно очень мало, что объясняется отсутствием во многих бумагах наполняющих веществ. Содержание золы в Окуловских бумагах равно 0,77%, Троицко-Кондровских 1,6%, в среднем для всех бумаг 0,94% (от 0,62 до 2,53), тогда как даже бумага 1903 г. № 1 содержала 3,8% золы, а в бумагах № 8 содержание золы доходило до 13,6% (в среднем 8,2).

Очевидно, что таким малым содержанием минеральных наполняющих веществ и объясняются сравнительно хорошие механические свойства (особенно излом) некоторых бумаг.

Проклейка. Одна бумага имела 0,25 мм.

2	”	”	0,50	”
5	”	”	0,75	”
8	”	”	1,00	”
2	”	”	1,25	”
1	”	”	1,50	”
1	”	”	1,75	”