

# БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

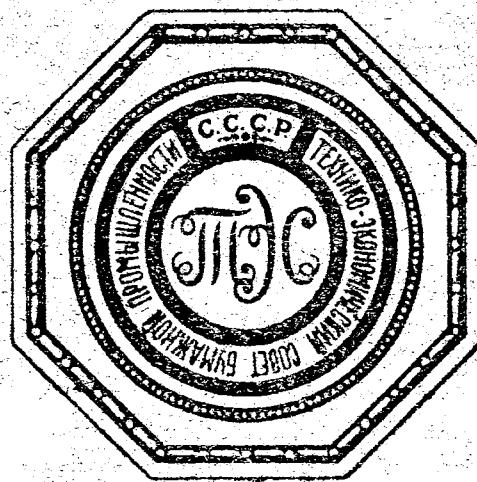
Орган Научно-Технического Совета

Бумажной Промышленности

Н. Т. О. В. С. Н. Х.

Год 5-й

№ 6



МОСКВА.  
Июнь — 1926

Продолжается подписка на 1926 год  
на ежемесячный журнал

# „Бумажная = Промышленность“

Орган Научно-Технического Совета  
Бумажной Промышленности (ТЭС'a).

Журнал выходит в об'еме 3—5 печатных листов.

ГОД ИЗДАНИЯ 5-й.

## Подписная цена

(с доставкой)

На год . . . 4 р.

„ 1/2 года . . 2 „

Отдельный номер

50 коп.

## Плата за об'явления.

Размер. На Позади  
обложке. текста.

стр. 60 р. 40 р.

1/2 „ 35 „ 25 „

1/4 „ 20 „ 15 „

Годовые подписчики за доплату 1 рубля  
получают приложение—книгу:

Штробах. „Основы механики и ее приме-  
нение в бумажном производстве“.

Адрес редакции и конторы: Москва, Варварка, 5.

Телефон № 2-14-50.

# БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ.

ОРГАН НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕТА  
БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Н.Т.О. ВСНХ.

Выходит ежемесячно.

Москва, Варварка, 5.

DIE PAPIER INDUSTRIE.

Zeitschrift des wissenschaftlich-technischen  
Rates der Papierindustrie.

Erscheint monatlich.

Moskau, Warwarka, 5.

THE PAPER INDUSTRY.

Journal of the scientific and technical Coun-  
cil of the Paper Industry.

Published monthly.

Moscow, Varvarka, 5.

L'industrie de papier.

Revue du conseil scientifique et technique de l'industrie de papier.

Parait chaque mois. Moscow, Varvarka, 5.

Bezugspreise für 1926 für das Ausland mit Porto: pro 1 Jahr — 2 doll.,  
pro 1/2 Jahr — 1 doll.

Год 5-й.

Июнь 1926 г.

№ 6.

## СОДЕРЖАНИЕ:

Стр.

Н. Бельский.—Таможенный тариф  
на полупродукты и бумагу . . . 275

С. Чувиковский.—Основные положе-  
ния расчета паросиловых уста-  
новок бумажных фабрик . . . 281

Г. Гасуха.—Механическая подача  
тряпичной полумассы из сцеж. 295

С. Виленчик.—Бумажная промыш-  
ленность СССР в первой полу-  
вине 1925—26 г. 298

## ИЗ ЗАГРАНИЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

Е. Belani.—Новое устройство для  
обезвоживания целлюлозы. М. В. 307

Номограмма для вычисления силы,  
потребляемой бумажной маши-  
ной. К. Б. . . . . 313

## ИССЛЕДОВАНИЕ БУМАГИ И МА- ТЕРИАЛОВ.

К. Брейтвейт и А. Советова.—Опре-  
деление рода волокна под мик-  
роскопом колористическим ме-  
тодом. . . . . 315

P. M. Hoffman-Jacobsen.—Об испытании  
бумаги на сопротивление изло-  
му. М. В. . . . . 321

Условия долговечности бумаги. М. В. 323

Стр.

## ХРОНИКА.

Постройка Волжской целлюлозно-  
бумажной фабрики. Закладка  
Сясьского бумажного комби-  
ната. Пожар на Дубровской  
фабрике. Исполнение производ-  
ственной программы ЦБТ за  
I—III кв. 1925—26 г. Выработка  
фабрик Укрбумтреста за III кв.  
1925—26 г. Совещание целлю-  
лозников ЦБТ по вопросу о тех-  
нических условиях на приемку  
баланса. Выпускные испытания  
на Полотняно-Заводских курсах  
бумажного производства. Вы-  
пуск новых бумажников. К кон-  
курсу проектов организации  
смен при безпрерывной работе. 324

## БЮЛЛЕТЕНЬ ИТС.

Пятый Пленум Центрального Бюро  
ИТС Бумажников. . . . . 328

Приложение. Р. Зибер.—Тепло-  
техническая сторона процесса  
варки сульфитной целлюлозы.  
Пер. М. Воловника. Стр. 65—76  
(Окончание).

Бумага журнала Добрушской бумажной фабрики „Герой Труда“.  
Бумага обложки Пензенской бумажной фабрики „Маяк Революции“.

Отпечатано в 5-й типо-литографии „Мосполиграф“,  
Мыльников пер., дом 14,  
в количестве 1500 экз.  
Главлит № 66421. Москва.

## Таможенный тариф на полупродукты и бумагу. (Окончание)<sup>1)</sup>.

Проект Главного Таможенного Управления вносит следующие основные изменения в номенклатуру действующего тарифа: 1) совершенно исключается признак «беленая» и «небеленая» и 2) усиливается различение по содержанию древесной массы: в действующем тарифе были две группы: выше и ниже 60% древесной массы, в проектируемом — три: 60%, 30% и ниже 30%. Авторы проекта полагают, что содержанием древесной массы достаточно определяется качество бумаги. В то же время об'яснительная записка указывает, что для таможен определение в бумаге процентного содержания беленого волокна практически невозможно. Последнее указание достаточно обосновано. Также правильна разбивка бумаг по содержанию древесной массы на три группы, тем более, что она соответствует действующим стандартам ВСНХ для бумаги внутреннего производства. Однако, только один этот признак совершенно недостаточен для установления уравнительной тарифной ставки на данный сорт бумаги, особенно при настоящих условиях производства в СССР.

Стандарты ВСНХ определенно различают небеленую, полубеленую и беленую бумагу; композиция полубелой бумаги —  $\frac{1}{3}$  беленой целлюлозы,  $\frac{1}{3}$  древесной массы. Выделение в композиции процента беленой целлюлозы обусловливается той резкой разницей в цене беленой и небеленой целлюлозы, которая, как выше указано, зависит от чрезмерно высоких цен на хлорную известь. Исключение из тарифа признака «беленая» даст возможность ввозить бумагу композиции 70% беленой целлюлозы и 30% древесной массы по ставке 17 р. за 100 кило (ст. 177<sup>1</sup> п. 3 проекта), вместо 25 р. за 100 кило действующего тарифа.

Поскольку в основу таможенного тарифа положено, что он должен оградить промышленность Союза достаточной высотой ставок, дабы не прибегать к исключительным мерам на основе монополии внешней торговли, поскольку мы твердо знаем, что себестоимость внутреннего производства, вследствие резкого удорожания древесины, должна на 1926—27 г. повыситься, а не понизиться,—очевидно, что размер ставок, определенный по методу, принятому проектом, окажется далеко не ограждающим производство средних и выше средних сортов. Бумага, пропускаемая по п. 2 ст. 177 проекта, облагается 12 р. за 100 кило при содержании древесной

<sup>1)</sup> См. «Бум. Пром.» 1926 г. № 5.

массы 60%. Предполагается,—правда, гарантой для этого в тарифе нет—что она будет небеленая. Если считать ставку 12 р. правильной, то за одну композицию ставка по п. 3 должна быть повышена на три рубля и на удорожание по остальным статьям не менее 5 р. на 100 кило<sup>2)</sup>. Следовательно, уже налицо несоответствие ставок на отдельные сорта. Высота таможенных ставок должна быть пропорциональна заграничной цене данного сорта, но цена лишь частично определяется содержанием древесной массы; больше всего она зависит от допустимой для данной бумаги скорости хода самочерпки и последующей отделки. Конечно, невозможно ввести эти признаки в таможенный тариф. Но содержание белой целлюлозы почти полностью определяет и скорость хода и отделку. Поэтому мы и считаем совершенно необходимым сохранить этот признак в тарифе, в том или в другом виде; если практически невозможен анализ каждой ввозимой партии, нужно найти другой выход. Возможным решением мы считаем установление сертификатов. Каждая партия бумаги должна сопровождаться свидетельством поставляющей фабрики, что данный сорт имеет не более стольких-то процентов белого волокна. Таможня тарифицирует товар без анализа на основе указанного свидетельства, которое остается в делах таможни вместе с образцами товара. Таким образом устраивается задержка в выпуске товара и обеспечивается последующая проверка или самим Таможенным Управлением или другими заинтересованными учреждениями. Нет оснований опасаться, что поставщик будет давать ложные сертификаты; наконец, получатель хорошо знает, что он получает, и также несет ответственность за получаемый товар.

В номенклатуре ст. 177—картон—внесен ряд вполне целесообразных изменений: проведено различие между картоном несклеенным, хотя бы и многослойным, и склеенным, при чем последний облагается одинаково с бристольским; выделен картон с содержанием древесной массы 30% и ниже; допускается примесь целлюлозы, но не более 5%; понижен вес картона с 400 до 325 гр. в кв. метре применительно к европейским нормам; карты для жакардовых станков и шпули перенесены в особый отдел (ст. 177<sup>2)</sup>)—изделий из бумаги; туда же включены бумага гравленая, линованная, миллиметровая, бумага и картон крашеные не в массе, с тиснением, высечкой и проч.

Размер тарифных ставок проектом значительно изменяется по большинству групп, по основным сортам бумаги в сторону понижения—12 р. № 8, 17 р. № 7, вместо 15 р. и 21 р. 50 к., по картону—в сторону повышения—8 р. 50 к.—вместо 6 р. Ставка определялась, как разница между средней себестоимостью бумаг данной группы на фабриках Союза в 1925 году +10% (на прибыль или на охрану) и средней стоимостью тех же заграничных бумаг Франко Ленинград. Цифровые данные себестоимости русских бумаг и цены заграничных получены Главным

2) Исходя из следующих данных: композиция газетной—30% небеленой целлюлозы и 70% древесной массы, возможная композиция печатной, пропускаемой по пункту 3—70% беленой целлюлозы; и 30% древесной массы, и данных таблицы для определения уравнительной пошлины (см. стр. 278).

Таможенным Управлением от Бюро С'ездов представителей бумажной промышленности, которое одновременно представило и свой проект тарифа, в который Главное Таможенное Управление внесло лишь более или менее существенные поправки, принял, однако, полностью исходные цифры себестоимости.

Проект Бюро С'ездов полностью сохранял в тарифе признаки «беленая» и «небеленая». Главное Таможенное Управление, как выше указано, исключает его, благодаря чему весь проект, по нашему мнению, становится неприемлемым. Бюро С'ездов, определив размер уравнительной пошлины на газетную ролевую и листовую бумагу в 75 р. и 111 р. за тонну, предлагало понизить ее до 25 р. и 57 р. за тонну в интересах газетного и издательского дела. Главное Таможенное Управление категорически отвергает такие необоснованные скидки. И действительно, нельзя вводить в тариф ставки, не оправдываемые условиями производства.

Вышеуказанный метод исчисления ставок по средневзвешенной для труппы мы считаем неприемлемым по существу, и едва ли правильно принимать без поправок данные себестоимости и покупок 1925 года.

Возьмем для примера два пункта статьи 177<sup>1</sup>, по которым будет проходить главная масса импортируемой бумаги: п. 2. «Бумага печатная, в том числе газетная, с содержанием древесной массы 60% и выше, без примеси тряпья», п. 3. — «Бумага печатная и писчая, кроме поименованной в п. 2 этой статьи, с содержанием древесной массы 30% и выше, без примеси тряпья». По п. 3 пойдет и масленка и № 7 и очень близкая к № 6. Их себестоимость на фабриках Союза — от 270 до 480 рублей за тонну; цена за границей — 190—300 руб. за тонну. Что же даст при включении в одну группу столь разноценных бумаг средневзвешенная их стоимость? Она даст только арифметические цифры, притом различные у каждого исчисляющего, ибо, конечно берутся не все сорта и не всех фабрик, а по импортной бумаге полный простор для всяких вариаций. А назначаемая на основании этой цифры ставка в лучшем случае задержит ввоз малоценных сортов данной группы и откроет свободный доступ более дорогим, которые могут и должны бы вырабатываться на фабриках Союза.

Результат с точки зрения как практики, так и экономики бумажной промышленности совершенно недопустимый. Единственно правильным подходом для определения пошлины было бы назначить по каждой статье такую ставку, которая уравнила бы себестоимость заграничной и русской бумаги для наиболее ценных и наиболее подходящих для русских фабрик сортов, включенных в данную статью.

К сожалению такая работа не проделана, и без пересчета всего материала, которым располагало Бюро С'ездов, невозможно обосновать цифровыми данными необходимого повышения ставок против намечаемых проектом. Наконец, при проработке не устранен и основной недостаток исходного материала — его случайность. Сортамент 1924—25 года взят как производственно правильный для данных предприятий. А нам хорошо известно, что дело обстоит далеко не так хорошо, что по ряду

причин—под давлением мест, устаревших обязательных цен, вследствие технических ошибок руководителей, стремления работать ненормированные сорта,—предприятия загружают самочерпки неподходящими для них сортами. Метод разницы между действительной себестоимостью производства данного года и покупными ценами на заграничную бумагу может привести к крупным ошибкам. Лишь при тщательном учете особых технических и сырьевых условий бумажной промышленности Союза можно определить этим методом тарифные ставки, достаточно ограждающие производство как раз наиболее подходящих для нее сортов.

Так как предлагаемая переработка едва ли сможет быть осуществлена до момента прохождения вопроса в Таможенном Комитете, я предлагаю, как контрольный, следующий способ определения пошлины, по крайней мере для основных сортов.

Возьмем основные статьи калькуляции себестоимости: композицию, материалы, заработную плату, процент на капитал и амортизацию. Для полупродуктов и материалов мы уже имеем твердо намеченные размеры уравнительных пошлин. Раз эти пошлины уравнительные, мы имеем право считать, что стоимость импортных полупродуктов и материалов будет близка к той же стоимости их внутреннего производства. Исходя из этого, определяем размер удорожания выработки соответственных сортов на русских фабриках по сравнению с заграничными.

Это удорожание, исчислённое для бумаги газетной и №№ 8, 7 и 6, приводится в следующей таблице:

#### Контрольные данные для определения размера пошлины.

	Газетная	№ 8	№ 7	№ 6
Целлюлозы беленой . . . . .	0 %	0 %	40 %	110 %
Целлюлозы небеленой . . . . .	40 %	55 %	40 %	0 %
Древесной массы . . . . .	75 %	60 %	35 %	0 %
Себестоимость внутренн. производств за 100 кг. . . . .	25—27 р.	29—33 р.	33—43 р.	47—50 р.
Средняя стоимость . . . . .	27 "	31 "	39 "	48 "
Средняя продажная цена своего производства . . . . .	28 "	34 "	43 "	53 "

#### Определение уравнительной пошлины по статьям калькуляции на 100 кг.

	Газетная	№ 8	№ 7	№ 6
	р. к.	р. к.	р. к.	р. к.
Целлюлоза. . . . .	1.20	1.65	3.60	6.60
Древесная масса. . . . .	2.25	1.80	1.05	—
Проклейка . . . . .	0.15	0.60	0.60	0.75
Ремонтные материалы. . . . .	0.50	0.60	0.70	0.80
Амортизация и % на капитал . . . . .	5.20	6.35	7.20	8.60
Социальные расходы . . . . .	0.25	0.50	0.60	0.80
Итого . . .	9.55	11.50	13.75	17.55
Охрана, прибыль (10% себестоимости). 2.70		3.10	3.90	4.80
Всего . . .	12.25	14.60	17.65	22.35

Стоимость ремонтных материалов взята условно в размере двух процентов от стоимости оборудования на годовые 100 кг. Сама же стоимость оборудования взята применительно к нормам ТЭС'а. Далее, по нашему мнению, мы имеем переплату на заработной плате на пуд продукции против заграницы приблизительно в 20%, в части социальных расходов. Стоимость оборудования мы считаем в два раза выше, чем за границей. Процент на капитал принимаем условно—11% у нас и 9% за границей. Оборотного капитала для фабрик СССР также требуется по данным довоенного времени приблизительно вдвое больше, чем за границей.

Размер уравнительной пошлины составляет, таким образом, для газетной ротационной 9 руб. 55 к., для № 8—11 р. 50 к., для № 7—13 р. 75 к. и для № 6—17 р. 55 к. Прибавив 10% от себестоимости, как прибыль или как охрану производства, мы получим контрольные цифры для таможенной ставки: по газетной бумаге 12 р. 25 к., по № 8—14 р. 60 к., по № 7—17 р. 65 к., по № 6—23 р. 35 к.

Необходимо оговориться, что подобное исчисление сделано также для «среднего сорта» без достаточной проработки. Поэтому, приведенные цифры должны приниматься только как контрольные, и при том, безусловно, как минимальные.

При сравнении их со ставками ныне действующих тарифов, мне кажется, следует прийти к тому заключению, что последние даны для основных сортов вполне правильно и едва ли подлежат сколько-нибудь существенным изменениям. Так же нет оснований к изменению ставок на специальные сорта (пергамент, папиросная и др.).

Видимая разница получается для бумаги № 7 (полубелой): контрольная цифра 17 р. 65 к., по действующему тарифу—21 р. 50 к. Но и в данном случае следует принять во внимание, что по этой статье могут проявиться самые разноценные бумаги. Если мы признаем положение, что ставка должна назначаться для наиболее дорогое сорта, проходящего по данной статье, то ставка действующего тарифа в 21 р. 50 к. должна считаться правильной.

Для иллюстрации, насколько разноценные сорта могут проходить по отдельным статьям тарифа, укажем на фактическую калькуляцию Полотняно-заводской фабрики на бумагу писчую № 6 и, так называемую, раскурку, которая по своей композиции должна проходить по пункту 7 (30% древесной массы, 18% обрезков) действующего тарифа. Себестоимость этих сортов оказывается совершенно одинаковой—около 51 рубля за 100 кг; почти одинакова и стоимость композиции 29 руб. 40 коп. и 29 р. 30 к. на 100 кг нетто. Необходимо, кроме того, указать, что эти сорта работаются в исключительно благоприятных условиях, а именно: одна самочерпка занята исключительно раскуркой, другая исключительно писчей № 6, а условия Полотняно-Заводской ф-ки надо считать по сравнению с другими предприятиями Союза по крайней мере как средние, скорее несколько выше средних. Поэтому приведенные цифры особенно показательны.

Особо стоит вопрос о целлюлозной обертке. Проект Бюро С'ездов выделял ее в особую группу со ставкой 6 р. 80 к. за 100 кило; проект

Главного Таможенного Управления оставляет ее в прежней группе высоких белых бумаг со ставкой 24 руб. Мы считали бы вполне целесообразным выделение этого сорта и понижение на него тарифной ставки до 12—15 р. за 100 кило, исходя из заграничной цены его около 25 р. за 100 кг. Пора, наконец, ввести на рынок более культурную и более выгодную для потребителя целлюлозную обертку: при той же прочности она вдвое легче и, так называемой, желтой финляндской и тем более обычных наших серых и соломенных оберточек, и кульковых. Лишь настойчиво вводя эту обертку, мы избавим розничного покупателя от необходимости оплачивать по цене сахара или крупы пакеты толстой обертки, в которой отпускается товар.

Результаты работы бумажной промышленности за первое полугодие 1925—1926 года уже определились и вместо ожидавшегося удешевления выяснилось удорожание против сметных предположений программы. В данный момент заканчивается определение контрольных цифр на будущий год и признается неизбежность дальнейшего роста себестоимости для 1926—1927 года и, что особенно существенно, замедления темпа строительства. Пора признать, что одних, хотя бы самых добрых, пожеланий мало для восстановления промышленности: она должна еще найти реальные средства и искать их нужно прежде всего в себе самой, не в дотациях и ссудах, а в разумном учете своих интересов и всех экономических условий данного времени. А этот учет предуказывает при пересмотре тарифных ставок снять розовые очки: сейчас они особенно портят глаза.

