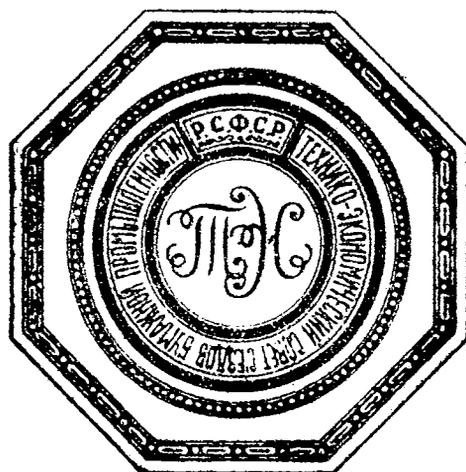


БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ОРГАН ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОВЕТА
БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Год 4-й.



№ 2.

МОСКВА
Февраль—1925.

Открыта подписка на 1925 год
НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ

„Бумажная Промышленность“

Орган Технико-Экономического Совета
Бумажной Промышленности (ТЭС'а).

Журнал выходит в объеме 3—5 печатных листов.

ГОД ИЗДАНИЯ 4-й.

Подписная цена
(с доставкой).

На год . . . 4 р.

„ 1/2 года . . 2 „

„ 3 мес. . . 1 „

Отдельный номер
50 коп.

Цены за обложку

Размер.	На обложке.	Позади текста.
1 стр.	60 р.	40 р.
1/2 „	35 „	25 „
1/4 „	20 „	15 „
1/8 „	— „	10 „

Объявления ищущих труда рабочих бумажной промышленности помещаются бесплатно.

Адрес редакции и конторы: Москва, Варварка, 5.
Телефон № 2-14-50.

БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ.

ОРГАН ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОВЕТА
БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Выходит ежемесячно.

Москва, Варварка, 5.

DIE PAPIER INDUSTRIE.

THE PAPER INDUSTRY.

Zeitschrift des technisch-ökonomischen
Rates der Papierindustrie.

A journal of the technic-economical Council
of the Paper Industry.

Erscheint monatlich. Moskau, Varvarka, 5.

Published monthly. Moscow, Varvarka, 5.

L'industrie de papier.

Revue du conseil technique-économique de l'industrie de papier.

Parait chaque mois. Moskou, Varvarka, 5.

Bezugspreise für 1924 für das Ausland mit Porto: pro 1 Jahr — 4 doll.,
pro 1/2 Jahr — 2 doll., pro 1/4 Jahr — 1 doll.

Anzeigenpreise: 1 Seite — 30 doll., 1/2 Seite — 15 doll., 1/4 Seite 7,5 doll.

Год 4-й.

Февраль 1925 г.

№ 2.

СОДЕРЖАНИЕ:

	<i>Стр.</i>		<i>Стр.</i>
М. Левицкий. —О стоимости энергии при производстве бумаги	83	Выработка бумаги, картона и полуфабрикатов на ф-ках СССР в первом квартале 1924/25 г.	134
Л. Волков. —О методах очистки и охлаждения газов колчеданных печей в производстве сульфитной целлюлозы.	97	На Донецкой фабрике.	135
ИЗ ЗАГРАНИЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.		Постановка картоно-бумажного производства на Штеттинском порховом заводе.	—
R Sieber. Теория и практика сульфитного процесса варки.—М. К.	115	Пуск Ротанской фабрики.	—
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ.		РАЗНЫЕ ИЗВЕСТИЯ.	
Открытое письмо работникам профобразования в бумажной промышленности.	123	О причинах падения цен на мировом рынке.—М. В.	136
Ф. Бобров. —Производство квалифицированной рабочей силы.	125	Обелка целлюлозы при высокой концентрации массы.—К. В.	—
И. Рахманов. —Связь между профтехническим образованием и о школах ФЗУ в бумажной промышленности.	130	Новый способ.—К. В.	138
Х Р О Н И К А.		Расход воды на производство 1 кв. полуфабриката и бумаги.—К. В.	—
Госплан о развитии бумажной промышленности.	133	Производство сульфитного спирта в Швеции.—М. В.	139
		О бекетриях, растворяющей железе. К. В.	—
		ОФИЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.	
		Пленум ТЭС'а 7—9 февраля 1925 г.	140
		Постановление Президиума ВСНХ об образовании Комиссии по новому стандарту в бумажной промышленности.	149

Отпечатано в 5-й типо-
литографии „Мосполи-
граф“, Мыльников п., 14,
в количестве 1.000 экз.
Главлит № 35443 Москва.