*H. Бельский.*

## Основные положения расчета паросиловых установок бумажных фабрик.

В вопросе о рентабельности предприятий бумажной промышленности тепловое хозяйство играет далеко не второстепенную роль, как показывают калькуляции стоимости фабрикатов на русских и заграничных фабриках, а потому, в связи с широким строительством новых предприятий бумажной промышленности и намечающимися крупными переоборудованиями существующих, необходимо весьма серьезно отнести к вопросам рационального проектирования силовых станций. Современная теплотехника сделала за последние годы ряд достижений в области котлостроения и силовых установок, но еще не выявлено, насколько все эти технические усовершенствования увязываются в СССР с экономической стороной вопроса, а потому при выборе в проекте тех или иных основных величин установки (давление, перегрев и т. д.) необходимо производить ряд параллельных подсчетов экономического характера. Вопрос этот часто еще усложняется требованиями производственного характера, присущими бумажной промышленности.

В настоящей статье мы попытаемся осветить вопросы выбора основных величин теплового хозяйства бумажных фабрик.

Одним из важнейших вопросов современного проектирования силовых станций является выбор давления и перегрева на лопатках турбины. В основу всех соображений по этому вопросу должны быть положены следующие совершенно твердые положения.

Расход тепла, произведенный паром для получения 1 квч отбросной или отборной энергии на клеммах генератора, совершенно не зависит от того, каким начальным давлением и перегревом на лопатках турбины мы зададимся,—всегда мы получим для этого расхода тепла одно и то же выражение:

$$A_{om} = \frac{632 \cdot 1,36}{\eta_m \cdot \eta_{gen}} \approx 1000 \text{ кал. . . . .} \quad (1)$$

если принять произведение механического к. п. д. турбины  $\eta_m$  и к. п. д. генератора  $\eta_{gen} \approx 0,86$ .

Ту же величину  $A_{om}$  можно выразить и такой формулой:

$$A_{om} = q_{om} (i_o - i_{om}) \quad . . . . . \quad (2)$$

где  $A_{om}$  — расход тепла пара в калориях на 1 квч. отбросной энергии,  $q_{om}$  — количество пара, потребного для получения 1 квч энергии при

## Расход пара на 1 кв/час при различных отборах в 8 и 3 атм. абс.

Начальные			Рабочие тепловые пере- пады в кал.			Количества пара на 1 кв/час в кг.		
перегрев <i>t<sub>o</sub></i> в °C	давление <i>p<sub>o</sub></i> в атм.	теплосо- держание <i>i<sub>o</sub></i> в кал.	<i>i<sub>o</sub>—i<sub>1</sub></i>	<i>i<sub>o</sub>—i<sub>2</sub></i>	<i>i<sub>o</sub>—i<sub>k</sub></i>	<i>q<sub>1</sub></i>	<i>q<sub>2</sub></i>	<i>q<sub>k</sub></i>
400	10	780	16	77	236	71,6	14,89	4,86
400	12	779,3	28,5	87	241,5	40,3	13,18	4,75
400	14	778,5	38,5	94	246,5	29,8	12,2	4,65
400	16	777,5	46,5	100,5	250	24,7	11,4	4,59
400	18	776,5	54	106	253,5	21,25	10,8	4,52
400	20	776	60	111	256	19,1	10,3	4,48
400	25	775	72	121	263	15,95	9,5	4,36
400	30	773	81	127,5	268	14,15	9	4,28
400	35	771,5	89	134	273	12,9	8,55	4,2
400	40	769,5	95	139	275,5	12,07	8,25	4,16
400	45	769	100	143	279	11,45	8,02	4,1
400	50	765	105	147	281	10,9	7,8	4,08
400	60	761,5	111,5	153	284	10,27	7,5	4,04
400	70	757	117	157,5	287	9,82	7,3	4,00
400	80	752,5	121,5	162	289	9,45	7,1	3,96
400	90	747	125	164,5	290	9,20	7,00	3,95
400	100	742	128,5	167	289	8,93	6,81	3,96
350	10	755	15	71	223	76,5	16,1	5,14
350	12	754	26	80,5	229	44,0	14,22	5,00
350	14	753	35,5	87	233	32,25	13,15	4,92
350	16	752	43	93	237	26,6	12,31	4,84
350	18	751	50	98	241	22,9	11,7	4,75
350	20	750	55	102	244	20,8	11,21	4,7
350	25	748	66	111	250	17,35	10,3	4,58
350	30	745	75	118	254	15,3	9,72	4,55
350	35	743	81	121	258	14,15	9,24	4,44
350	40	740	87	129	262	13,15	8,87	4,37
350	45	737	91,5	133	264	12,5	8,62	4,34
350	50	734,5	96	136	266	11,92	8,42	4,31
350	60	728,5	102	141	268	11,22	8,12	4,27
350	70	722	107	145	269,5	10,7	7,9	4,25
350	80	715	110	147	269	10,4	7,8	4,26
350	90	706	125	149	268	10,17	7,7	4,27
350	100	697	114	150	266	10,05	7,64	4,31

работе с данным отбором в  $i_1, i_o$  и  $i'_{\text{отб}}$  — начальное и действительное теплосодержание пара для данного отбора. 632.1,36 — тепловой эквивалент 1 кв.-часа.

Расход тепла (принесенного паром) для получения 1 квч. конденсационной энергии всегда больше, чем для получения отбросной энергии, и зависит от выбора давления и перегрева пара, уменьшаясь при их повышении.

Этот расход выражается формулой:

$$A_{\text{конд.}} = \frac{632 \cdot 1,36}{\eta_{\text{н}} \cdot \eta_{\text{ген}}} + i'_k \cdot q_k \quad \dots \quad (3)$$

или формулой:

$$A_{\text{конд.}} = i_o \cdot q_k \quad \dots \quad (4)$$

где  $A_{\text{конд.}}$  — расход тепла пара в калориях на 1 квч конденсационной энергии,  $i'_k$  — действительное теплосодержание пара, идущего в конден-

при вакууме в конденсаторе — 0,05 атм.<sup>1)</sup>.

Таблица I.

Действительные теплосодержания отборов в кал.			Temпературы отборов в °C		Kолич. тепла, идущего в конденсатор в кал.
$i'_1$	$i'_2$	$i'_k$	$t'_1$	$t'_2$	$q_k \cdot i_k$
766,4	714,5	580	371	260	2818,8
755,1	705	575	350	241	2731
746	698,5	569,5	320	226	2648
738	692,5	565,5	316	211	2595,6
730	686,5	561,5	299	201	2538
725	681,5	558,5	289	191	2502
714	672	551,5	257	172	2404,5
704	665	545	249	160	2382,6
696	657,5	538,5	231	145	2261,7
688,5	651,5	535,5	216	134	2227,7
682	645,5	530	204	132,8	2173
676	640	526	193	132,8	2146
666,5	631,5	520	178	132,8	2100,8
657,5	623	513	169,5	132,8	2053
649,5	614,5	507	169,5	132,8	2007,7
641	608	502	163,5	132,8	1982,9
633	600	496	169,5	132,8	1964
742	695	565	323	220	2904
732	685,5	560	303	200	2800
723	679	555	285	186	2730,6
716	673	551	271	175	2666,8
708	668	547	255	164	2598
703	663	542	245	155	2547
692	653,5	536	224	136	2455
681	645	529	203	134	2385,8
674	638	523	191	132,8	2322
666	630,5	518	176	132,8	2263,7
659	624	513	169,5	132,8	2226
653	618,5	508,5	169,5	132,8	2191,6
641	608,5	500	169,5	132,8	5135
631	599	493	169,5	132,8	2095
622	589	486	169,5	132,8	2070
610	580	478	169,5	132,8	2041
600	570	471	169,5	132,8	2030

сатор,  $q_k$  — количество пара, нужное для получения 1 квч конденсационной энергии в кг.

С повышением давления и перегрева переменная часть первой формулы —  $i'_k \cdot q_k$  уменьшается, как это видно из таблицы I.

При работе с отбором, при изменении начальных давления и перегрева меняются довольно значительно соотношения между количеством тепла отбираемого пара и количеством тепла, идущего для получения механической энергии. При повышении давления на производство дается пар менее теплоценный, менее перегретый, а с увеличением начального перегрева увеличивается и перегрев отборов, что видно из таблицы I.

Таким образом, надо учитывать неравноценность производственного пара при различных вариантах начального давления и перегрева. Нельзя

<sup>1)</sup> Относительный к. п. д. турбогенератора  $\eta_o$  принят = 0,75, а индикаторный к. п. д. турбины = 0,85.

брать слишком высокий перегрев, не повысив соответственно и давления, так как полученный при этом отборный пар не пригоден в производстве вследствие слишком высокой температуры, и в этом случае пришлось бы применять увлажнители пара.

При правильном учете тепла, идущего на производство, в калориях, (а не в кг пара, что неточно и вводит в заблуждение при сравнительных подсчетах) действительная выгодность повышения давления и перегрева в установках слагается из следующего: 1) из экономии от замены части конденсационной энергии соответственным числом квч отборной энергии, что дает экономию тепла в калориях при замене 1 квч —  $a_1 = i'_{\kappa_1} \cdot q_{\kappa_1}$ . (5) и 2) из снижения расхода тепла на каждый квч остающейся конденсационной энергии в калориях по формуле:

$$a_2 = i'_{\kappa_2} \cdot q_{\kappa_2} - i'_{\kappa_1} \cdot q_{\kappa_1} \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (6)$$

Таким образом, для чисто конденсационных установок экономия от повышенного давления и перегрева в калориях за час работы всей установки выразится формулой:

$$a = W [i'_{\kappa_1} \cdot q_{\kappa_1} - i'_{\kappa_2} \cdot q_{\kappa_2}] \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (7)$$

где  $W$  число кв. мощности установки, а для смешанной конденсационной установки с частичным отбором пара на производство — формулой:

$$a = (W_{\kappa_1} - W_{\kappa_2}) \cdot i'_{\kappa_2} \cdot q_{\kappa_2} + W_{\kappa_2} (i'_{\kappa_1} \cdot q_{\kappa_1} - i'_{\kappa_2} \cdot q_{\kappa_2}) \dots \dots \dots \quad (8)$$

где  $q_{\kappa}$  — количество пара, расходуемого на 1 квч конденсационной энергии в кг.,  $W_{\kappa_1}$  и  $W_{\kappa_2}$  число кв. конденсационной мощности установки по 1-му и 2-му варианту,  $i'_{\kappa}$  — действительное теплосодержание пара, идущего в конденсатор.

Расчет выгодности по приведенным формулам можно производить, пользуясь данными таблицы I.

Как видно из формулы, при увеличении давления экономия тепла все увеличивается, но все время замедленно.

Необходимо всегда учитывать, что параллельно уменьшению расходов на топливо при повышении давления и перегрева будут увеличиваться расходы по амортизации установки, что ляжет излишним расходом на стоимость как конденсационной энергии, так и отборной, а равно и на стоимость отборного пара. Это удорожание стоимости установки главным образом выражается в увеличении стоимости котлов и для одной и той же поверхности нагрева котлов определяется в % от стоимости таковых при давлении в 15 атм. [по данным русских заводов \*]):

\* ) По данным заграничных заводов при более высоких давлениях удорожание (в % от стоимости при 15 атм.) будет

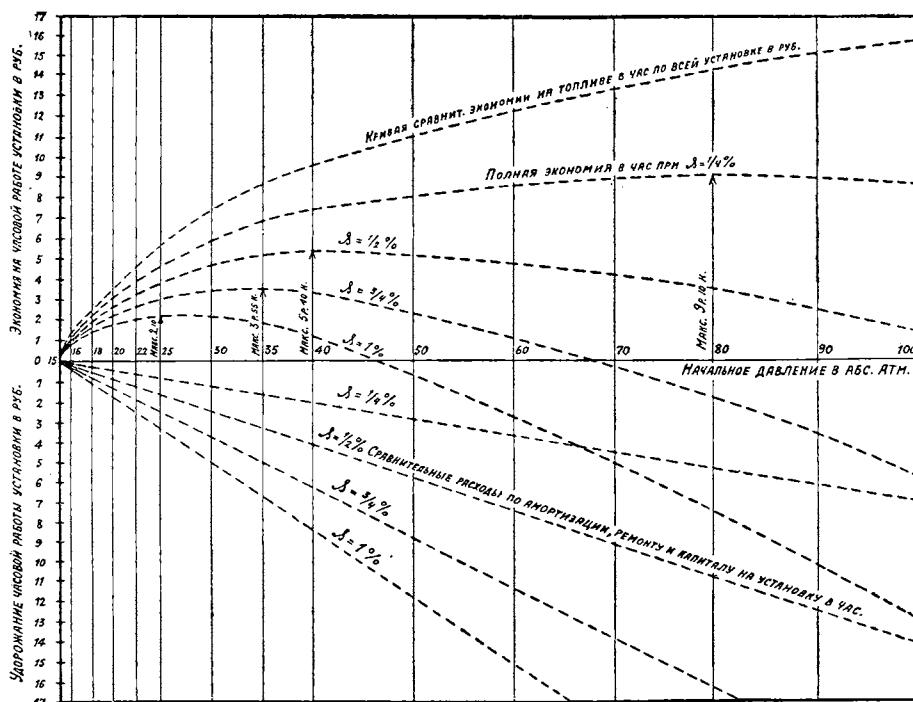
при 45 атм.	47,0%
» 56 »	66,0%

при 15 атм.	0 %
» 20 »	8,5 %
» 25 »	17,0 %
» 30 »	24,5 %
» 35 »	31,5 %

При повышении стоимости установки в целом от повышения давления (в небольших интервалах прямо пропорционально повышению давления) амортизационные расходы, приходящиеся на часовую работу всей установки, увеличиваются по формуле

$$b = \frac{R \cdot \gamma \cdot \lambda \cdot (p_2 - p_1)}{n \cdot 10000} \dots \dots \dots \quad (9)$$

где  $R$  — стоимость установки при низшем давлении  $p_1$ ,  $\gamma$  — % на амортизацию + % на заемный капитал + % на ремонт (в % от стоимости установки),  $\lambda$  — удорожание установки от повышения давления на 1 атм. в % по сравнению с таковой же стоимостью при низшем давлении  $p_1$ ,  $n$  — число



Диагр. 1. Относительная выгодность часовой работы паросиловой установки в рублях при различных начальных давлениях на лопатках турбины при  $t^o = 350$  и отборах  $p_1 = 7,5$  атм.,  $p_2 = 2,5$  атм. и  $p_k = 0,05$  атм.  $D_1 = 5.000$  кг. (1-й отбор.),  $D_2 = 17.500$  кг. (2-й отбор.). Увеличение расходов на амортизацию, проценты на капитал и ремонт вычислены по формуле  $O = \frac{R \cdot \gamma \cdot \lambda \cdot W}{n \cdot (10000)}$  ( $p = 15$ ), где  $R$  — стоимость установки 1 квт. при 15 атм. = 200 руб.  $\lambda$  — удорожание установки при повышении давления на 1 атм. в %,  $\gamma$  — расходы на амортизацию, заемный капитал на ремонт, в процентах от первоначальной стоимости установки = 20%. Приведенная мощность установки = 6000 квт.,  $n$  — число часов работы установки в год = 7200 час.  $W$  = 4000 квт. (полная мощность).  $\eta_o = 0,80$ .

часов работы установки в течении года. Число  $10000 = 100 \times 100$  введено при условии, что  $\gamma$  и  $\lambda$  даны в % %.

Учитывая экономию в топливе, а также увеличение амортизационных расходов по установке, всегда можно найти давление, выше которого итти экономически не выгодно. Это наивыгоднейшее давление будет тем ниже, чем дешевле топливо, чем выше стоимость установки при низшем давлении  $p_1$ , чем больше возрастает последняя от повышения давления, т.-е. чем выше  $\lambda$  и % % на амортизацию, капитал и ремонт —  $\gamma$ , и чем меньше число часов работы установки в течение года —  $n$ .

Диаграмма 1, построенная применительно к проекту переоборудования силовой установки Окуловской бумагной фабрики, поясняет вышеизложенное; она грешит отмеченной выше неточностью, а именно, при ее составлении не принималась

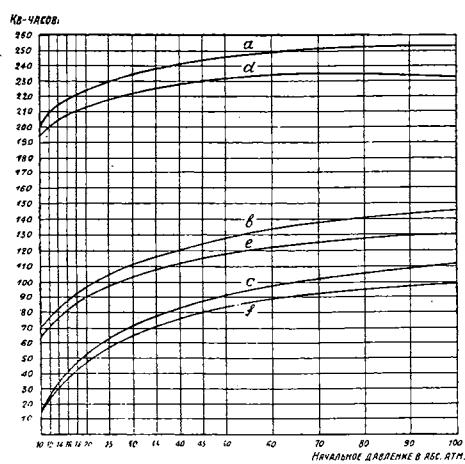
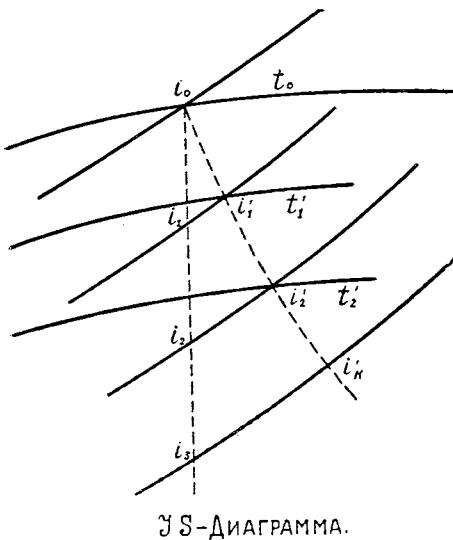


Диаграмма 2. Зависимость получаемой с 1 тонны пара энергии в квт.-часах от начального давления на лопатках турбины.

- a—при отборе 0,05 атм. абс. и нач. перегр. 400°
- b—при 3 атм. и 400°
- c— " 8 " 400°
- d— " 0,05 " 350°
- e— " 3 " 350°
- f— " 8 " 350°

в соображение неравноценность отборного пара при различных начальных давлениях. При учете же этой неравноценности выгода от повышения давления еще более уменьшилась бы.

Подсчеты величин в таблице произведены следующим образом:

Величины:  $i_o$  — начальное теплосодержание пара,  $i_1$  — теоретическое теплосодержание пара 1-го отбора при 8 абр. атм.,  $i_2$  — то же для отбора при 3-х абр. атм.,  $i_3$  — то же для пара, идущего в конденсатор с давлением 0,05 абр. абр.,  $i_o - i_1$ ,  $i_o - i_2$  и  $i_o - i_3$  — теоретические перепады теплосодержания — получены из IS-диаграммы. Величины:  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_3$  или  $q_k$  — расход пара в кгр. на 1 квч энергии при работе с отбором в 8 и 3 абр. атм. и при вакууме в 0,05 атм.—получены по формуле:

$$q_n = \frac{632 \cdot 1,36}{(i_o - i_n) \cdot \eta_o} \cdot \dots \quad (10)$$

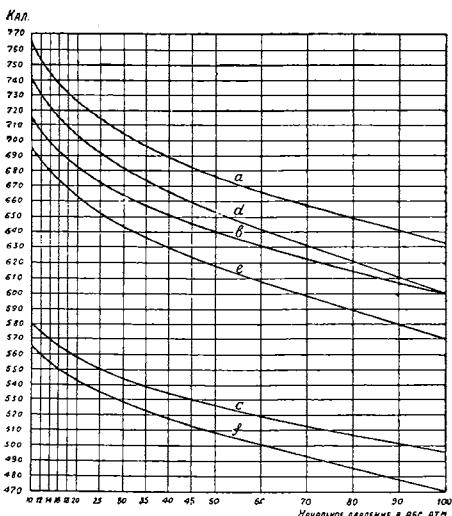
где  $\eta_o$  — относительный к. п. д. турбогенератора  $= \eta_i \cdot \eta_m \cdot \eta_{gen}$ ; в расчетах принято  $\eta_o = 0,75$ ;  $i'_1, i'_2$  и  $i'_n$  — действительные теплосодержания пара в отборах и пара, идущего в конденсатор, получены по формуле

$$i'_n = i_o - (i'_o - i_n) \eta_i \dots \dots \dots \quad (11)$$

где  $\eta_i$  — индикаторный к. п. д. турбины принят равным 0,85,  $t'_1, t'_2$  и  $x$  температуры действительных отборов и степень паросодержания во влажном паре получены из *IS* — диаграммы по данным давлениям и теплосодержанию отборов. Дальнейший расчет ведется в следующем порядке. Имея  $D_1$  и  $D_2$  — количества производственного пара в 8 и 3 абр. атм., находим количества отбросной энергии  $W_1$  и  $W_2$  по формуле:

$$W_n = \frac{D_n}{q_n} \dots \dots \dots \dots \dots \quad (12)$$

На диаграммах 2, 3, и 4 представлена зависимость количества получаемой отбросной энергии, теплосодержания и температур отборов пара от начального давления.



Диагр. 3. Зависимость теплосодержания отборов пара от начального давления и перегрева.

а — при отборе 8 абр. абр. и нач.

перегр. 400°

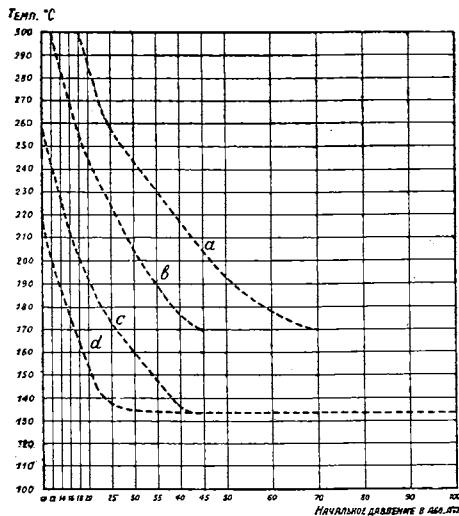
б — при 3 абр. абр. и 400°

с — 0,05 " 400°

д — " 8 " 350°

е — " 3 " 350°

ф — " 0,05 " 350°



Диагр. 4. Зависимость температур отборов от начального давления пара и перегрева.

а — при отборе 8 абр. абр. и нач.

перегр. 400°

б — при 8 абр. абр. и 350°

с — " 3 " 400°

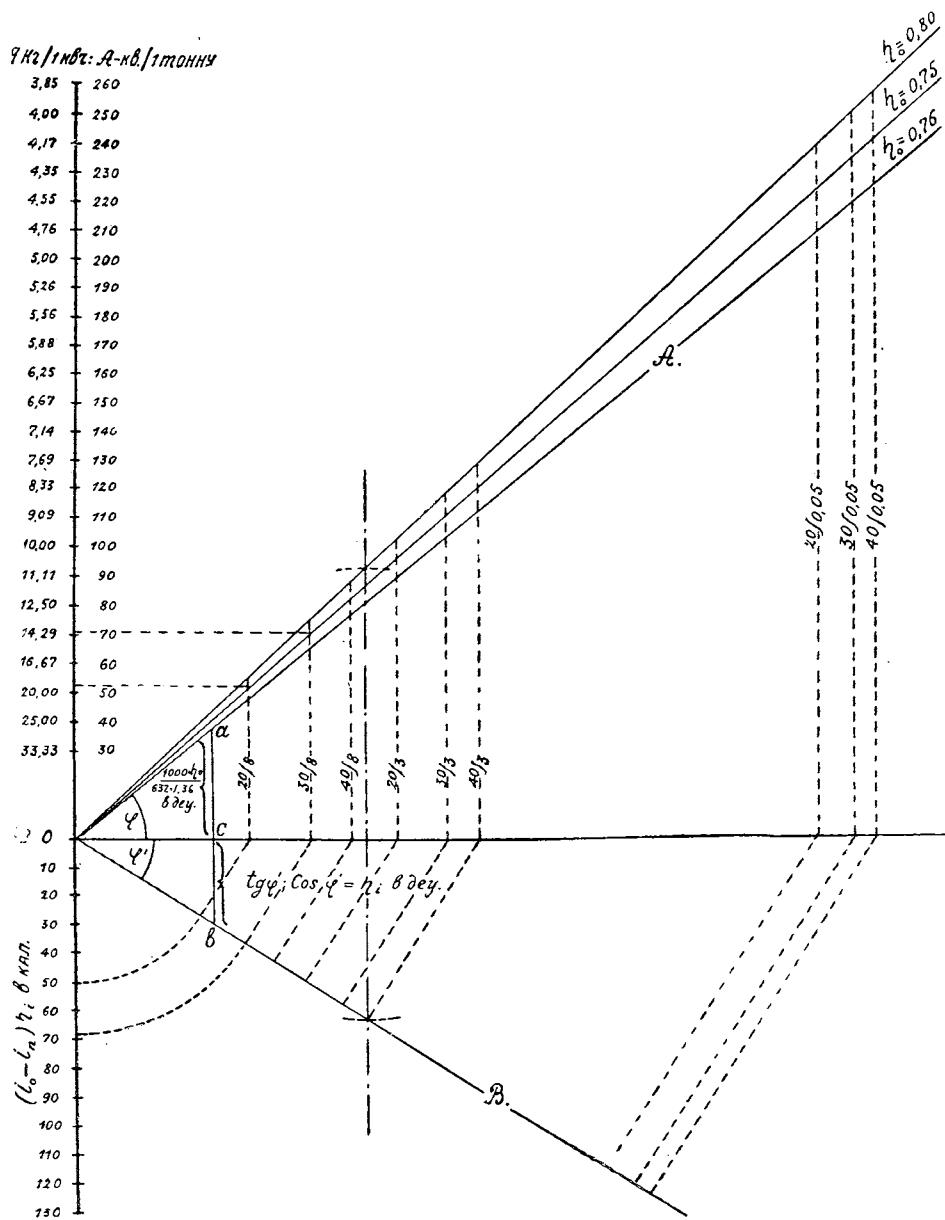
д — " 3 " 350°

Количество дополнительной конденсационной энергии находим, как разность между полным потребным в производстве количеством механической энергии и количеством полученной отбросной энергии  $W — (W_1 + W_2)$ , т.-е.

$$W_{конд.} = W — (W_1 + W_2) \dots \dots \dots \quad (13)$$

Количество пара, идущего в конденсатор,  $D_3 = W_k \cdot q_k$ , следовательно полное количество пара в установке франко турбина  $D = D_1 + D_2 + D_3$  или в котельной  $D_k = D \cdot 1,05$ .

В случае, когда подсчет ведется по нескольким вариантам, гораздо удобнее в смысле скорости, точности подсчета, гарантии от случайных ошибок и возможности вариаций без подсчетов коэффициентов турбины,



Номограмма для расчета мощности и теплосодержания отборов по данным тепловым перепадам IS диаграммы. Расчет произведен для вариантов  $p_o = 20, 30$  и  $40$  атм. абс. с отборами в 8 и 3 атм. абс. и конденсатором давления 0,05 атм.

применить графический способ подсчета помошью предлагаемой нами, весьма простой по принципу, номограммы.

Количество  $A$  кв. часов, получаемых при данном тепловом перепаде с 1 тонны пара,  $A = \frac{1000}{q} = \frac{1000 \cdot \eta_o}{631.1,36} (i_o - i_n)$ , т.-е. является функцией от  $(i_o - i_n)$  вида  $y = ax$ , изображаемой прямую, проходящей через начало координат. Отсюда ясно ее построение:  $a = \frac{1000}{632 \cdot 1,36} = \operatorname{tg} \varphi \dots$  (15) Теплосодержание действительных отборов выражается формулой 11; вторую часть этой формулы  $(i_o - i_n)$ , можно представить, как проекцию отрезка  $(i_o - i_n)$  на прямую, проведенную к нему под углом  $\varphi^1$ , где  $\cos \varphi^1 = \eta_i$  (индикаторный к. п. д. турбины).

В прямоугольных осях координат строим прямую по уравнению  $y = \frac{1000}{632.1,36}$ , для чего откладываем на оси абсцисс хотя бы 1 дециметр, а на перпендикуляре вверх от полученной точки на абсциссе  $c$  откладываем в дециметрах величину  $\frac{1000 \cdot \eta_o}{632.1,36}$  (в дециметрах), где  $\eta_o$  — к. п. д. (относительный) турбины. Полученную на перпендикуляре точку  $a$  соединяем с началом координат прямую ОА. На перпендикуляре к абсциссе, проведенном вниз из точки  $c$ , откладываем величину  $\operatorname{tg} \varphi^1$ , который находим по таблице из Hütte по данному  $\cos \varphi = \eta_i$ , где  $\eta_i$  — индикаторный к. п. д. турбины, и так же соединяем точку  $b$  с началом координат прямой ОВ.

На абсциссе номограммы откладываем от начала координат все взятые циркулем из IS-диаграммы тепловые перепады  $(i_o - i_n)$  и из полученных точек восстанавливаем перпендикуляры к абсциссе вверх до прямой ОА и опускаем перпендикуляры на прямую ОВ вниз.

Тогда верхние перпендикуляры дадут величины А квч с 1 тонны пара. Расстояния от начала координат до основания нижних перпендикуляров (по прямой ОВ) дадут величины  $(i_o - i_n)\eta_i$ , вычитая которые из соответствующих начальных теплосодержаний пара (хотя бы графически) найдем искомые теплосодержания отборов  $i'_1, i'_2, i'_n$ .

На оси ординат построены 2 шкалы: по шкале А находятся (в мм.) по соответствующей ординате величины А квч., получаемые при данных условиях с 1 тонны пара, а по другой шкале соответственные величины  $q = \frac{1000}{A}$  килограммов пара для получения 1 кв. часа энергии.

Иллюстрацией к вышеизложенному служит нижеприведенный конкретный пример расчета паросиловой установки комбинированной бумажной фабрики.

### Расчет паросиловой установки целлюлозно-бумажной фабрики на р. Сясь.

В основу расчета положены следующие данные:

Количество производственного пара в час:

3-х абс. атм. (сушка, отбелка и пр.) . . . . .	— 28.500 кг
" " (отопление зимой в среднем) . . . . .	— 3.650 "
8 " " (варка целлюлозы) . . . . .	— 19.000 "
<hr/>	
Всего летом . . .	— 47.500 кг/час.
" зимой . . .	— 51.150 "

Потери в паропроводах и расходы пара по котельным учтены в раз-  
мере 5% от всего расхода пара (см. нормы ТЭС'а).

Топливо—древа с влажностью в 35%, содержанием березы 25%  
и легких пород 75%—с калорийностью  $11,6 \cdot 10^6$  кал./саж.<sup>3</sup> т.-е. 2630 кал./кг  
и весом 270 пуд./сажень.

Средняя потребная мощность установки = 8100 квт.

Цифра потребного количества добавочного пара для получения дополнительной конденсационной энергии получена на основании следующих подсчетов вариантов работы по *IS* диаграмме, принимая при этом к. п. д. (относительный) турбогенератора в условиях повседневной заводской работы турбины  $\eta_0 = 0,75$ <sup>1)</sup>.

1. По варианту с начальным (на лопатках турбины) давлением  $p_0 = 30$  атм. абс. и перегревом  $t_0 = 400^\circ$  (все формулы и ход расчета приведены выше).

$$\begin{aligned} i_0 &= 773 \text{ кал. } (i_0 - i_1) = 81 \text{ кал. } q_1 = 14,15 \text{ кг/квч. } i_1^1 = 704 \text{ кал. } t_1^1 = 249^\circ \text{ С} \\ i_1 &= 692 \quad " \quad (i_0 - i_2) = 127,5 \quad " \quad q_2 = 9 \quad " \quad i_2^1 = 665 \quad " \quad t_2^1 = 160 \quad " \\ i_2 &= 645,5 \quad " \quad (i - i_k) = 268 \quad " \quad q_k = 4,28 \quad " \quad i_k^1 = 545 \quad " \quad x_k^1 = 0,91 \\ i_k &= 505 \quad " \end{aligned}$$

	Летом	Зимой
Отбросная энергия от I-го отбора . . . .	$W_1 = 1340$ кв.	$W_1 = 1340$ кв.
" " II-го " . . . .	$W_2 = 3170$ "	$W_2 = 3570$ "
" " по обоим отборам . . . .	$W = 4510$ кв.	$W = 4910$ кв.
Дополнит. конденс. энергия . . . . .	$W_k = 3590$ "	$W_k = 3190$ "
Количество конденс. пара . . . . .	$D_3^{\text{лет}} = 15400$ кг/час.	$D_3^{\text{зим}} = 13600$ кг/час.
Полное количество пара летом = $(D_1 + D_2 + D_3) \cdot 1,05 = 66000$ кг/час. и зимой $(D_1 + D_2 + D_3) \cdot 1,05 = 68.000$ кг./час.		

2. По варианту с начальным (на лопатках турбины) давлением  $p_0 = 30$  абс. атм. и перегревом  $t_0 = 350^\circ$ .

$$\begin{aligned} i_0 &= 745 \text{ кал. } (i_0 - i_1) = 75 \text{ кал. } q_1 = 15,3 \text{ кг/квч. } i_1^1 = 681 \text{ кал. } t_1^1 = 203^\circ \text{ С} \\ i_1 &= 670 \quad " \quad (i_0 - i_2) = 118 \quad " \quad q_2 = 9,72 \quad " \quad i_2^1 = 645 \quad " \quad t_2^1 = 184 \quad " \\ i_2 &= 627 \quad " \quad (i_0 - i_k) = 254 \quad " \quad q_k = 4,51 \quad " \quad i_k^1 = 529 \quad " \quad x_k^1 = 0,87 \\ i_k &= 491 \quad " \end{aligned}$$

	Летом	Зимой
Отбросная энергия от I-го отбора . . . .	$W_1 = 1241$ кв.	$W_1 = 1241$ кв.
" " II-го " . . . .	$W_2 = 2930$ "	$W_2 = 3310$ "
По обоим отборам . . . . .	$W = 4171$ кв.	$W = 4551$ кв.
Дополнит. конденс. энергия . . . . .	$W_k = 3929$ "	$W_k = 3549$ "
Количество конденс. пара . . . . .	$D_3^{\text{лет}} = 17720$ кг/час.	$D_3^{\text{зим}} = 16000$ кг/час.
Полное количество пара в котельной летом = $(D_1 + D_2 + D_3) \cdot 1,05 = 68500$ кг/час. и зимой — $(D_1 + D_2 + D_3) \cdot 1,05 = 70.700$ кг/час.		

Сравнивая эти два варианта, получим фактическую экономию по формуле (8)

$$a = (W_{k1} - W_{k2}) \cdot i'_{k2} \cdot q_{k2} + W_{k2} (i'_{k1} \cdot q_{k1} - i'_{k2} \cdot q_{k2})$$

или зимой  $(3549 - 3190) \cdot 2333 + (2386 - 2333) \cdot 3190 = 1005 \cdot 10^3$  кал.

1) Как показывают цифры гарантий последних предложений заграничных фирм, эта величина должна быть несколько меньшей.

или в рублях в час  $\frac{1005 \cdot 10^3}{11,6 \cdot 10^6 \cdot 0,8} \cdot 25 = 2$  р. 71 к. Ги в год  $2,71 \cdot 7200 = 19.500$  рублей, где  $11,6 \cdot 10^6$  — калорийность 1 куба дров и 0,8 — коэффициент полезного действия котельной.

Однако слишком большой перегрев от'емного пара при варианте с перегревом  $400^\circ$  не желателен в производстве. На установку увлажнителей пара не идем, а потому принимаем на лопатках турбины начальное давление 30 абс. атм. и перегрев  $-350^\circ$ .

Таким образом, этот расчет лишний раз показывает, что выбор перегрева и давления надо производить вместе, не разделяя их. Каждому давлению соответствует свой перегрев, при котором мы будем иметь желательные температуры пара в отборах.

Так, например, из таблицы I мы видим, что было бы более удачно в этом смысле взять давление в 35 абс. атм. и перегрев в  $400^\circ$ . Тот же недостаток можно исправить частично, снижая давление 1-го отбора до 7 или по крайней мере до 7,5 абс. атм., а второй отбор до 2,5 абс. атм.<sup>1)</sup>.

Итак, по настоящему варианту имеем в котельной максимальный зимний расход пара 70.700 кг/час.

**Питательная вода состоит из конденсатов.**

Наименование конденсата.	Теплосодер. конденсата в кал.	Количество конденсата в литр./час.	Количество тепла в кал.	Темпера- тура.
<b>З И М О Й.</b>				
От сушильных цилиндров и пр.	100	28500 <sup>2)</sup>	2850000	$100^\circ$
От отопления . . . . .	100	3650	365000	$100^\circ$
От турбины . . . . .	32,1	16000	514000	$32^\circ$
Свежей воды . . . . .	30	22568	677000	$30^\circ$
Полное количество питат. воды.	62,3	70718	4405000	$62^\circ$
<b>Л Е Т О М.</b>				
От сушильных цилиндров и пр.	100	28500	2850000	$100^\circ$
От отопления . . . . .	100	—	—	—
От турбины . . . . .	32,1	17720	570000	$32^\circ$
Свежей воды . . . . .	30	22280	670000	$30^\circ$
Полное количество питат. воды.	60	68500	4090000	$60^\circ$

1) Конечно, если это возможно по производственным условиям.

*Ред.*

2) Возможность возвращения 100% конденсата из производства и отопления невероятна, так же, как и потребность в питательной воде, равная количеству пара идущего из котельной.

*Ред.*

Итак, округляя температуру смеси, принимаем окончательно  $t_s$  воды  $= 60^\circ$  и для зимнего и для летнего режима. Полное количество пара 70.700 кг/час. распределяем на 5 рабочих котлов с паропроизводительностью каждого 14.100 кг/час. При форсировке на 25% котлы могут дать пара по 17.700 кг, что удовлетворит полную потребность пара даже при 4 котлах.

Принимая резерв в виде одного котла, получаем установку из 6 котлов, что дает удобство в размещении последних в два ряда. При этом при форсировке мы имеем фактический резерв из 2 котлов. Если принять, как ориентировочную, цифру с'ема пара с 1 кв. метра 35 кг, то получим поверхность нагрева одного котла  $= 400$  кв. метров.

В дальнейшем принимаем в кotle:

вода —  $t_s = 60^\circ C$   $p_o = 33$  абс. атм.  $t_o = 375^\circ$

пар —  $\lambda_n = 758$  кал.

$\lambda_n - \lambda_s = 698$  кал.

Потери принимаем: потери в окружающую среду . . .	7%
неполное горение . . . . .	2%
в уходящих газах . . . . .	11%
использованное тепло . . . . .	80%
	100%

При проектировании котельной топливо принято — дрова в количестве  $\sim 100$  куб. саж. + 20 куб. саж. древесных отбросов. Рассмотрим выгодность сжигания дров и отбросов, измельченных в виде щепы. При рубке дров допускаем, для надежности, что средний диаметр полена  $= 150$  мм, при этом производительность патрона в 10 часов выражается в 230 сплош.

куб. метр. (не в кладке) или  $\frac{230 \cdot 4}{3} = 300$  м<sup>3</sup> или в 24 часа  $\frac{300 \cdot 24}{10 \cdot 10} = 72$  саж.<sup>3</sup> Установка двух рубильных машин даст производительность —  $72 \times 2 = 144$  саж.<sup>3</sup>, т.-е. имеем резерв в 44% и таким образом обеспечиваем возможность легко производить смену ножей и ремонты.

Затрата энергии на патрон — 100 л. с.<sup>1)</sup>, а на 2 патрона  $100 \times 2 = 200$  л. с.  $= 147$  квт. Рубильные патроны обслуживаются 2  $\times$  3 = 6 патронщиками, получающими по 5 разряду — 40 руб., и общая стоимость их содержания составит на 1 саж. топлива, вместе с расходами по страхованию, отпускам, приработку и пр.  $= 80\%$  от зарплаты:

$$\frac{40 \cdot 1,8 \cdot 6}{24 \cdot 100} = 18 \text{ коп./куб. саж.}$$

1) По данным фирмы Фойта рубильный патрон при производительности до 70 к. с. за 24 ч. потребляет до 60 действительных л. с. и тогда расход на энергию

выразится  $\frac{120 \cdot 0,736}{0,88} = 100$  квт. или  $\frac{24 \cdot 100 \cdot 1,5}{140} = 25,7$  коп. на 1 куб. саж. дров. Ред.

Расход на энергию, считая 1 квт. — 1,5 коп., получим для 1 куб. саж. топлива  $\frac{24.147.1,5}{144} = 37$  коп., а всего расход на рубку 1 куб. саж. топлива  $= 18 + 37 = 55$  коп. Принимая расходы по амортизации, обслуживанию и на энергию по транспортировке топлива франко котельная по обоим вариантам одинаковыми, последние расходы в сравнительные подсчеты не включаем, равно как и содержание персонала, старших кочегаров, котельщиков, слесарей, зольщиков и пр.

Расход на сжигание щепы выразится при  $2 \times 3 = 6$  кочегарах и при оплате по 5 разряду:

$\frac{40.1,8.6}{24.100} = 18$  коп., а всего особых расходов по варианту с рубкой дров на 1 куб. саж. топлива имеем

$$18 + 37 + 18 = 73 \text{ коп.}$$

По сжиганию дров в поленьях особыми расходами имеем содержание кочегаров (закидчиков), оплачиваемых по 5 разряду по штату, исходя из дневной производительности каждого — 1,8 куб. саж. топлива в смену, т.-е.

$$\frac{100}{1,8} = 56 \text{ человек} = 19 \text{ на 3 смены.}$$

$$\text{и } \frac{19 \cdot 3 \cdot 40 \cdot 1,8}{24.100} = 1 \text{ руб. 71 коп. на 1 куб. саж.}$$

К этому надо еще прибавить расход по сжиганию 20 куб. саж. отбросов, выражющийся в содержании персонала на транспортерах и у топки.