О стоимости энергии при производстве бумаги.

„Выработка газетной бумаги, как известно, всецело зависит от возможности иметь дешевую древесную массу; производство же древесной массы экономически возможно только при условии получения дешевой энергии“. Цитата эта, заимствованная из статьи „Об использовании энергии реки Мсты для бумажной промышленности“, подписанной тремя авторами — И. И. Храмцовым, А. М. Соколовым и А. И. Кардаковым и помещенной в № 10—11 „Бумажной Промышленности“ за 1924 г., могла бы служить эпиграфом всего номера, так как он почти целиком посвящен этому вопросу; кроме указанной, в названном номере имеется еще большая статья И. И. Храмцова „Условия получения энергии для производства газетной бумаги в СССР“ и А. И. Кардакова — „Значение Волжского района для производства газетной бумаги“.

Все эти статьи бьют в одну точку — доказательства наибольшей выгодности постройки новых фабрик газетной бумаги в Сухоно-Мстинско-Рыбинском (и главным образом Мстинском) районах.

Цель настоящей статьи и заключается, во-первых, в освещении вопроса с точки зрения забытых тремя авторами районов и, во-вторых, в возражении по вопросам, по существу которых с ними нельзя согласиться.

Начну с небольшой практической поправки: на первой же странице статьи „Об использовании энергии реки Мсты для бумажной промышленности“ три автора говорят: „Наиболее дешевую энергию из всех существующих в бумажной промышленности паросиловых установок дают блокированные синхронно-работающие станции Свердловского целлюл. завода и ф-ки „Секол“ — 2,68 коп. за к.-в. ч.“. Это не верно: Дубровская фабрика, после пуска на ней второй бумажной машины, дает стоимость в 2,32 коп. за к.-в. ч. Если в распоряжении трех авторов имелись последние сведения одного только Центробумтреста, следовало бы сделать оговорку. Но это между прочим. Главное, конечно, во Мсте.

Стоимость энергии на Мсте. Река эта с самого начала русской истории составляла звено естественного водного пути от Новгорода-Великого к Новгороду-Нижнему, прерывавшегося сухопутным „волоком“ только в В. Волочке. При Петре же первым она была введена в старейшую из русских водных систем — Вышневолоцкую, действующую и поныне. Поэтому, говорить об устройстве на Мсте какой бы

то ни было гидро-силовой станции вне связи этого вопроса с урегулированием судоходства на этой реке, конечно, не приходится. Нельзя также ограничиваться устройством того „лесосплавного лотка“, который предусматривается тремя авторами. Вопрос о судоходстве на р. Мсте, при устройстве на ней вододействующих заведений, должен быть поставлен во всей его полноте. Как же он обстоит?

Известно, что, параллельно Вышневолоцкой системе, Волга соединяется с Невой и Финским заливом еще Мариинской и Тихвинской системами, из которых первая в настоящее время играет превалирующую роль, воспринимая на себя главную часть Воляско-Невского грузооборота, а вторая находится в запущенном состоянии и используется столь же слабо, как и Вышневолоцкая.

Но значительная перегруженность Мариинской системы была осознана еще задолго до мировой войны, и уже в начале текущего столетия б. Министерством Путей Сообщения делались изыскания по созданию подсобного для Мариинской системы водного пути.

В настоящее время, когда Нева и Ленинград представляют собой единственный выход в Балтийское море для всей необъятной территории С. С. С. Р., перегруженность Мариинской системы должна сказаться еще рельефнее. И вот тут-то и возникает вопрос, какую же из двух старых водных систем было бы целесообразнее приспособить на помощь Мариинской—Вышневолоцкую или Тихвинскую.

Подробные изыскания по этому вопросу были произведены бывш. Министерством Путей Сообщения дважды: под руководством инженера Вилькена в конце прошлого столетия и инж. Калиновичем и Рундо незадолго до начала войны. Вот что пишет в результате своих работ инж. Калинович:

„Общеизвестными недостатками Тихвинской системы являются—крайняя маловодность и трудность питания водораздела, а также мелководность и незначительность входящих в ее состав рек.