К явной экономической выгодности варианта с рубкой дров надо прибавить ряд чисто эксплоатационных выгод: упрощение транспортеров, большая чистота, порядок и простор в котельной, некоторое повышение коэффициента полезного действия котла, вследствие большей равномерности хода процесса и, главное, возможность легко следовать за колебаниями нагрузки в котельной, что очень трудно осуществить при шахтных топках.

#### Силовая станция в течение всего года работает при следующих режимах.

Наименование режимов.	Потребляемая энергия.	Пара в час на производство и турбину.	От'емной энергии.	Избыток и недостаток от'емной энергии.	Число дней в году.
Воскресный режим зимой . . .	2180 квт.	40350 кг.	3770 квт.	+ 1590 квт.	20 дней.
То же летом . . .	2180 "	36700 "	3360 "	+ 1180 "	20 "
Остановка завода зимой полностью. . . . .	300 "	3650 "	410 "	+ 110 "	13 "
То же летом . . .	300 "	1300 "	—	—	13 "
Нормальный режим зимой . . . .	8100 "	68500 "	4170 "	— 3929 "	150 "
	8100 "	70700 "	4550 "	— 3549 квт.	150 "

На основании этих режимов силовая станция может быть оборудована:

1) двумя турбогенераторами, а именно: а) одним с от'емом пара мощностью в 6000 квт с установкой при нем запасного конденсатора и б) вторым чисто конденсационным мощностью в 4000 квт,

2) одним рабочим агрегатом мощностью в 10000 квт, что также даст резерв в работе—25%. В обоих случаях: предусматривается а) установка дежурного агрегата мощностью в 500 квт с от'емом пара в 3 абр. атм. и конденсатором и б) установка впоследствии резерва к основным агрегатам.

Разбор этих вариантов приводит к следующим выводам:

При установке двух турбин (основных) имеем преимущество—полную их нагруженность при воскресном режиме, а также как будто бы большую надежность в работе, так как при остановке турбины с отбором имеем возможность редукционным вентилем и конденсационной турбиной покрыть потребность пара и энергии для пуска большей части целлюлозного завода и половину бумажной фабрики с древесно-массным заводом, что даст полный расход пара 51000 кг. Останов конденсационной турбины — случай более благоприятный — тем более позволяет частичнопустить предприятие.

При установке одного агрегата в 10000 квт имеем против предыдущего варианта экономию пара в 5% вследствие увеличения мощности (см. исследования проф. Iosse), т.-е. в 3500 кг пара в час, что при стоимости дров за 1 куб. саж.—25 руб. даст в год экономию минимум в 50000 руб. Экономия по амортизации, обслуживанию и смазке безусловно на стороне варианта с одним агрегатом.

Что же касается работы при варианте с одним агрегатом с недогрузкой при воскресном режиме, то ухудшение коэффициента полезного действия выразится при этом, согласно данных фирм, при нагрузке в 47% в 3,5%, что даст потерю энергии в час 170 квт или в год 164000 кв-часов. Переводя последнюю на пар, получим потерю  $164000 \times 4,25 = 700000$  кг или в рублях (на топливо)  $700 \times 2$  р.=1400 руб. в год. Относительно надежности этой установки практика существующих фабрик показала, что риск от порчи турбин слишком ничтожный, чтобы его принимать в число серьезных соображений.

Принимаем окончательно вариант с установкой одного турбогенератора в 10000 квт. Вольтаж принимаем в 3000 В и 50 периодов. Уточнение вольтажа относится к задаче окончательного проекта при выяснении данных о сети и аппаратуре электрохозяйства предприятия.

При проектировании оставляется место для резервного агрегата в 10000 квт и устанавливается дежурный агрегат, как уже было указано выше.

C. Чувиковский.

## Механическая подача тряпичной полумассы из сцеж <sup>\*</sup>).

В бумажном производстве отсутствуют механизированные способы подачи тряпичной полумассы из сцеж в товарные роллы, за исключением некоторых способов, которые не дают никаких преимуществ по сравнению с ручной подачей и не могут дать хороших результатов, так как экономически невыгодны и потому не привились на практике. Поэтому в настоящее время применяется почти исключительно ручная подача полумассы.

Предлагаемый способ подачи применим только для существующих фабрик; во вновь строящихся фабриках можно подавать полумассу, целлюлозу и т. п. самотеком в роллы без применения насоса, что в значительной степени удешевит производство.

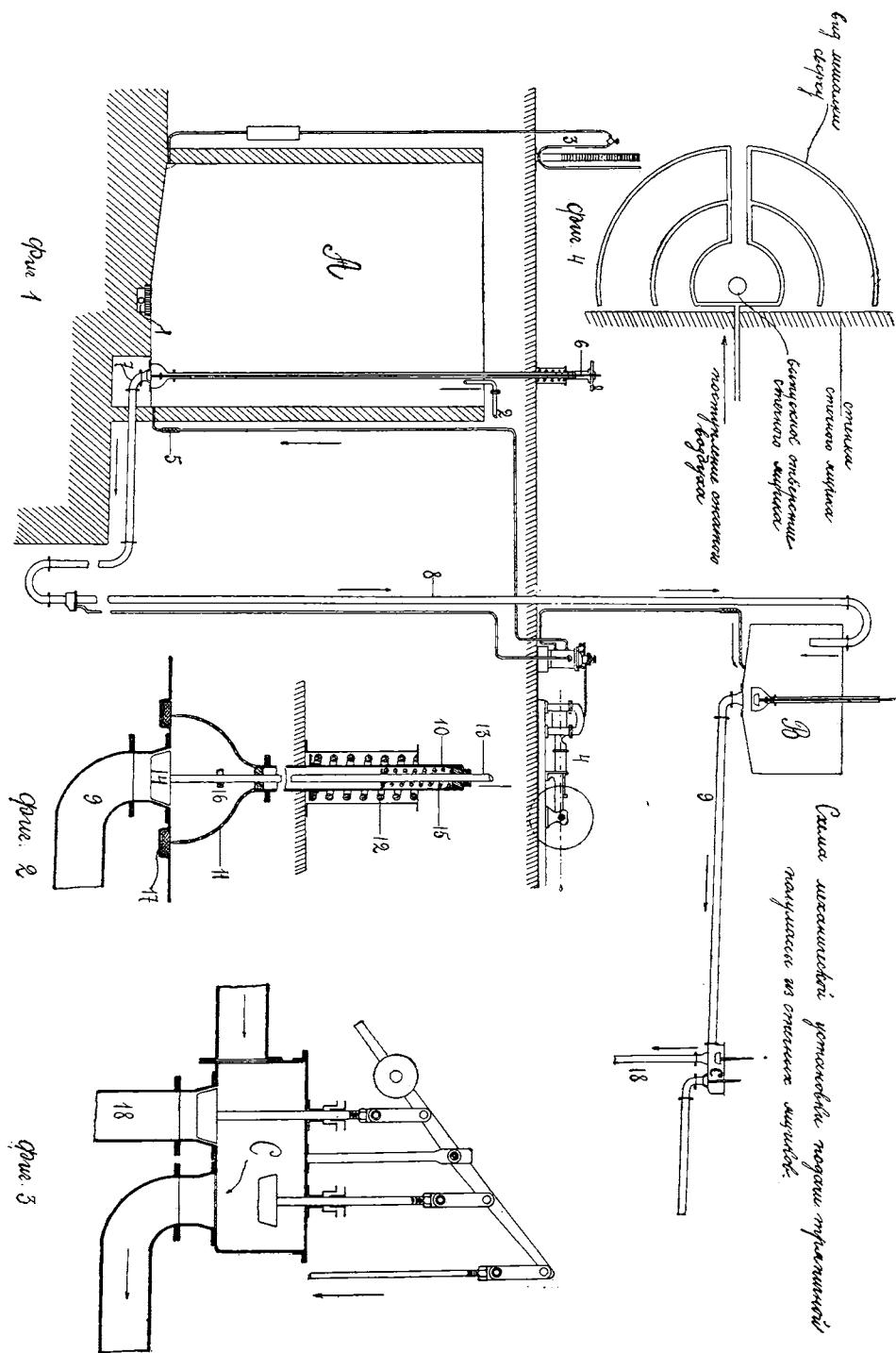
Для извлечения полумассы из сцежи *A* (фиг. 1) закрывают отверстие сточного канала 1 и, сверху через водопроводную трубу 2, разбавляют полумассу водой до известной густоты, которую показывает манометр 3, соединенный со сцежей и работающий на принципе сообщающихся сосудов. Разбавленную полумассу размешивают при помощи сжатого воздуха, поступающего из компрессора 4 по трубе 5 с обратным клапаном, чтобы жидкость не могла проникать в трубку. Мешалка, изображенная на фиг. 4, на дне сцежи не показана. Поднятием вверх стержня 6 открывается выходное отверстие трубы 7 для поступления полумассы самотеком к мамонт-насосу 8. Последний подает ее в запасный резервуар *B*, откуда полумасса поступает по трубе 9 по мере надобности в тот или другой ролл.

Для достижения герметического закрытия отверстия, через которое полумасса поступает из резервуара, применяется клапан, устройство которого показано на фиг. 2. Труба большего диаметра 10 соединена с колоколом 11, который прижимается книзу пружиной 12. В этой трубе движется другая труба 13 меньшего диаметра, соединенная трубкой 14 для закрывания выходного отверстия сточной трубы. При поднятии стержня 13 вверх, пружина 15 сжимается до тех пор, пока небольшая муфта 16, наложенная на этот стержень, не прикоснется до муфты, прикрепленной неподвижно к колоколу. При дальнейшем движении внутренней трубы станет подниматься колокол, сжимая пружину 12. При обратном движении вниз под действием пружины 12 сначала опускается колокол, который своими нижними острыми краями прижимает и отчасти рассекает полумассу, застрявшую между краями колокола и подушкой 17. Для того чтобы полумасса не могла попасть между пробкой и отверстиями сточной трубы, колокол снабжается книзу расширяющимися отверстиями для доступа

<sup>\*</sup>) Прим. Редакции. Пневматический способ подачи жидкостей посредством мамонт-насоса применяется давно в разных отраслях промышленности. Сущность предложения Г. Гасухи заключается в распространении этого способа также и на бумажное производство. Желательно испытание предложенного способа на практике и проверка возможности его применения для переноса волокнистых веществ в разжиженном виде.

в него воды. Последняя служит для смывания оставшихся под колоколом волокон. При дальнейшем опускании стержня 13 пробка закроет выходное отверстие трубы и прекратит поступление воды.

Клапан, изображенный на фиг. 2, ставят на дне сцежи, если он работает периодически, т.-е. полумасса подается частично, то из одного, то из



другого ящика. Если же этого не требуется, то выпускное отверстие сцепки можно закрывать посредством стержня пробкой без колокола.

Для распределения полумассы по роллам служит небольшая коробка С с двумя пробками, как показано на фиг. 3. При закрывании правой пробкой отверстия канала левая поднимается и пропускает полумассу в ролл по трубе 18. Для смывания волокон, приставших к коробке и стержням пробок, служит водяная форсунка, идущая от трубы для наполнения ролла водой (на чертеже форсунка не показана). Для промывки труб запасный резервуар наполняется водой из сцепки, которая подается маммут-насосом и одновременно промывает и насос.

#### Расчет установки.

Для подачи 10 тонн тряпичной полумассы в сутки, при концентрации 10% и удельном весе жидкости 1,2, нужно подать 120 тонн жидкости на высоту 8 метров. Следовательно, в минуту надо будет поднять около 85 кг. Для малых насосов  $d = 0,6\sqrt{Q} = 0,6\sqrt{85} = 55$  мм. Принимаем диаметр  $d$  насоса (нач. трубы) — 100 мм. Диаметр магистральной трубы принимаем равным 150 мм.

Расход энергии на мешалки. При сжатии воздуха по адиабате и при самом низком коэффициенте  $\eta$  получим расход энергии

$$N = \frac{85 \times 8}{60 \times 75 \times 0,35} = 0,45 \text{ л.с.}$$

В среднем на каждую мешалку приходится размешивать максимально 8.000 кг. при скорости газа — 0,5 м в сек. Расход энергии будет равен  $—(8.000 \times 0,5^2 \times 0,75):2 = 75$  кг/сек. = 1 л.с. Для мешалки в запасном резервуаре (10 куб. м) расход энергии равен 0,55 л.с. Всего, таким образом, имеем  $0,45 + 1 + 0,55 = 2$  л.с. Мотор ставим в 4 л.с. При стоимости 1 кв. часа в 4 коп. весь расход в сутки выразится в 2 р. 80 к., в среднем — 3 рубля.

Стоимость ручной подачи при заработной плате 1 р.—2,5 р. Суточный расход на ручную подачу того же количества тряпичной полумассы составляет 25 руб., что превышает расход при механизации подачи в 8 раз.

Преимущества механической подачи полумассы:

1. Дешевизна подачи. 2. Полнейшая чистота, так как можно употреблять чугунные или глиняные глазированные трубы. 3. Быстрое наполнение ролла полумассой — от 2 до 5 минут. 4. Сравнительная дешевизна самого устройства, так как устраняется необходимость вагонеток, под'емника и т.-д. 5. Этот способ применим при всяком числе сцепок при одном и том же манометре. 6. Одной магистральной трубой можно подавать полумассу одновременно в два ролла, конечно при двух клапанах (фиг. 2), поставленных в запасном резервуаре. 7. Так как насос не требует ухода, то он может быть, как и компрессор, установлен в любом месте.

Этот же способ в упрощенном виде можно с успехом применять также для подачи целлюлозы.

*Г. Гасуха.*

## Бумажная промышленность СССР в первом полугодии 1925—1926 г.<sup>1)</sup>.

В истекшем операционном году в значительной мере были использованы все возможности бумажной промышленности, и тем самым был предопределен темп работы ее в текущем операционном году. Идя неуклонно по пути уплотнения производства, отбора наиболее жизнеспособных предприятий и вовлечения наиболее ценного и мощного оборудования и увеличения его нагрузки, бумажная промышленность почти дошла до предела, поставленного состоянием ее основного капитала, и, следовательно, дальнейшее ее развертывание возможно лишь за счет капитального переоборудования и расширения старых и постройки новых предприятий.

Первоначальная программа развертывания предусматривала в 1925—1926 г. капитальные затраты в размере 52,3 милл. руб. Учитывая переходящий кредит от поставщиков и подрядчиков в сумме 17 милл. руб., кассовый расход в размере 35,3 милл. руб. намечался к покрытию путем финансирования 24 милл. руб. (69%) и собственными средствами бумажной промышленности 11,3 милл. руб. (31%). В связи с сокращением финансирования и импорта оборудования об'ем капитальных работ и нового строительства уменьшен до 33,1 милл. рубл.; одновременно произойдет уменьшение переходящего кредита ориентировочно до 6 милл. руб., так что покрытию подлежит 27,1 милл. руб., из них 9,5 милл. руб. (35%) пойдет из сумм, отпускаемых по госбюджету и по займу хозяйственного восстановления, и 17,6 милл. руб. (65%) из средств самой бумажной промышленности. Такое положение ставит бумажную промышленность в необходимость не только израсходовать весь амортизационный капитал и значительную часть специальных капиталов, но и затратить собственные оборотные средства, что естественно вызывает сильное финансовое напряжение.

В отчетном полугодии закончился процесс введения в работу оставшихся неиспользованными в предыдущие годы бездействовавших предприятий с наиболее устаревшим и изношенным оборудованием; не втянутыми в производство остались лишь предприятия, технически непригодные или требующие длительных ремонтов.

1) По предварительным данным Центр. Отд. Статистики ВСНХ и материалам Бюро Съездов представ. бумажной промышленности.

Подробные таблицы о работе предприятий бумажной промышленности и выработке ими продуктов за первое полугодие 1925—1926 г. помещены ниже (стр. 302—305).

# Электронный архив УГЛТУ

Таблица № 1.

Периоды	Число действ. предприятий.	Работа бум. машин.		Ср. спис. число рабоч. к концу месяца.	Отработано раб. действ. предпр. чел.-дней.	Выработка в тоннах.				Итого продукции в условн. перев. на бум. (без брака) тонн.	Ср. выраб. продукции в кгр.	Ср. выраб. бумаги.			
		Работало самочерп.	Отработ. маш.-час.			Фабрикатов (брутто).		Полуфабрикатов.							
		Бумаги.	Картона.			Целлюлозы.	Древ. массы.								
I кв. 1925—26 г. . . . .	84	108	188737	29613	2119339	62476,2	6410,8	16278,1	16716,3	77871,3	36,74	2629,6	331,	578,5	
II кв. " " . . . .	85	109	187490	30759	2075860	65115,5	6550,4	16733,2	17421,2	80923,0	38,98	2630,8	347,3	597,4	
За I полуг. 1925—26 г. . .	86	109	376227	30186	4195199	127591,7	12961,2	33011,3	34137,5	158794,3	37,85	5260,5	339,1	1170,6	
За II полуг. 1924—25 г. . .	78	100	327699	26501	3613860	115994,—	11721,7	29731,9	28476,2	143011,—	39,57	5396,4	353,9	1159,9	
За I полуг. 1924—25 г. . .	73	95	309302	25496	3586300	96862,1	8525,1	24794,6	25203,3	118909,6	33,16	4668,8	313,2	1019,6	
I полуг. 1925—26 г. в % % .															
к II полуг. 1924—25 г. . .	116	109	115	114	116	110	111	111	120	111	96	97	96	101	
к I полуг. 1924—25 г. . .	116	115	122	119	117	132	152	133	135	134	114	113	108	115	

Примечание: Расхождение с данными за I квартал 1925—26 г. („Бум. Пром.“ № 4) объясняется уточнением предприятиями ранее доставленных ими сведений.

Как видно из таблицы № 1, число действовавших предприятий увеличилось по сравнению с предыдущим полугодием до 86, т.-е. на 16%, число самочерпок до 109, т.-е. на 9%, и количество рабочих до 30.186 человек, т.-е. на 14%.

Вновь пущенные предприятия относятся к местной мелкой бумажной промышленности, и, ввиду их маломощности, влияние их на результаты работы бумажной промышленности крайне незначительно.

Продукция бумажной промышленности за отчетное полугодие составляет:

бумаги (брутто) . . . . .	127.591,7	тонн.
картона " . . . . .	12.261,2	"
бумаги и картона вместе . . .	140.552,9	"
целлюлозы . . . . .	33.011,3	"
древесн. массы . . . . .	34.137,5	"

Из сопоставления условной продукции рассматриваемого полугодия с продукцией предшествующего видно, что прирост ее составляет лишь 10 процентов, в то время как в предыдущем полугодии по сравнению с 1-м полугодием прошлого года этот процент был равен 20. Более медленный прирост продукции обясняется с одной стороны влиянием перенапряженности изношенного оборудования, с другой—недочетами в снабжении предприятий основными видами сырья, а также падением производительности труда.

Выработка бумаги в 1 машино-час за отчетное полугодие понизилась в сравнении с предшествующим полугодием на 4%; выработка бумаги на одну самочерпку осталась на уровне предшествующего полугодия.

Результаты в области производительности труда за отчетное полугодие еще менее удовлетворительны: выработка и на 1 человеко-день и на одного рабочего за полугодие показывает падение по сравнению с предшествующим полугодием соответственно на 4% и 3%.

Степень выполнения производственной программы по отдельным видам продукции усматривается из таблицы № 2.

В целом программа по бумаге, благодаря перевыработке ее предприятиями трестированной бумажной промышленности, выполнена на все 100%; не выполнена программа: по картону на 7,8% (в связи с маловодьем и длительным ремонтом завода имени Аврова ЛБТ), по целлюлозе на 6,6% (вследствие плохого качества колчедана, недовыработки кислоты, неисправности колчеданных печей на Окуловской фабрике и аварий на Дубровской фабрике) и по древесной массе на 6,1% (по причине больших простоев на целом ряде предприятий трестированной бумажной промышленности, затяжки намеченного расширения на ф-ке «Сокол» ЦБТ, на Дубровской фабрике Севзаплеса и на фабрике «Красная Звезда» Белбумтреста и проч.).

Неблагоприятные условия работы бумажной промышленности в отчетном полугодии усугубляются фактом разрыва между ростом зарплаты и производительности труда. За рассматриваемый период произошло дальнейшее существенное, связанное с перезаключением в октябре месяце

Таблица № 2.

	В тоннах (брутто).			В тоннах.	
	Бумаги.	Картона.	Итого бумаги и картона.	Целлюлозы.	Древ. массы.
<b>Трестир. б у м. пром.</b>					
Произв. программа . . . . .	95.101,—	8.126,5	103.227,5	35.334,4	26.734,—
Факт. выработка . . . . .	98.420,6	6.777,5	105.198,1	33.011,3	23.037,4
% выполнения программы . . . .	103,5	83,4	101,9	93,4	86,1
<b>Нетрест. б у м. пром.</b>					
Произв. программа . . . . .	32.453,2	5.928,7	38.391,9	—	9.625,2
Факт. выработка . . . . .	29.233,9	6.183,7	35.417,6	—	11.100,1
% выполнения программы . . . .	90,—	104,3	92,2	—	115,3
<b>Всего по б у м. пром.</b>					
Произв. программа . . . . .	127.554,2	14.055,2	141.609,4	35.334,4	36.359,2
Факт. выработка . . . . .	127.654,5	12.961,2	140.615,7	33.011,3	34.187,5
% выполнения программы . . . .	100,—	92,2	99,2	93,4	93,9

прошлого года колдоговоров, увеличение дневной и месячной номинальной зарплаты; так, дневная зарплата с 1,69 руб. в первом и 1,94 руб., во втором полугодии 1924—25 г. возросла до 2,14 руб. в отчетном полугодии, месячная зарплата соответственно с 39,52 руб. и 43,84 руб. до 48,81 руб.

Сравнение темпа роста зарплаты и производительности труда по полугодиям видно из следующего (в %/о).

	Движение дневной выработки.	Движение номинальной дневной зарплаты.	Движение реальной зарплаты.
I полугодие 1924—25 г. . . . .	100	100	100
II „ „ „ „ „ . . . . .	119,3	114,8	109,4
I полугодие 1925—26 г. . . . .	114,1	126,6	114,7

Отсюда с очевидностью усматривается падение против предшествующего полугодия выработки на 1 человеко-день при одновременном резком росте (особенно номинальной) дневной зарплаты.

Перспективы развертывания производства по плану на 1925—26 г. создавали некоторую базу для дальнейшего роста зарплаты, но при условии

## Работа предприятий бумажной промышленности

№ по порядку.	Наименование трестов, об'единений и ГСНХ.	Число предприятий.		
		Всего	Действов.	Бездейств.
1	Центробумтрест . . . . .	9	9	—
2	Ленинградбумтрест <sup>1)</sup> . . . . .	7	7	—
3	Укрбумтрест . . . . .	9	8	1
4	Полесский трест . . . . .	2	2	—
5	Камуралбумлес <sup>2)</sup> . . . . .	5	4	1
6	Белбумтрест . . . . .	6	6	—
7	Севзаплес . . . . .	1	1	—
8	Госиздат . . . . .	1	1	—
9	Владсиликат . . . . .	2	2	—
10	Вятский ГСНХ . . . . .	6	5	1
11	Донполиграфбум . . . . .	1	1	—
12	Череповецкий Промторг . . . . .	2	2	—
13	Новбумтрест . . . . .	3	3	—
14	Ульяновский Комбинат . . . . .	3	3	—
15	Кингисеп. Упромкомб. <sup>3)</sup> . . . . .	3	3	—
16	Центр. Гор. Район . . . . .	—	—	—
17	Сов. Ленингр. <sup>4)</sup> . . . . .	—	1	—
18	Ярославский ГСНХ . . . . .	2	2	—
19	Башпромторг . . . . .	1	1	—
20	Нижегородский ГСНХ . . . . .	1	1	—
21	Курский ГОМХ . . . . .	1	1	—
22	Акц. общ. «Комбинат» . . . . .	1	1	—
23	Троцкий Упромкомб. <sup>5)</sup> . . . . .	3	2	1
24	Костромской ГСНХ . . . . .	2	2	—
25	Мосполиграф . . . . .	1	1	—
26	Пензенский ГСНХ . . . . .	1	1	—
27	Северо-Двинский ГСНХ . . . . .	2	1	1
28	Калужский ГСНХ . . . . .	1	1	—
29	Вытегорский УИК . . . . .	3	3	—
30	Свердловский Промторг . . . . .	1	1	—
31	Жиркость . . . . .	1	1	—
32	Кинеш. Фибр. Комбинат . . . . .	1	1	—
33	Лодейнопольский УИК <sup>6)</sup> . . . . .	1	1	—
34	Кинешемский Местпр. <sup>7)</sup> . . . . .	3	2	1
35	Московтоль <sup>8)</sup> . . . . .	1	1	—
36	Акц. О-во «Книжное Дело» . . . . .	1	1	—
37	Александровский Промторг . . . . .	1	1	—
	Брянсклес . . . . .	1	1	—
	Всего по СССР . . . . .	91	85	6
	В т. ч. трест. предпр. . . . .	42	41	1
	В %% к общему итогу . . . . .	46,1	48,2	16,6

<sup>1)</sup> Древесно-массный завод им. Аврова с января месяца находится в ремонте.<sup>2)</sup> Целлюлозный завод начал работать с февраля месяца с. г.<sup>3)</sup> Об'единяет: бумажную фабрику им. Николаева, бывш. Неповская, б) древесно-Ропшинская бумажная фабрика.<sup>4)</sup> Об'единяет: а) бум. фабрику «Комсомолец» бывш. Крелевская, б) Феодоровский<sup>6)</sup> Усланская картонная фабрика.<sup>7)</sup> Об'единяет: а) Адищевскую картонную фабрику, б) картонную фабрику<sup>8)</sup> Государств. толевая фабрика после 4 месяцев ремонта возобновила работу

## Союза ССР за 1-е полугодие 1925—1926 оп. года.

Среднее число служащих во всех предприятиях.	Среднее списочное число рабочих.			Отработано в действовавших предприятиях человеко-дней.	Работа бум. машин.	
	Всего.	В действовавших.	В бездействовавших.		Работало самочерпок.	Отработано машинно-часов.
1.095	10.722	10.722		1491.467	27	100.772
306	2.797	2.797		379.068	11	41.364
334	2.535	2.512	23	347.054	14	48.160
171	2.062	2.062		277.520	6	22.288
100	1.029	1.002	27	162.732	3	6.719
141	1.392	1.392		192.022	6	19.845
92	712	712		101.963	2	6.452
87	861	861		127.085	3	10.342
37	535	535		71.948	3	11.083
106	957	956		129.932	5	15.731
46	573	573		77.296	3	9.470
48	503	503		71.160	2	12.396
34	502	483	19	64.376	2	6.176
71	524	524		73.893	3	8.876
31	308	300	8	47.938	2	7.278
18	194	194		26.871	2	4.934
36	285	285		38.267	1	2.728
45	422	422		55.215	1	2.661
24	224	224		32.128		—
25	276	276		37.788	1	3.566
19	171	171		25.020	1	2.738
27	196	187	9	26.993	1	2.807
23	236	236		29.751	1	3.449
8	82	82		11.153	1	3.594
27	200	200		28.791	1	3.645
65	545	545		71.570	2	6.800
24	153	129	24	16.697	1	2.736
23	207	207		28.932		—
17	201	201		27.366	1	2.979
9	127	127		17.940	1	2.116
16	185	185		25.371		1.878
10	70	70		11.033		—
22	227	178	49	24.154		—
7	99	60	39	7.371		—
12	70	70		10.740	1	2.648
8	82	82		11.153		3.594
8	70	70		8.933		—
<b>3.172</b>	<b>30.385</b>	<b>30.186</b>	<b>199</b>	<b>4.195.199</b>	<b>109</b>	<b>376.227</b>
<b>2.273</b>	<b>21.751</b>	<b>21.682</b>	<b>69</b>	<b>3.016.202</b>	<b>71</b>	<b>251.772</b>
<b>71,6</b>	<b>71,5</b>	<b>71,8</b>	<b>34,6</b>	<b>71,8</b>	<b>65,1</b>	<b>66,9</b>

массный завод «Устье» и в) древ. массный завод «Партизан», бывш. Ямбургский.

древ. массный завод и в) Лукашевский древ.-массный завод, находящийся в ремонте.

«Красная Поляна» и в) Каплинскую бумажную фабрику, находящуюся в ремонте.  
с февраля месяца.

Выработка бумаги, картона и полуфабрикатов предприятия  
1925/26

(в тонн)

№ по порядку.	Наименование трестов, об'единений и ГСНХ.	Б у м а г а						
		Писчая.	Печат-ная.	Газет-ная.	Оберточная.	Папиро-ная.	Кури-тельная.	Обойная.
1	Центробумтрест . . . . .	14189,9	7414,1	—	6044,4	—	—	853,2
2	Ленинградбумтрест . . . . .	4186,8	2570—	—	332,7	—	1020,2	1693,3
3	Укрбумтрест . . . . .	1598,2	50,8	—	6209,7	475,9	—	—
4	Полесский трест . . . . .	5182,9	—	—	66,9	—	—	566,5
5	Камуралбумлес . . . . .	324,7	265,9	—	4240,3	—	224,4	—
6	Белбумтрест . . . . .	250,6	—	—	1455,6	163,6	94,5	505,8
7	Севзаплес . . . . .	—	1484,4	2345,5	498,2	—	—	1424,2
8	Госиздат . . . . .	2738,1	1483,4	—	129,9	—	—	—
9	Владсиликат . . . . .	—	—	—	2239,5	—	—	—
10	Вятский ГСНХ . . . . .	736—	—	161,7	721,5	—	291,1	—
11	Донполиграфбум . . . . .	39,5	—	—	1561,6	—	—	—
12	Черепов. Промторг . . . . .	—	—	—	1803,5	—	—	—
13	Новбумтрест . . . . .	—	—	9,3	547—	—	—	—
14	Ульяновский комб.	—	—	—	1956,6	—	—	—
15	Кингисеп. Упромкомб.	0,8	—	—	368,7	—	—	—
16	Центр. Город. Район. Сов. Ленингр.	—	—	—	1267,7	—	—	—
17	Ярославск. ГСНХ . . . . .	—	—	—	640—	—	—	—
18	Башпромторг . . . . .	—	—	—	1062,5	—	—	—
19	Нижегор. ГСНХ . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
20	Курский ГОМХ . . . . .	219,1	—	—	639—	—	174,1	—
21	Акц. О-во „Комбинат“ . . . . .	—	—	—	996,5	—	—	8,5
22	Троцкий Упромкомб.	—	—	—	589,5	—	71,7	102,1
23	Костромской ГСНХ . . . . .	—	—	—	462,1	—	—	—
24	Мосполиграф . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
25	Пензенский ГСНХ . . . . .	—	—	—	730—	—	—	—
26	Сев. Двин. ГСНХ . . . . .	568,9	—	—	103—	—	—	—
27	Калужский ГСНХ . . . . .	—	—	—	620,6	—	—	—
28	Вытегорск. УИК . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
29	Свердл. Промторг . . . . .	287,1	—	—	204,3	—	—	—
30	Жиркость . . . . .	—	—	—	355,9	—	—	—
31	Кинеш. фибр. комбин.	—	—	—	—	—	—	—
32	Лодейноп. УИК . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
33	Кинешем. Местпр. . . . .	—	—	—	—	—	—	—
34	Москвотоль . . . . .	—	—	—	13,1	—	—	—
35	Акц. О-во „Книжн. Дело“ . . . . .	—	—	—	212,3	—	—	—
36	Александр. промт. . . . .	—	—	—	—	—	—	—
37	Брянсклес . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
Всего по СССР . . .		30272,6	13268,6	2516,5	36072,6	639,5	1875,4	4578,6
В т. ч. трест. предпр. .		25683,1	11785,2	2354,8	19394,8	639,5	1339,1	4476,5
В %% от общ. выр. бум.		23,7	10,4	2—	28,3	0,5	1,5	3,6
В %% от общ. выр. бум. и картона . . . . .		21,5	9,4	1,8	25,7	0,5	1,3	3,3
								6,9

ями бумажной промышленности Союза ССР за 1-е полугодие  
оп. года.

нах).

(б р у т т о).			Картон.	В % от общ. вып.	Итого бумаги и картона.	В % от общ. вып.	Полуфабрикаты.			
Прочие сорта.	Итого бумаги.	В % от общ. вып.					Целлюлоза.	В % от общ. вып.	Древ. масса.	В % от общ. вып.
8271,3	40531—	31,8	1315,5	10,1	41846,5	29,8	27003,1	81,8	5926,3	17,4
9319,9	22389,6	17,5	174,5	1,3	22564,1	16,1	—	—	5226,4	15,3
330—	9684,8	7,6	1458,2	11,3	11143—	7,9	1206,3	3,6	256,5	0,8
1979,8	7745,1	6,1	699,4	5,4	8444,5	6—	2001—	6,1	1392,8	4,1
165,8	5221,1	4,1	1483,1	11,1	6659,1	4,7	330—	1—	4058,9	11,9
2339—	5262,8	4,1	789—	6,1	6051,8	4,3	—	—	2503,8	7,3
—	6021,8	4,7	—	—	6021,8	4,3	2470,9	7,5	2876,1	8,4
785,6	5137—	4—	—	—	5137—	3,7	—	—	—	—
—	2239,5	1,8	1480,4	11,4	3719,9	2,6	—	—	—	—
999,2	2927,4	2,3	235—	1,8	3162,4	2,3	—	—	432,5	1,3
1401,2	3099,2	2,4	—	—	3099,2	2,2	—	—	—	605,9
—	1863,4	1,5	717,7	5,5	2581,1	1,8	—	—	2239,4	6,5
993,7	1564,4	1,2	902,8	7—	2467,2	1,8	—	—	797,6	2,3
—	1956,6	1,5	—	—	1956,6	1,4	—	—	2567,2	7,5
876,1	1430,6	1,1	—	—	1430,6	1—	—	—	1046,7	3,1
—	1267,7	1—	—	—	1267,7	0,9	—	—	—	—
—	640—	0,5	585,1	4,1	1175,1	0,8	—	—	—	—
58,3	1120,8	0,9	4—	8,4	1124,8	0,8	—	—	1132,6	3,3
—	—	—	1089—	—	1089—	0,8	—	—	1089—	3,2
3,4	1044,1	0,8	—	—	1044,1	0,7	—	—	—	—
—	996,5	0,8	—	—	996,5	0,7	—	—	—	—
179,2	941,9	0,7	—	—	941,9	0,7	—	—	329—	1,—
—	462,1	0,4	469,9	3,6	932—	0,7	—	—	—	—
745,—	745—	0,6	—	—	745—	0,5	—	—	—	—
—	730—	0,6	—	—	730—	0,5	—	—	597,7	1,7
14,6	686,5	0,5	—	—	686,5	0,5	—	—	—	665,8
—	620,6	0,5	—	—	620,6	0,4	—	—	—	—
—	—	—	556—	4,3	556—	0,4	—	—	934,1	2,7
—	491,4	0,4	—	—	491,4	0,3	—	—	—	—
—	355,9	0,3	—	—	355,9	0,3	—	—	—	—
189,5	189,5	0,1	136,3	1,1	325,8	0,2	—	—	295,5	0,9
—	—	—	268,7	2,1	268,7	0,2	—	—	—	—
—	—	—	244,1	1,9	244,1	0,2	—	—	—	—
—	13,1	—	267,9	2,1	281—	0,2	—	—	—	—
—	212,3	0,2	—	—	212,3	0,2	—	—	—	—
—	—	—	179,6	1,4	179,6	0,1	—	—	436,4	1,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	183,3
28651,6	127591,7	100%	12961,2	100%	140552,9	100% <sub>0</sub>	33011,3	100% <sub>0</sub>	34137,5	100% <sub>0</sub>
23399,5	98420,6	—	6777,5	—	105198,1	—	33011,3	—	23037,4	—
22,4	100%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20,4	90,8	—	9,2	—	100%	—	—	—	—	—

одновременного повышения производительности труда. В действительности же произошло значительное отставание фактической производительности труда от программных норм при полном использовании программных предположений повышения зарплаты.

Переходя к рассмотрению конъюнктуры бумажного рынка Союза, необходимо указать, что одной из основных черт, характеризующих баланс по фабрикатам бумажной промышленности текущего года, является их дефицитность, примерно, на 15%, против выявленной емкости рынка. Это обстоятельство было учтено регулирующими органами, поставившими перед собой задачу необходимого регулирования снабжения бумагой крупнейших потребителей. Организационно это мероприятие увязывалось с идеей создания всесоюзного бумажного синдиката, который должен сосредоточить весь сбыт и его регулирование в едином центре. Но еще в конце прошлого хозяйственного года выяснилась необходимость срочно предупредить стихийный ажиотаж и спекуляцию, для чего была организована специальная комиссия по распределению бумаги при СТО, которая воспользовалась аппаратом комиссии по регулированию торговой политики при Бюро С'ездов представителей бумажной промышленности в целях урегулирования вопросов снабжения бумагой отдельных отраслей промышленности, а также изменения производственной программы отдельных трестов бумажной промышленности в сторону увеличения выработки газетной бумаги.

Общая реализация собственной продукции всей государственной бумажной промышленности за отчетное полугодие составляет около 131,5 тыс. тонн бумаги и картона на сумму 62,8 милл. руб.; сбыт импортной продукции определяется в 72,6 тыс. тонн, на сумму 28,8 милл. руб. Таким образом весь товарооборот выражается в 204,1 тыс. тонн, стоимостью 91,6 милл. руб., против 176 тыс. тонн на сумму 77 милл. руб. в предыдущем полугодии, т.-е. увеличение соответственно на 16% и 19%.

Необходимо отметить, что сбыт в отчетном полугодии шел полностью в уровень со стабильным производством и сокращенным импортом. В процентном отношении на долю импортного товара приходится за отчетное полугодие 35,6% по количеству и 31,4% по стоимости; показатели эти в сравнении с предыдущим полугодием (соответственно 32,5% и 26,9%) изменились в сторону увеличения.

*С. Виленчик.*

## Из заграничной литературы.

---

---

### Новое устройство для обезвоживания целлюлозы.

Инж. Е. Belani в „Wochenbl. f. Pap. Fabr.“ (1926 г. № 3) дает описание нового устройства для обезвоживания целлюлозы.

При возникновении древесно-массного производства не было никаких цилиндрических обезвоживающих машин. Вместо них массу выпускали в большие деревянные бассейны с сетчатым дном и давали отстояться; затем полусырую массу снимали с сетки скребком и наполняли ею крепкие льняные мешки. Эти мешки примитивным способом при помощи больших деревянных клиньев сжимались в специальных установках между двумя толстыми брусьями. Таким путем достигали содержания сухого вещества до 30%. Масса продавалась в мешках.

Эта старая мысль обезвоживать волокнистые вещества посредством отжима без применения машин с цилиндрическими или плоскими сетками снова получила в настоящее время осуществление, при чем благодаря высокому развитию современного машиностроения оказалось возможным сконструировать устройство, при помощи которого целлюлоза обезвоживается в значительно большей степени, чем это достигается на обычно употребляемых обезвоживающих машинах. Кроме того, такие устройства должны быть дешевы по своей установочной стоимости при незначительных расходах на энергию и на обслуживание.

Сpirальный пресс Мозебаха (рис. 1 и 2), представляющий этот новый аппарат для обезвоживания, состоит из горизонтального вытеснителя—червяка, работающего в защищенном наружной оболочкой цилиндре, покрытом тонкой сеткой, и из впускной воронки (2) с мешалкой, которая одновременно служит для предварительного обезвоживания. Привод машины производится червячной передачей с рабочим и холостым ременными шкивами (3). Таким образом представляется возможность включать в ряд любое число машин. Установка двух прессов представлена на рис. 2, она пригодна для обезвоживания как промытой, так и щелок-содержащей целлюлозы. Мешальный чан (горизонтальный или вертикальный) имеет целью подавать на обезвоживание массу возможно одинакового качества и без перерыва. Соединительные штуцера (6) выпускных массопроводов имеют у мешального чана внутренний диаметр—300 мм; в случае необходимости, если расстояние от мешального чана до прессов незначительно, достаточно диаметр и 275 мм. Трубопровод у впускной воронки (7) пресса имеет диаметр 200 мм и снабжается задвижкой (8). У мешального чана имеется

задвижка (10) диаметром 250—300 мм, соединенная с промывной 2" трубой (11). Управление верхней задвижкой производится лучше всего цепным колесом и ручной цепью (12). Спуск (13) после предварительного обезвоживания у впусканной воронки регулируется при помощи запорной задвижки (14) с ручным маховиком.

Отверстия для чистки (15), а также люки для промывки (16) в достаточной мере обеспечивают удобную очистку. Отжатая жидкость после предварительного обезвоживания и после пресса принимаются одной общей трубой (17) 125 мм диаметром.

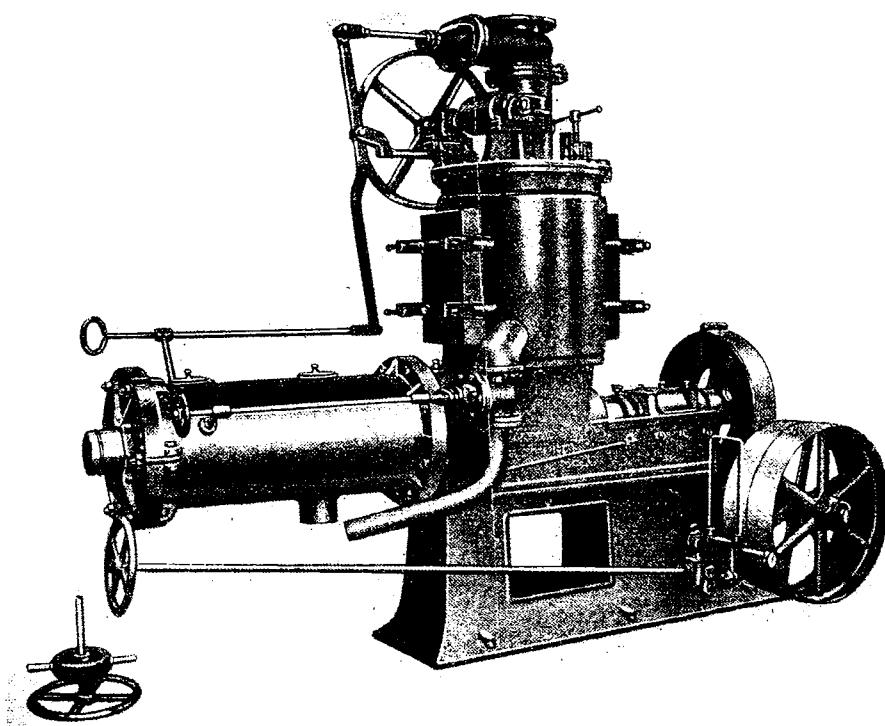


Рис. 1.

В случае желания избежать всяких потерь рекомендуется устроить у спускной трубы ловушку. Уловленные волокна снова притекают к мешальному чану (4). Выжатая масса может быть транспортирована далее при помощи механического или пневматического приспособления. Иногда после пресса устраивают смешивающий и транспортирующий червяк (18), растворяют в нем посредством подводки горячей воды массу и подают ее насосами к местам потребления. Для отправки на дальние расстояния обезвоженная масса легко спрессовывается в катушки или плитки.

Возможности применения спирального пресса Мозебаха в целлюлозном производстве весьма обширны и разнообразны, а именно:

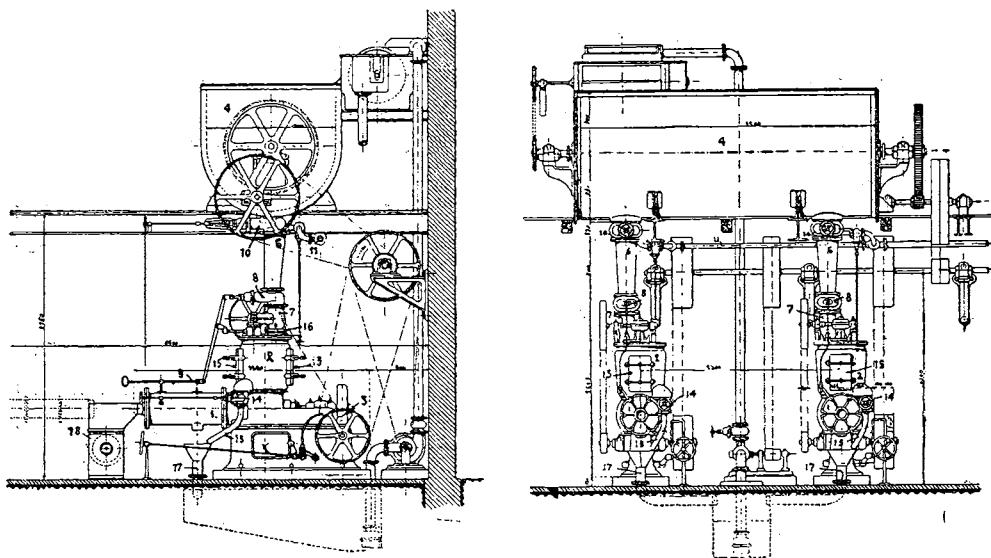


Рис. 2.

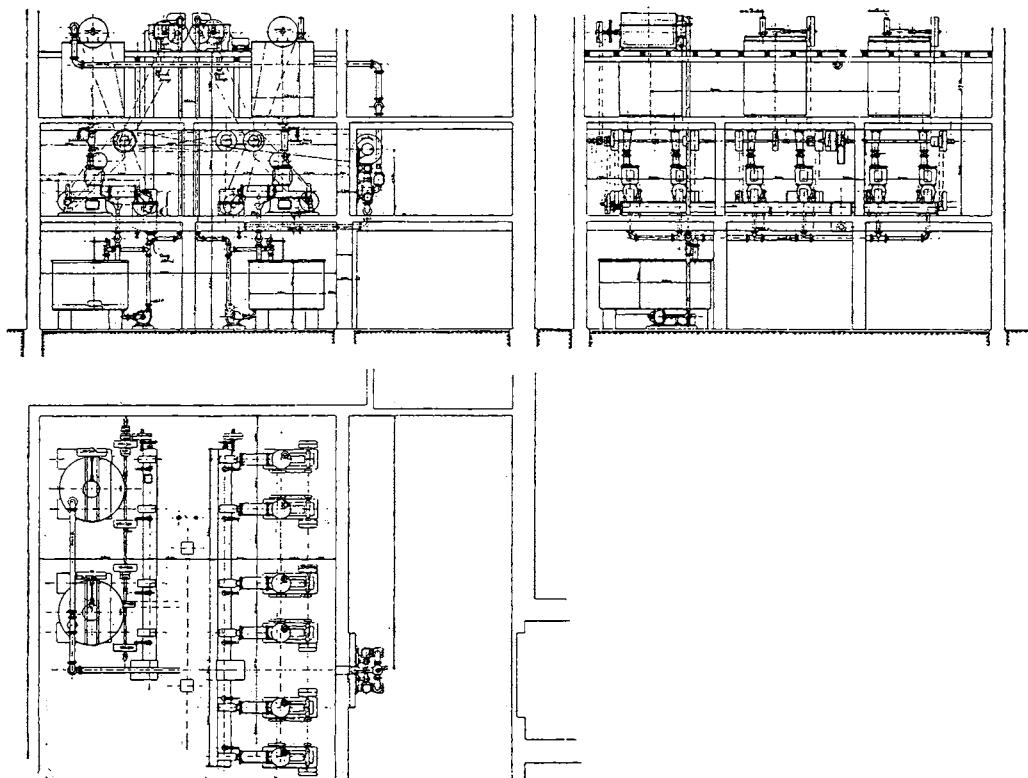


Рис. 3.

## A. Применение спирального насоса, как обезвоживающей машины.

Подлежащая обезвоживанию масса с содержанием сухого вещества около 4—7% подается над прессами в мешальный чан (4). После открытия запорных задвижек (8) и (10) во впускном трубопроводе (6) пресс начинает работать при закрытой задвижке (14) предварительного обезвоживания.

Число оборотов приводного ременного шкива колеблется в пределах 130—280 в минуту и должно быть установлено соответственно способности массы обезвоживаться; средние цифры для соломенной массы и древесной целлюлозы—160 до 240 оборотов.

Если содержание сухого вещества в отжатой массе слишком мало, то возникает необходимость предварительного обезвоживания. Если и это недостаточно, то надо изменить число оборотов червяка-пресса, а именно: при слишком сырой массе пресс должен работать медленнее, при слишком сухой—быстрее. В последнем случае предварительное обезвоживание должно быть уменьшено и в случае надобности совершенно устранено. Можно также при помощи промывной трубы (11) подвести к массе перед впуском в пресс добавочные количества жидкости и достичь желательной конечной степени сухости. Уменьшение содержания сухого вещества производится, наконец, посредством увеличения промежутка между червяком пресса и сетчатым цилиндром, что выполнимо при помощи изменения положения оси прессового червяка.

В случае закупоривания впускного трубопровода (6) запорная задвижка (10) у мешального чана (4) закрывается, и содержимое трубы промывается посредством открытия промывной трубы (11). При продолжительной остановке машины необходимо хорошо промыть сетку.

Нормально обезвоженная масса оставляет машину с 50—60% содержания сухого вещества, в то время как при обычных обезвоживающих машинах можно достичь только 35—40%.

Производительность пресса колеблется в зависимости от рода массы между 6000—11000 кг сухой массы в 24 часа при расходе силы 4—5 лош. сил.

Для обслуживания нескольких машин достаточен один человек.

## B. Применение машины для отжима целлюлозы, содержащей щелок.

Здесь устройство мешальных чанов и прессов то же, что и на рис. 2, но при этом способе две установки работают последовательно: одна для отжима густого щелока, а другая для отжима жидкого щелока. Схематическое изображение такой установки представлено на рис. 3.

Опыт показал, что и при отжиме щелок-содержащей целлюлозы, конечная степень сухости может быть доведена до 50—60% и выше. При этом необходима надлежащая концентрация подведенной к прессам массы, а именно: наиболее благоприятной степенью содержания сухого вещества является 5—7%.

Следующая таблица показывает, какие количества жидкости остаются в массе из варочного котла после ее отжима, при чем среднее содержание сухого вещества при выходе из пресса принято равным 55%.

При содержании в поступающей массе сухого вещества 4%	6%	8%	10%	12%	16%	
Остается жидкости . . . . .	3,4%	5,2%	7,1%	9,1%	11,2%	15,6%

Из приведенных цифр видно, что чем более густая масса подается к прессу, тем более высокий процент отработанных щелоков в ней остается, т.-е. потери щелоков увеличиваются.

Содержание сухого вещества в натронной целлюлозе, наприм., по окончании варки в кotle составляет около 15—16%. Масса из варочного котла должна быть настолько разжижена прибавлением теплого густого или жидкого щелока (около 50—60° С), который сейчас же уносится выпускными трубами пресса, чтобы содержание сухого вещества было 5—7%, и концентрация щелока, измеренная при 75—80° С была около 7,5 до 8,5 Вé. Разжижение по окончании варки лучше всего производить в самом кotle. При этом врачающимся котлам, после прибавления разжижающих щелоков, необходимо дать несколько оборотов. При неподвижных котлах надо до опоражнивания, после прибавления разжижающих щелоков, продолжать некоторое время циркуляцию щелока. Опоражнивание может производиться как вымывкой, так и выдувкой.

Целесообразно пресса устанавливать возможно ближе к варочному отделению для того, чтобы соединительные трубы были возможно короче, а разжиженная масса доставлялась к прессам возможно более горячей (75—80° С). Резервуары для разжижающих густых и жидких щелоков находятся на полу варочного отделения и снабжаются измерительной скалой или поплавком, так что всегда могут быть взяты определенные количества щелока. Разжижение может также производиться в мешальных бассейнах над прессами.

Сpirальные пресса пригодны для удаления щелоков как из сульфитной, так и натронной целлюлозы. В то время как, например, при прежнем способе обезвоживания без прессов, отработанный щелок натронной целлюлозы имел концентрацию около 5° Вé, при применении описываемого способа можно достичь 8° Вé, при чем на 1000 кг сухого вещества приходится меньше выпаривать воды на 3000—4000 кг. Кроме того, обратно получается химических материалов на 10% больше, стоимость которых иногда превышает даже экономию в паре.

Сpirальные пресса испробованы на практике и работа их оказалась весьма успешной. На сульфит-целлюлозных заводах при утилизации в будущем отработанных щелоков спиральные пресса принесут очень много пользы, ибо благодаря им представляется возможным получать щелока очень высокой концентрации.

Как указано, в данном случае имеет место двукратный отжим; отжим густого щелока происходит в первой серии прессов, а затем освобожденная от щелока масса попадает в смешивающий червяк, прибавлением горячей воды разжижается до содержания сухого вещества 4—7% и насосом

подается в мешальные чаны второй серии. После второго отжима массу можно рассматривать как совершенно не содержащую щелока.

При особенно повышенных требованиях в отношении качества целлюлозы рекомендуется небольшая последующая промывка в ролле. Такая промывка является излишней, если в дальнейшем целлюлоза проходит сортировки при прибавлении свежей воды.

При отжиме щелок-содержащей соломенной массы оказалась необходимой установка цилиндрических ловушек для массы на щелок-выпускных трубах прессов. Уловленные волокна снова поступают в мешальные чаны над прессами.

Приблизительные числа оборотов приводных шкивов прессов при отжиме из целлюлозы щелоков таковы:

а) прессы для густых щелоков: соломенная масса  $n=180-190$ , хвойная целлюлоза  $n=240-280$ .

б) прессы для жидких щелоков: соломенная масса и древесная целлюлоза  $n=230-240$ .

**Сравнение между обезвоживающей машиной с бесконечным ситом и 4-мя спиральными прессами Мозебаха, при производительности около 30 тонн в 24 часа.**

(Содержание сухого вещества после отжима в спиральном прессе около 50—60%).

	Марок.	Марок.
Обезвоживающая машина с бесконечным ситом, со всеми принадлежностями и с установкой, стоимость . . . . .	45.000	Четыре спиральных пресса Мозебаха со всеми принадлежностями и установкой, стоимость . . . . .
Расход энергии, включая вспомогательные машины около 25 лош. сил при 24 часах работы в сутки и 300 рабочих дней в году, 180.000 лош. сил-часов по 0,055 . . . . .	9.900	Расход энергии около 20 лош. сил при 24 часах работы в сутки и 300 рабочих днях—144.000 лош. сил-часов по 0,055 . . . . .
Одежда машины (сетки, сукна, чулки и т. д.) в год . . . . .	8.000	Одежда машины в год . . . . .
Обслуживающий персонал—3 человека в смену по 8 часов при 300 рабочих днях—21.600 рабочих часов по 0,80, включая начисления, налоги . . . . .	17.280	Обслуживающий персонал: 1 человек в смену по 8 часов при 300 рабочих днях, 7.200 рабочих часов по 0,80, включая налоги . . . . .
Ремонт, амортизация и прочие расходы—15% от стоимости установки . . . . .	6.750	Ремонт, амортизация и прочие расходы—15% от стоимости установки . . . . .
	41.930	3.150
		19.860

Таким образом при обезвоживании 30 тонн целлюлозы в 24 часа применение спиральных прессов дает по сравнению с горизонтальной обезвоживающей машиной годовую экономию 22.070 марок или 53%.

*M. B.*

## Номограмма для вычисления силы, потребляемой бумажной машиной.

В связи с помещенной в № № 8 и 9 «Бумажной Промышленности» за 1925 г. статьей Н. Дивавина, в которой изложен принцип вычисления силы, потребляемой бумагоделательной машиной по формуле Stiel'a, приводим из журнала «Le Papier» № 9 за 1925 г. номограмму, (см. стр. 314) дающую возможность получать графически без сложных вычислений результаты по формуле Stiel'a, имеющей следующий вид:

$$N \text{ (в лош. силах)} = \frac{v \cdot b_s}{60 \cdot 75} \left[ t_{o; 120; \infty} \cdot \left( 1 + \frac{0,765}{b_s} \right) \cdot \left( \sqrt[4]{\frac{v}{120}} + \frac{g}{590} \right) \right]$$

Та же формула в транскрипции журнала «Le Papier»:

$$N = \frac{V \cdot L \cdot T \left( 1 + \frac{0,765}{L} \right) \left( \sqrt[4]{\frac{V}{120}} + \frac{P}{590} \right)}{60 \cdot 75}$$

где:  $V = v$ —скорость в метрах в минуту,

$L = b_s$ —ширина машины в метрах,

$T = t_{o; 120; \infty}$ —характеристика машины или удельная сила в килограммах,

$P = g$ —плотность бумаги в граммах в кв. метре.

Способ употребления номограммы, которая дает возможность быстро определять одну из пяти величин, входящих в формулу —  $N, L, V, P$  и  $T$ , если известны четыре остальных, следующий:

Предположим, что нам надо определить силу, потребляемую бумажной машиной при выработке бумаги, плотностью в 50 гр. в кв. метре, при скорости хода 300 метров в минуту и ширине машины в 5 метров. Допустим далее, что удельная сила  $T$  (при холостом ходе, скорости—120 м, и ширине  $\infty$ ) равна 1500 кг.

1. Соединяем при помощи линейки точку 50 на линии  $P$ —плотности бумаги—с точкой 300 на линии  $V$  скорости машины. Линия эта пересечет правый шарнир в точке 402.

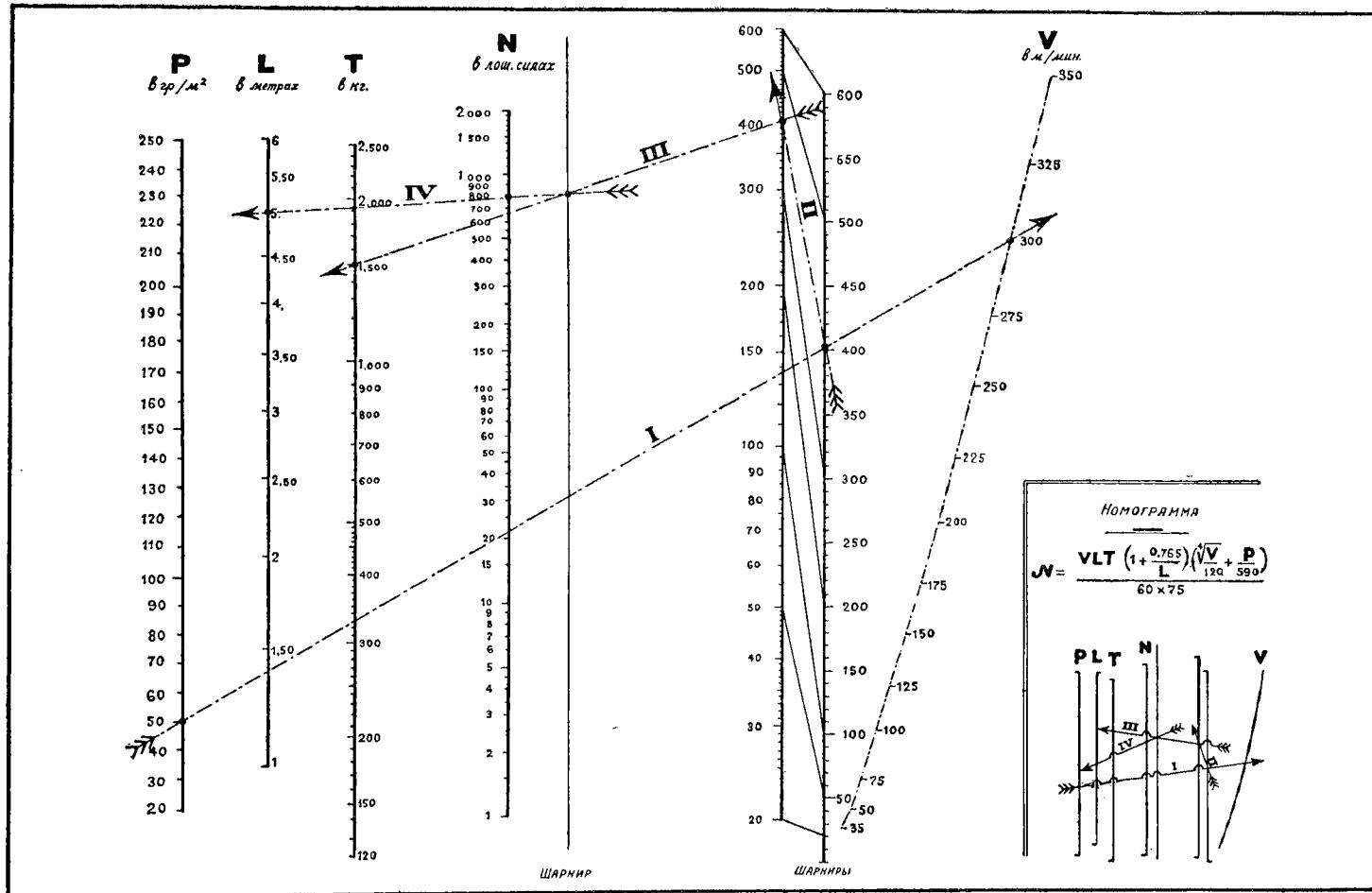
2: Поворачиваем линейку в точке 402 так, чтобы другой ее конец совпал с точкой 402 на линии левого шарнира.

3. Соединяем теперь посредством линейки новую точку 402 с точкой 1500 на линии  $T$  удельных сил.

4. Затем поворачиваем линейку вокруг точки пересечения линии 402—1500 с линией третьего шарнира так, чтобы эту точку соединить с точкой 5 на линии  $L$  ширины машины. Точка пересечения новой линии с линией  $N$  лошадиных сил даст искомую величину—780 сил.

В правом углу чертежа представлена схема передвижения линейки в последовательности описанных манипуляций.

К. Б.



## Исследование бумаги и материалов.

---

### Определение рода волокна под микроскопом колористическим методом.

В виду того значения, которое получил в практике исследования бумаг и полуфабрикатов микроскопический метод определения волокон при помощи колористических реакций, нами в лаборатории Пензенской бумажной фабрики был произведен ряд исследований, состоявших частью в проверке уже существующих методов, частью в изыскании новых, более удобных, способов.

Как известно, при исследовании композиции бумаги наиболее удобным и широко применяемым реагентом является хлор-цинк-иод, предложенный Herzberg'ом. Этот реагент, дающий весьма хорошие результаты с небеленой целлюлозой и древесной массой, не дает, однако, ясного различия в окрашивании беленой целлюлозы и тряпья. Это обстоятельство заставило некоторых исследователей стараться видоизменить способ Herzberg'a с целью достижения лучших результатов.

Так, Wisbar<sup>1)</sup> достиг лучшей окраски применением сначала других растворов с большим содержанием иода—хлор-олово-иод, хлор-алюминий-иод, хлор-кальций-иод—а затем прибавлением хлор-цинк-иода. При этом желтый цвет одеревеневших волокон становится интенсивнее и устойчивее, а фиолетовое окрашивание целлюлозы становится ярче.

Дальнейшие попытки получения более резкого отличия волокон под микроскопом привели к применению растворов различных хлористых солей.

Так, по методу Sutermeister'a<sup>2)</sup> волокна смачиваются раствором иода и иодистого калия в воде, а потом насыщенным раствором хлористого кальция; по Jenk'y<sup>3)</sup> вместо хлористого кальция употребляется насыщенный раствор хлористого магния.

Другие исследователи стремились найти реагенты для отличия сульфитной целлюлозы от сульфатной и натронной, при чем они применяли разные анилиновые красители. Так, Клемм употреблял малахитовую зелень, но при этом одном красителе не получалось достаточно ясного различия между целлюлозами. Schwalbe предложил довольно сложный метод обработки целлюлозы хлорным железом и  $K_4Fe(CN)_6$ , не дающий, однако, резкого различия между волокнами. При методе Fannon'a применяется насыщенный раствор серно-кислого розанилина, к которому прибавляется до 3% спирта и серной кислоты до получения фиолетового окрашивания раствора. Реагент этот достаточно удовлетворителен, но дает хорошие результаты только после продолжительной практики. Образцы целлюлозы

1) См. „Бум. Пром.“ 1922 г. № 1, стр. 86.

2) Chemistry of Pulp and Paper Making.

3) Paper Testing Methods by Committee on Paper Testing, TAPPI.

смачиваются 1—3 каплями реагента так, чтобы получилось только одно пятно. Реакция наблюдается невооруженным глазом. Небеленая сульфитная целлюлоза при этом дает синее пятно, окруженное желтым кольцом, тогда как сульфатная целлюлоза окрашивается в красный цвет. Окрашивание же смеси различных волокон этим реагентом и рассматривание их под микроскопом не дает хороших результатов<sup>1)</sup>.

Метод Lofton и Merritt'a (малахитовая зелень и основной фуксин) и его видоизменение (Wisbar'a), подробно описанные в «Бум. Пром.», 1924, № 6, применимы только для отличия небеленой сульфитной от небеленой натронной целлюлозы. Для отличия беленых материалов, которые реагентом Lofton и Merritt'a окрашиваются более или менее одинаково и притом очень слабо, Alexander<sup>2)</sup> предложил следующий реагент:

- A. Красный конго — 0,2 гр. и 100 куб. см. воды.
- B.  $C_6(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$  — 100 гр. и 50 куб. см. воды.
- C. Обыкновенный реагент Herzberg'a.

Волокна на предметном стекле смачиваются двумя каплями раствора A. Через минуту избыток реагента снимается фильтровальной бумагой, и волокна высушиваются. Затем добавляют 3 капли раствора B и через одну минуту одну каплю раствора C, быстро размешивают иглой и покрывают покровным стеклом. Сульфитная и натронная целлюлозы (все равно, беленые или небеленые) окрашиваются при этом первая в розовый цвет, а вторая в темно-синий.

Чрезвычайно интересен по своему применению реагент C. Bright'a, который дает возможность отличить под микроскопом беленые волокна от небеленых и определять их процентное содержание в смеси.

Реактив этот состоит из трех растворов:<sup>3)</sup>

- A. Хлорное железо — 2,7 гр. ( $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ ) и 100 куб. см. воды.
- B. Красная кровяная соль — 3,29 гр. ( $K_3Fe(CN)_6$ ) и 100 куб. см. воды.
- (Оба раствора профильтровываются в склянку с притертой пробкой.)

Пред употреблением смешиваются равные об'емы).

- C. Субстантивная красная, бензопурпурин 4B extra 0,4 гр.

Оксамин брильянт красный BX (Баденская) — 0,1 гр. и 100 куб. см. горячей воды.

Определение производится в узком цилиндрическом стакане, установленном в водяной бане. Предметное стекло и термометр подвешиваются в стакане. Баня нагревается маленькой горелкой, чтобы температура ее держалась постоянной в продолжение всего опыта. Смешивают равные об'емы растворов A и B, нагревают их в стакане в водяной бане так, чтобы температура оставалась постоянной в пределах 1 градуса в течение не менее 15 минут. На предметное стекло помещают волокна, смачивают их водой и высушивают. Волокна тогда прилипают к стеклу настолько

1) „Pulp and Paper Magazine“, 1914, Jan. 1, p. 21.

Schwalbe und Sieber. Die chemische Betriebskontrolle in der Zellstoff und Papierindustrie.

2) „Paper Trade Journal“, vol. 78, № 15.

3) Paper Testing Methods by Committee on Paper Testing, Tappi.

плотно, что при последующей обработке не отстают от него. Сухое предметное стекло с волокнами сначала погружают в дистиллиированную воду, чтобы равномерно увлажнить волокна, затем подвешивают в смесь растворов *A* и *B* на 15 минут при 35°С. После окрашивания волокна тщательно промываются повторным погружением стекла в стакан с дистиллиированной водой. Промытое волокно на стекле высушивают, чтобы опять закрепить его, затем стекло подвешивают в раствор субстантивной краски на 5 минут при 45°С и немедленно снова промывают волокна погружением стекла в дистиллиированную воду.

При применении этого метода тряпье и беленая целлюлоза окрашиваются в красный цвет, а небеленая сульфитная целлюлоза, древесная масса и джут—в синий цвет.

Реактив *Bright'a* дает весьма хорошие результаты для отличия беленного от небеленого волокна, тем не менее при работе он имеет несколько крупных недостатков: 1) Растворы хлорного железа и красной кровяной соли необходимо держать в хорошо закупоренных склянках в холодном месте и смешивать их надо только непосредственно перед употреблением. Растворы же субстантивных красок необходимо готовить каждый раз заново, так как на следующий день они уже не пригодны. 2) Закрепление волокна на предметном стекле весьма затруднительно; при погружении стекла в раствор волокно часто смывается. 3) Необходимо температуру держать в точно указанных пределах, так как ее изменение на 2—3° сильно влияет на результаты. 4) Работа по этому методу требует большой затраты времени. 5) Способ дает возможность различия хорошо беленной от небеленой целлюлозы, плохо же беленая целлюлоза уже при первом закрашивании раствором хлорного железа дает зеленоватый оттенок, который при дальнейшем закрашивании мешает получению чистого красного цвета.

С целью найти удобный некропотливый способ отличия различных сортов целлюлозы, нами были исследованы 25 различных красителей; при этом оказалось, что беленое волокно обладает наименьшей способностью окрашиваться зелеными красителями: диамант, малахитовой; лучше окрашиваются желтые—ауранин, метаниль, еще лучше—синие, оранжевые, красные. Небеленые же волокна—целлюлоза, древесная масса—зелеными красками окрашиваются хорошо. Так, например, небеленая целлюлоза хорошо удерживает диамант-зеленую даже после тщательной промывки. Относительные количества поглощенных волокном красителей определялись при посредстве колориметра Генера. Один грамм волокна выдерживался в течение 2 часов в растворе краски (1 куб. см. однопроцентного раствора краски разбавлялся 20 куб. см. воды). Более или менее обезцветившийся раствор отфильтровывался через стеклянную вату в колбочку в 100 куб. см. Волокна тщательно промывались до вполне бесцветных промывных вод, которые собирались в ту же колбочку. Колбочка доливалась водой до черты. Полученные растворы рассматривались в колориметре Генера. Однаковость интенсивности окраски наступала при следующих столбах жидкости:

Краски.	Столб жидкости после закрашивания целлюлозы	
	небеленой	беленой
Диамант-зеленая . . . . .	100	18
Аурамин . . . . .	100	24
Метаниль желтая . . . . .	100	63
Патент. синь . . . . .	100	68
Щелочная голубая . . . . .	100	80
Фуксин основной . . . . .	100	62
Конго . . . . .	62	100

Таким путем можно подобрать целый ряд красителей, которые, будучи применены один за другим в различных комбинациях, дадут целый ряд самых разнообразных реактивов, более или менее пригодных для наших целей.

### 1. Малахитовая зелень и сафранин.

Эта комбинация позволяет различать волокна беленой целлюлозы от небеленой и от древесной массы. На предметном стекле волокна окрашиваются 1% раствором малахитовой зелени в течение 1 минуты, хорошо промываются водой, высушиваются фильтровальной бумагой и закрашиваются 1% раствором сафранина в течение 30 секунд, опять промываются водой до совершенного удаления краски. Прибавляется капля 1% раствора соляной кислоты на 10—15 секунд, затем препарат тщательно промывается водой.

Окрашивание получается следующее:

беленая целлюлоза—бесцветна,  
небеленая мягкая целлюлоза окрашивается в розовый,  
небеленая жесткая " " " пурпуровый,  
древесная масса " " " фиолетовый цвет.

Как видим, при этом способе можно отличать жесткую целлюлозу от мягкой, правда при известном навыке, так как различие в окрашивании не всегда очень заметное.

### 2. Малахитовая зелень и основной фуксин.

Здесь, как и в предыдущем случае, можно отличать волокна беленой от небеленой целлюлозы и древесной массы. Волокна окрашиваются 1% раствором малахитовой зелени в течение 1 минуты, затем 1% раствором основного фуксина, после чего хорошо промываются водой.

Хорошо беленая целлюлоза получается бесцветной,  
плохо " " " окрашивается в розоватый  
небеленая мягкая " " " " розовый  
" жесткая " " " " пурпуровый с фиолетово-  
вым оттенком  
древесная масса " " " " фиолетовый цвет.

Для усиления окраски и в этом случае пригодна обработка слабым раствором соляной кислоты.

*3. Диамант-зеленая и конго-красная.*

Эти краски дают хорошие результаты для отличия мягкой от жесткой небеленой целлюлозы. Волокна на предметном стекле окрашиваются 1% раствором диамант-зеленой в течение 30 секунд, хорошо промываются водой и высушиваются фильтровальной бумагой, затем закрашиваются 1% раствором конго-красной в течение 30 секунд, опять хорошо промываются водой до полного удаления закрашенной воды.

Сульфитная	беленая	целлюлоза	окрашивается	в розовый
"	мягкая	небеленая	"	"
"	жесткая	"	"	"
	древесная	масса	"	"
сульфатная	соломенная	беленая	"	"
"	"	небел. мягк."	"	"
				розовый (с отдельными зелеными волокнами),
"	"	" жестк. "		окрашивается в зеленый
"	древесная	" мягкая"	"	"
				розовый цвет
(с сероватыми оттенками и отдельными зелеными волокнами).				

*4. Диамант-зеленая и фуксин основной.*

Эта комбинация позволяет отличать волокна небеленой мягкой целлюлозы от небеленой жесткой и древесную массу от небеленой жесткой целлюлозы. Волокна, как и в предыдущих случаях, окрашиваются сперва диамант-зеленой, затем фуксином, после чего обрабатываются соляной кислотой в течение 10—15 секунд и промываются.

Сульфитная	беленая	целлюлоза	остается бесцветной,
"	небеленая	мягкая	"
"	"	жесткая	"
Древесная	масса		"
Сульфитная	соломенная	беленая	целлюлоза делается бесцветной,
"	"	небеленая	мягкая окрашивается в розовый цвет (с
			фиолетовым оттенком, отдельными синеватыми волокнами),
"	"	" жесткая	" в синий,
"	древесная	" мягкая	" фиолет. цвет.

Из указанных 4 комбинаций для различия смеси волокон беленой, небеленой целлюлозы и древесной массы, например, композиции бумаги № 7, можно рекомендовать № 2—малахитовая зелень и фуксин<sup>1)</sup>). Комбинация же № 3—диамант-зеленая и конго-красная—может служить великолепным реагентом для различия небеленой целлюлозы жесткой от мягкой. Необходимо отметить, что реагент этот весьма чувствителен, и малейшее отклонение в степени мягкости хорошо обнаруживается и может быть фиксировано в численных величинах по количеству зеленых волокон на общем розовом фоне. Такая чувствительность реагента дает основание

<sup>1)</sup> Эти красители применяются также при указанном выше методе Lofton и Merritt'a. Ред.

рекомендовать его вниманию наших целлюлозников, особенно в связи с чрезвычайно важным вопросом контроля варки сульфитной целлюлозы, недавно возбужденным Л. П. Жеребовым<sup>1)</sup>. Не лучше ли для получения однородности варки вести контроль по волокну, а не по такой сложной субстанции, каковую представляют собой сульфитные щелока.

В связи с контролем варки целлюлозы при помощи определения жесткости получаемого продукта необходимо указать здесь на способ Helmer Roschier'a<sup>2)</sup>. Принцип способа основан на различной скорости изменения раствора хамелеона в зависимости от количества инкрустирующих веществ, остающихся в волокне. Хамелеон употребляется в виде сто-нормального раствора марганцево-кислого калия, который подкисляется серной кислотой перед употреблением. Отвешивают 2 гр тонко размельченной целлюлозы, затем в стакан емкостью 300—400 куб. см вливают 80 куб. см сто-нормального раствора марганцево-кислого калия, подкисляют его 1,6 куб. см нормального раствора серной кислоты. В стакан всыпают целлюлозу и одновременно пускают секундомер. Энергично перемешивают содержимое и внимательно наблюдают изменение окраски хамелеона. В момент перехода фиолетового в желтый цвет секундомер останавливают. Изменение цвета лучше обнаруживается при рассматривании растворов в проходящем свете. Температура раствора оказывает заметное влияние на скорость реакции. Автор приводит следующие скорости реакции для различных сортов целлюлозы при температуре в 20°C:

легко отбеливающаяся целлюлоза	— 70	секунд
трудно                  "	— 50—70	"
средней жесткости      "	— 35—50	"
жесткая                  "	— 25—30	"
очень жесткая            "	— 25	"

Опыты, произведенные нами, дали следующие результаты:

целлюлоза мягкая, Каменской ф-ки	— 62	секунды,
"                  " Троицко-Кондр.	— 65	"
"                  " ф-ки «Сокол»	— 60	"
" средняя      "      "	— 50	"
" жесткая, Троиц. Кондр. ф-ки	— 50	"
"                  " Каменской      "      — 37	— 37	"
"                  " ф-ки «Сокол»	— 27	"

Способ этот дает хорошие и вполне согласованные с нашим методом определения помошью закрашивания волокон под микроскопом результаты, но он требует известного навыка, так как уловить момент изменения цвета хамелеона довольно трудно.

*K. Брейтвейт и А. Советова.*

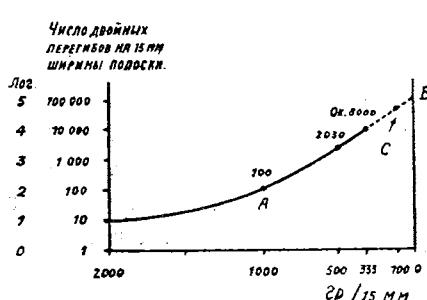
<sup>1)</sup> «Бум. Пром.», 1925 г. № 10.

<sup>2)</sup> „Le Papier“, III 1925.

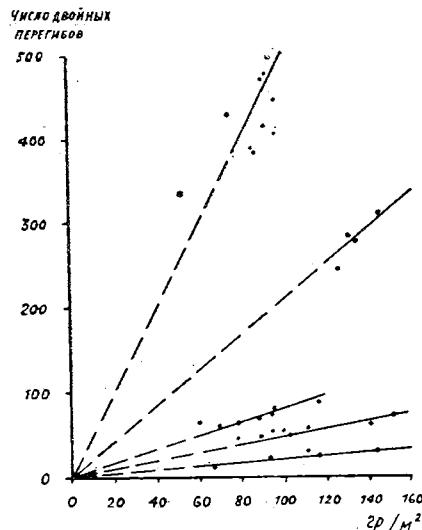
## Об испытании бумаги на сопротивление излому.

Р. М. Hoffman-Jacobsen, „Pap. Fabr.“ 1925, № 36.

Автор на основании произведенных им исследований пришел к выводу, что число, характеризующее ломкость бумаги, в идеальном случае должно быть независимым от натяжения пружины прибора Шоппера, т. е., последнее должно быть равно 0. Для определения числа двойных перегибов при напряжении 0, автор строит диаграмму 1; по абсциссе отложено напряжение пружины в граммах при ширине полоски 15 мм., а по ординате число перегибов в логарифмическом масштабе. В данном случае бумага при 1000 гр. напряжения имела 100 двойных перегибов (п. А.). Для определения ломкости при 0 гр. (п. В.) приходится, найдя опытным путем 3 или 4 точки между А и В, провести через них кривую до пересечения с ординатой через 0 гр., так как непосредственное определение такого большого числа на приборе почти невозможно, вследствие требующегося для этого весьма значительного времени.



Диагр. 1.



Диагр. 2.

При опытах мы должны, однако, считаться с ломкостью бумаги при некотором незначительном напряжении. Ввиду этого автор предлагает выбрать напряжение в 100 гр., при котором число двойных перегибов равно около 40.000 (п. С). При таком способе, естественно, продолжительность испытания значительно повышается, но зато получается правильное число перегибов.

При напряжении 1000 гр отношение сопротивления излому «поперек движения бумаги»: «вдоль движения бумаги» —  $a:b$  получается иногда весьма малым, например 0,12, тогда как причиной такого неблагоприятного отношения является вовсе не качество бумаги, а слишком сильное напряжение. При 500 гр уже имеем  $a:b = 0,41$ , что приблизительно соответствует действительному расположению волокон.

Определяемое в настоящее время число двойных перегибов вводит в заблуждение, так как излом полоски является следствием не только перегиба, но, главным образом, сильного натяжения: так например, при 1000 гр число перегибов равно 100, а при 500 гр уже 2030. Одна только разница в натяжении уже дает уменьшение с 2030 до 100.

Возникает вопрос: почему число двойных перегибов должно быть зависимым от веса кв. метра, а разрывная длина нет? Например, требуется две партии бумаги: одна — в 100 гр в кв. метре, другая в 50 гр в кв. метре и обе бумаги должны иметь излом в 300 двойных перегибов. При 100-граммовой бумаге этого обыкновенно легко достигнуть, а при 50-граммовой труднее, даже почти невозможно при той же композиции. Для менее плотной бумаги приходится употреблять лучшее сырье, что повышает цену бумаги.

Число двойных перегибов должно быть качественным коэффициентом, т.-е. характеризовать качество бумаги, не зависящим от веса кв. метра бумаги. В какой зависимости находится ломкость бумаги от веса кв. метра? Для выяснения этого были изготовлены ручной вычерпкой образцы бумаги из беленой целлюлозы с различной степенью размола, а также из неразмолотой целлюлозы (самая нижняя кривая диагр. 2). Результаты исследований приведены на диагр. 2, на которой по абсциссе отложен вес квадратного метра в граммах, а по ординате ломкость (число двойных перегибов) при ширине полоски 15 миллиметров и при напряжении, равном 1000 гр. Получаются почти прямые линии через начало координат диагр. 2; таким образом, при удвоенном, например, весе кв. метра имеем почти удвоенное число двойных перегибов. Отсюда возникает весьма простой способ пересчета числа двойных перегибов на коэффициент, характеризующий качество бумаги. Примем для расчета в качестве единицы следующие данные: бумага весом 1 гр в кв. метре, воздушно-сухая при  $18^{\circ}\text{C}$  и 65% относительной влажности воздуха, напряжение при измерении ломкости — 100 гр, ширина полоски — 15 мм. На диаграмме 1 бумага была 75 гр. кв. м., при напряжении в 100 гр. кривая диаграммы дает число двойных перегибов — 40.000. Отсюда новое число перегибов:  $\frac{40.000}{75} = 533$  на 1 гр веса бумаги в 1 кв. метре. Для любой плотности бумаги имеем: число двойных перегибов  $= 533$ , умноженное на вес кв. метра в граммах.

Конечно, большое число для ломкости бумаги, например, 40.000, вследствие большой продолжительности опыта, не пригодно как будто для практики. Но что собственно мы ищем: действительное число двойных перегибов или число, характеризующее сопротивление разрыву бумаги при эластичном растяжении в комбинации с изломом бумаги? При применяемом в настоящее время методе ломкости бумаги по числу двойных перегибов, в отличие от нового предлагаемого метода, бумага не претерпевает тех изменений, которым она подвергается на практике при употреблении.

Автор выражает желание, чтобы предложенный им метод подвергся проверке и обсуждению в литературе.

M. B.

## Условия долговечности бумаги.

Шведский специалист Gösta Hall опубликовал в журнале «Svensk Pappers Tidning» приведенные ниже результаты опытов по испытанию долговечности бумаги, произведенных Государственной Испытательной Станцией в Стокгольме.

### I. В о л о к н о.

1. Бумага из беленой сульфитной целлюлозы под действием тепла и света значительно скорее теряет свое сопротивление излому, чем тряпичная бумага.
2. Долговечность бумаги из беленого и небеленого тряпья одинакова.
3. Долговечность бумаги, в состав которой входят различные виды волокна, равна арифметической средней из долговечности ее составных частей.
4. Чем чище целлюлоза, входящая в состав бумаги, тем последняя долговечнее; таким образом, волокно тем долговечнее, чем выше содержание альфа-целлюлозы или чем ниже медное число.

### II. П р о к л е й к а.

1. Смоляная проклейка повышает содержание кислот в бумаге, вследствие чего содержащаяся в такой бумаге целлюлоза скорее изменяется под действием тепла и света. На этом основании можно считать, что смоляная проклейка вредно отражается на долговечности бумаги.
2. Это вредное влияние, однако, не столь значительно, чтобы считать смоляный клей совершенно непригодным для проклейки очень долговечных бумаг. Необходимо только избегать при проклейке избытка сернокислого глиноzemса.
3. Смоляная проклейка понижает ломкость бумаги.
4. При поверхностной проклейке животным kleem ломкость неклеенных бумаг несколько повышается; но это увеличение сопротивления излому быстро теряется, если бумагу подвергнуть влиянию света и тепла или долго хранить ее при обыкновенной температуре.

### III. Р а з м о л м а с с ы.

Крепость, которую бумага получает в результате продолжительного размола, остается продолжительное время; она и является решающей для долговечности бумаги.

### IV. Н а п о л н е н и е.

Отяжеление массы химически нейтральными минеральными веществами, как-то: каолин, гипс, мел, азбестин и известь, не вредит долговечности бумаги, а возможно даже несколько ее увеличивает.

*M. B.*

## Х Р О Н И К А.

---

---

**Постройка Волжской целлюлозно-бумажной фабрики** в г. Балахне на р. Волге в 30 километрах выше города Нижнего-Новгорода начата Центробумтрестом в текущем строительном сезоне. Уже к началу сезона была закончена жел.-дор. ветка от Балахнинской электростанции до будущей фабрики протяжением 7 км. и несколько домов рабочего поселка. Строительный сезон начался постройкой железо-бетонных зданий, зала для двух 6-метровых бумажных машин, сортировочного отделения, паросиловой станции и механической мастерской; работа ведется весьма интенсивно. Строительный план предусматривает пуск в первую очередь в январе 1928 г. одной самочерпки, производительностью 25.000 тонн газетной бумаги со своим древесно-массовым отделом, на целлюлозе Сухонских фабрик Центробумтреста. Следующая вторая очередь предусматривает пуск второй самочерпки на такую же производительность и целлюлозного завода для своей потребности.

В результате поездки комиссии Центробумтреста в Сев. Америку первоначальный проект фабрики переработан применительно к последним достижениям американской техники, дающим удешевление как самой постройки, так и эксплоатации будущего предприятия. Выясненная этой же комиссией возможность значительного понижения требований к качеству употребляемого для производства газетной бумаги баланса дает возможность будущей фабрике обходиться лесными ресурсами только Унженского района, не затрагивая Ветлужский, с соответствующим удешевлением стоимости древесины. Оборудование новой фабрики закупается в настоящее время представителями Центробумтреста в Германии.

**Закладка Сясьского бумажного комбината** Ленинградбумтреста произведена 18 июля с. г., при чем к этому времени уже была закончена жел. дор. ветка от раз. Лунгачи Мурм. ж. д. и 62 дома рабочего поселка. Строительный план первой очереди предусматривает пуск целлюлозного отдела фабрики на 50.000 тонн в год, во вторую очередь намечена постройка фабрики газетной бумаги на 25.000 тонн в год с древесно-массовым отделом. Комбинат и поселок при нем названы именем т. Сталина.

**Пожар на Дубровской фабрике.** 2 июля с. г. около 1 часа дня от невыясненной причины на Дубровской фабрике Севзаплеса возник пожар на лесопильном заводе. Пожар быстро распространился по прилегающим зданиям и перекинулся на бумажную фабрику. Благодаря прибытию пожарных частей из Ленинграда и г. Шлиссельбурга к 8 час. вечера пожар

удалось локализовать и на другой день к утру ликвидировать окончательно. Совершенно сгорели 5-рамный лесопильный завод, столярная и ящичная мастерские, пилоставная и сушилка, а в бумажной фабрике новый отделочный корпус с 2-мя резательными машинами, а также 120 тонн бумаги. Целлюлозный завод и лесная биржа совершенно не пострадали. Правление Севзаплеса предполагает в ближайшее время восстановить все уничтоженные постройки и новый лесопильный завод оборудовать шведскими рамами.

**Исполнение производственной программы Центробумтреста за I—III кварталы 1925—1926 г.**

	По програм.	Выработка.	% исполнения.	В %% к годовой программе.
	В тоннах брутто.			
Бумага . . . . .	58.823	59.824	101,7	74,3
Картон . . . . .	2.404	2.194	91,2	68,6
Целлюлоза древесная . . . .	41.420	40.869	98,7	72,6
»    соломенная . . .	1.610	—	—	—
Древесная масса. . . . .	9.700	8.633	89,0	65,7

**Выработка фабрик Укрбумтреста за III квартал 1925—1926 г.**

	Тонн.	В % от произв. прогр.
Бумага . . . . .	5.110	95
Картон . . . . .	700	129
Целлюлоза солом. . . . .	600	140
Древ. масса . . . . .	144	110

**Совещание целлюлозников ЦБТ по вопросу о технических условиях на приемку баланса** состоялось на Сухонских фабриках 24—25 июня с. г. Последние работы в области целлюлозного производства и практика американской бумажной промышленности показали возможность значительного снижения требований к балансу, выработанных в свое время I и II целлюлозными совещаниями ЦБТ. По этому вопросу, имеющему огромное значение для нашей целлюлозной промышленности в отношении удешевления древесины и расширения сырьевых баз, и было созвано Правлением ЦБТ означенное совещание. Совещание изменило прежнее деление баланса на два сорта на новое—на три сорта. «Отборный» сорт баланса, к которому предъявляются весьма строгие требования, предназначен на приготовление бумаг № 5 и выше. Нормальный первый сорт баланса,

требования к которому понижены против прежних технических условий, предназначен для бумаг № 6—7. Наконец, для второго сорта баланса, предназначенного для бумаг № 8 и ниже, выработаны весьма пониженные требования с широким допущением мертвого (сухостойного) леса и фаутов, которые при низких сортах бумаг не отражаются на качестве продукции. Признав возможным значительно понизить требования к качеству балансов, совещание подчеркнуло важность сортировки баланса на биржах в отношении равномерной влажности, допустив колебания ее в крупных партиях в пределах 10%. По предварительным подсчетам для фабрик ЦБТ в 1926/27 оп. году потребуется применительно к этим новым условиям баланса II сорта—56%, I сорта—38% и «отборного» только 6%.

**Выпускные испытания на Полотняно-заводских курсах бумажного производства** происходили 16—18 июня с. г. при экзаменационной комиссии, состоявшей из преподавателей курсов и представителей ЦК Союза Бумажников, ТЭС'а, Бюро Сездов предст. бум. пром., ЦБ ИТС, ЦБТ, Калужского Заводоуправления и Калужского Губпрофобра.

Всего подвергалось испытаниям 58 курсантов из следующих фабрик: Каменской 8, Окуловской 6, Троицкой 7, Кондровской 5, «Сокол» 5, Пензенской 5, Полотняно-Заводской 2, Малиновской 2, Понинковской 1, Коростышевской 1, Миропольской 1, Славутской 1, Добрушской 2, Шкловской 2, Николо-Павдинской 2, «Красная Горбатка» 1, «Красный Курсант» 1, Кордяжской 1, Милятинской 1, Лальской 1, Донской 1, Сойоловской 1, картонной ф-ки им. Калинина 1. Из этого количества выдержало 48 и не выдержало 10; последние командированы с фабрик Центробумтреста.

Все курсанты возвращаются на свои предприятия и поступают в распоряжение заведоуправления, при чем выдержавшие испытания должны по истечении года представить на курсы письменную работу—отчет, на основании которой квалификационная комиссия может признать их заслуживающими квалификации помощников бумажных мастеров с тем или иным специальным уклоном.

Для успешных результатов этого годичного стажирования необходима последовательная работа курсантов в разных отделах фабрики, а также и в технико-нормировочных и конторских учетно-калькуляционных бюро, считаясь всякий раз со степенью подготовки, развития и с индивидуальной склонностью стажера.

Квалификационная комиссия в том же составе рассмотрела письменные отчеты курсантов выпуска 1924 года. Из числа 38, окончивших в 1924 г., представили отчеты 12 лиц, из них 11 были признаны заслуживающими квалификации пом. бумажного мастера, а именно: Хуткин-Козлов, Н. Г., Власенко, И. И., Зюськов, В. И., Лобаницкий, А. П., Комаров, К. Н., Нечаев, С. П., Кормилицин, А. В., Газин, Р. Н., Литвяков, П. В., Данилюк, С. И. и Собакин, А. А.

В отношении С. П. Нечаева комиссия, в виду исключительно хорошего отчета и проявленной в работе на ответственных технических должностях инициативы, возбудила ходатайство о присуждении ему квалификации мастера картонного производства.

**Выпуск новых бумажников.** 30 июня с. г. окончили курс Ленинградского Технологического Института три новых бумажника: Аким, Л. Е. (дипломный проект целлюлозного завода и дипломная работа—исследование окисления  $\text{SO}_2$  в  $\text{SO}_3$ ), Мелешкин, Н. Ф. (дипломный проект целлюлозного завода и дипломная работа—исследование работы турмы) и Якиманский, В. В. (дипломный проект фабрики бумаг односторонней гладости с древ. массным отделом и дипломная работа—определение изоэлектрической точки солей и коллоидов). Все проекты и работы, кроме последней, выполнены под руководством проф. С. А. Фотиева, а последняя работа под руководством проф. В. Е. Курбатова.

**К конкурсу проектов организации смен при беспрерывной работе на бумажных фабриках<sup>1)</sup>.** На заседании Комиссии Труда ТЭС'а 2-го августа были вскрыты пакеты с проектами. В конкурсе участвуют 12 соискателей, часть которых представила проекты в нескольких вариантах. Надо признать, что конкурс нашел живой отклик среди бумажников, принимая во внимание, что со времени опубликования условий конкурса прошло лишь полтора месяца. Все проекты будут подвергнуты внимательному изучению в Комиссии Труда, после чего по докладу представителя Комиссии Президиум ТЭС'а определит проекты, подлежащие премированию.

Результаты конкурса будут опубликованы и журналах: «Бумажная Промышленность» и «Рабочий Бумажник».

---

Вышла из печати и поступила в продажу книга из  
серии „Энциклопедия Бумажной Промышленности“

Dr. Jng. Rudolf Sieber

## „Теплотехническая сторона процесса варки сульфитной целлюлозы“

в пер. инж. М. О. Воловника

Издание Научно-Технического Совета Бумажной Промышленности  
Цена 1 рубль.

---

<sup>1)</sup> См. «Бумажная Промышленность» 1926 г. № 5, стр. 271.



## Пятый Пленум Центрального Бюро ИТС Бумажников.

26—27-го июня с. г. состоялся 5-й Пленум Центрального Бюро Инженерно-технической Секции Союза Бумажников, на котором были заслушаны доклады: «Об очередных задачах ИТС» (т. Курицын от ВМБИТ), «О роли ИТС в проведении режима экономии» (т. Бабохов), а также доклады о работе местных бюро ИТС: Белорусского (т. Жилевич), Московского (т. Алексеев), Ленинградского (т. Матвеев), Новгородского (т. Солюс), Калужского (т. Ермаков), Тверского (т. Шульгин), Уральского (т. Музафаров), Гомельского (т. Гончаров) и Пензенского (т. Брейтвейт).

Пленум утвердил следующие бюро и уполномоченных: республиканские бюро—Украинское и Белорусское; областные—Северное и Уральское; районное—Московское; губернские—Ленинградское, Калужское, Новгородское, Гомельское, Тверское, Пензенское, а также уполномоченных: Донского, Вятского и Ульяновского.

По вопросу о расходовании средств ИТС вынесено постановление, предоставляемое бюро ИТС право производить расходы на: 1) культурно-просветительные нужды членов ИТСекции, 2) на бытовые нужды (курорты, санатории, единовременные пособия в исключительных случаях), 3) юридическую помощь.

В области организационной Пленум поручил бюро ИТС добиваться повсеместного выделения работников по Секции с представлением им возможностей выполнять работу по ИТС в служебное время.

Пленум отметил необходимость большего внимания работе ИТС со стороны союзных органов, путем привлечения ИТС к разрешению и согласованию всех подлежащих компетенций Союза вопросов, связанных с членами секций и всяческой поддержки ячеек ИТС в проведении мероприятий, направленных к улучшению быта и условий труда инж.-техн. работников.

В вопросе организации касс взаимопомощи и клубов инжтехработников решено усилить эту работу в направлении развития межсекционных об'единений такого рода.

В части тарифно-экономической 5-й Пленум поручил всем бюро ИТС добиваться повсеместного проведения системы премирования для инжтехперсонала, усиления участия ИТС в перезаключении колдоговоров и индивидуальных договоров и усиления работы Секции в области производственных совещаний. Вместе с тем Пленум поручил Президиуму Ц. Бюро ускорить проведение в жизнь сетки для инжтехработников после утверждения ее ВЦСПС, а также ускорить проработку вопроса о правах и обязанностях инжтехперсонала бумажной промышленности. Впредь до введения сетки усилить контроль над расходованием и распределением спецфонда между предприятиями и управлениями хозорганов.

В части культурно-просветительной. Пленум обратил внимание на необходимость: скорейшей организации повторно-дополнительных курсов для инжтехработников бумажной промышленности, издания технической литературы справочного характера, усиления работы в области организации экскурсий с культурно-просветительными целями и принятия участия ИТС во всех видах массовой культ-работы.

По вопросу о роли ИТС в проведении режима экономии Президиуму Ц. Бюро поручено дать на места циркуляр-инструкцию для руководства местных ячеек в этой работе.

---

Ответственный редактор—А. В. Кайц.

Редакционная коллегия: Ф. Ф. Бобров, И. Ф. Добряков, А. И. Кардаков,  
И. А. Никитин, И. И. Храмцов, Я. Г. Хинчин.

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА  
НА ЖУРНАЛ  
**„РАБОЧИЙ БУМАЖНИК“**

Орган Центрального Комитета Профессионального Союза Рабочих Бумажного Производства СССР.

Год издания 7-й.

Подписная цена:

На год . . . . .	4 р. — коп.
" 1/2 года . . . . .	2 " — "
" 3 месяца . . . . .	1 " — "
" 1 месяц . . . . .	— " 35 "
Цена отдельного номера . . . . .	— " 20 "

При подписке на 1/2 года допускается рассрочка: 50% уплачивается при подписке и остальные к 1-му апреля.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

Москва, Солянка, "Дворец Труда," ЦК Союза Бумажников, квм. 237

ОБЛАСТНОЕ

ОБЪЕДИНЯЕТ:

некоторые из ныне существующих писчебумажных фабрик и заводов:  
Зимольевская (б. Голодаевская), ф-ка „Коммунар“ (б. Царско-Славянская), Володарская фабрика (б. Невская), Кингисеппская ф-ка (б. Ивановская).

Древесно-массовые заводы: Аверевский (б. Тихвинский), Хайкаровский (бывш. Ям-Ижорский) и группа Белоостровских заводов. Фабрика хромо-литографских бумаг „Возрождение“ (бывш. Левинсон и Шауб).

ПРЕДЛАГАЕТ:

почтовую, книжную, писочную разных сортов, печатную, литографскую, документ. с водяными знаками, карточную, светотипную, переводную, прокладочную, —верже, концептную, масленку, альбомную, мундштучную, обойную, бюварную, афишную, обложочную, цветную, товарную, пергамент и проч. сорта, разные меловые и крашен. сорта бумаг для типо-литографских работ, масленку крашенную, для разных целей коробочные цветные; карамельную и др., а также белый древесный картон всех номеров.

ПОКУПАЕТ:

топливо, балансы, тряпье, макулатуру, одежду и оснастку машин, химические, строительные и ремонтные материалы, машинные части и проч. при надлежки. писчебумажн. промышленности.

Правление помещается:

г. ЛЕНИНГРАД, проспект Володарского, № 46. Телеф. 5-57-58.

Управляющий Трестом: Л. А. Бутылкин.

Зам. Управляющего: Ф. Т. Шуравлев.

С Е В Е Р О - З А П А Д Н О Е

И О Ж И Д Е И Н И Е Б У М А Ж Н О Й

ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Цена 50 коп.

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ТРЕСТ  
ЦЕЛЛЮЛОЗНОЙ и БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
„ЦЕНТРОБУМТРЕСТ“**

ОБЪЕДИНЯЕТ СЛЕДУЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ:

Свердловский целлюлозн. завод—ст.Печаткино, Северной ж. д.	
Ф-ка „СОКОЛ“	Сухона, " "
Окуловская ф-ка и Деряковский древ.-массовый завод	Поддубье, Октябрьск. ж. д.
Троицко-Кондреевск. ф-ки имени тов. Троцкого	Говардово, Сызр.-Вяз. "
Полотняно-Заводская ф-ка имени тов. Луначарского	" " "
Каменская ф-ка	Кувшиново, М.-Б.-Балт. "
Пензенская ф-ка	" г. Пенза.
„Маяк Революции“	
Турбовский каолиновый завод	г. Турбов, Подольск. губ.
Каолин. разработки на Украине	Долинская, Екатерин. "
" " " "	Магедово, Екатерин. "(с. Конские Раздоры)

ЛЕВОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫЕ КОНТОРЫ:

Андреапольская	г. Андреаполь, Псковск. губ.
Нелидовская	ст.Нелидово, М.-Б.-Балт. ж. д.
Дуровская	Дурово, " " "

СТРОИТЕЛЬСТВО ВОЛЖСКИХ ЦЕЛЛ.-БУМ. ФАБРИК:

Управление	г. Москва, Софийка, 2/6.
Конторы	Балахна, Нижегородск. губ.

Правление находится в Москве, Никольская, 12.

ТЕЛЕФОНЫ:

Правления . . . . .	1-84-17	Отд. Снабжения . . . . .	1-85-37, 2-85-89
Зав. АХО . . . . .	5-25-72	" Технич. . . . .	2-85-41, 2-47-33
АХО . . . . .	2-15-56	" Главн. Бухг. . . . .	2-85-34
Отд. Труда . . . . .	2-97-28	" Лесн.-Тепл. . . . .	2-78-75
Хоз. Отд. . . . .	2-47-27	" Эконом. . . . .	2-85-56
Ф-ка Опера. часть . . . . .	2-84-53	" Кентр.-Инвест. . . . .	2-48-87
Юридическая . . . . .	4-76-17	" Экспл.-Импортн. . . . .	2-22-95
Прием телефонерг. . . . .	2-85-85		

**Торговый отдел Центробумтреста**

тел. 3-84-37

**ОТДЕЛЕНИЯ:** в Москве, Ленинграде, Харькове, Киеве, Ростове-на-Дону, Самаре, Саратове, Свердловске, Омске, Тифлисе, Казани, Нижнем-Новгороде, Минске, Баку, Ташкенте, Одессе, Симферополе, Иркутске, Вологде, Полтаве.

**МОСКОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ:**

Никольская ул., д. № 12.

ТЕЛЕФОНЫ:

Зав. Отделением . . . . .	5-59-52	Зав. Моск. Склад. . . . .	2-16-46
Пом. . . . .	4-42-62	Общий . . . . .	5-42-02
Бухгалт. . . . .	5-19-58		

**РОЗНИЧНЫЕ МАГАЗИНЫ в МОСКВЕ:**

№ 1 Никольская, 12.	№ 5 Мясницк., Банков., п. 24/1.
№ 2 1-я Мещанская, 8.	№ 6 Маросейка, 2.
№ 3 Смоленский рынок, 3/14.	№ 7 Тверская, 68.
№ 4 Балчуг, 12.	№ 8 Арбат, 35.