Положение дел на Вышневолоцкой системе в этом отношении значительно благополучнее: водораздел находится в обильной озерами части Валдайской возвышенности, а в числе составных частей имеются столь значительные реки, как Волхов и Мста. С другой стороны, из мелкободных рек Вышневолоцкого пути—Верхняя Волга имеет весьма развитое местное судоходство, и переустройство ее для получения большей осадки составляет одну из ближайших задач. Между прочим, разработан уже проект, предусматривающий приспособление ее для судов не менее 6-четвертовой осадки в мелководье, без помощи шлюзования; для доведения же осадки до 10 четвертей потребуются, по видимому, сравнительно небольшие добавления.

Что касается наиболее существенного в свое время недостатка Вышневолоцкой системы—порожистости входящей в ее состав Мсты, то в данном случае, при рассмотрении вопроса с точки зрения использования энергии падения, он отпадает, как играющий лишь положительную роль и не представляющий в таких условиях затруднений

для создания выгодных условий судоходства. В связи с вышеозначенным, и принимая во внимание, что на Волхове уже производятся работы по шлюзованию порогов для использования их падения, становится очевидным, что специально для воссоздания транзита по Вышневолоцкому пути потребуются лишь работы по соответствующему переустройству р. Тверцы и водораздельного бьефа, находящегося в весьма удовлетворительном условии питания⁴.

Соображения эти указывают, что при создании вспомогательной для Мариинского водного пути магистрали весьма вероятно использование ныне заброшенного Вышневолоцкого пути, почему последнее обстоятельство и необходимо учитывать при всяких переустройствах входящих в ее состав путей, а в том числе и столь важного ее звена, каким является Мста.

Если принять, таким образом, во внимание, что ближайшей весьма вероятной задачей по судоходному переустройству Мсты является приспособление ее на всем протяжении для судов Мариинской системы, т.е. 10 четвертовой осадки при размерах $30 \times 4,5$ саж., то и расположение сооружений, имеющих целью использование энергии падения, должно быть приведено в связь с общей схемой шлюзования.

При такой постановке вопрос сводится к разбивке р. Мсты на ряд подпертых бьефов с возможно большими перепадами и притом обеспечивающими в меженное время плавание судов с осадкою не менее 10 четвертей аршина.

Итак, устраивать гидростанцию на Мсте можно лишь при условии одновременной постройки при ней шлюза с глубиной 10 четвертей на корле и размером не менее $30 \times 4,5$ саж.

Такая постройка очень далеко отведет нас от тех 500 руб. за установленную силу, которая принята в статье трех авторов.

Переходим к расходам воды. Не знаем, откуда ГУГС взял средний расход Мсты — 50 куб. метров. В нашем распоряжении имеются совершенно другие материалы: цифровые данные, определяющие величины средних естественных расходов Мсты за тридцатилетие, с 1881 года до 1911 года, обработанные б. заведывающим Гидрометрической Службой б. Петербургского Округа Путей Сообщения инж. А. М. Рундо, находящиеся ныне в портфеле Государственного Гидрологического Института, дают средний естественный расход в навигационные дни указанного тридцатилетия — $31,4 \text{ м}^3/\text{сек.}$, а средний зимний расход под ледяным покровом — $19,2 \text{ м}^3/\text{сек.}$, и лишь в течение немногих дней весеннего половодья расход достигает величины $728 \text{ м}^3/\text{сек.}$ (Все цифры относятся к Потерпелицкому водомерному посту).

Сопоставляя эти цифры друг с другом, не трудно прийти к заключению, что Мста представляет собою характерный пример реки, природою совершенно не урегулированной: огромное падение этой реки¹⁾, при сравнительно небольшой площади ее бассейна, вызывает

¹⁾ На протяжении 412 верст от озера Метино до озера Ильменя р. Мста имеет падение в 139 метров. §

быстрый сток воды, почему и в меженное время она представляет собою мелкий поток, который в естественном состоянии оказывается весьма мало пригодным для его использования в целях получения энергии. Но характерная особенность Мстинского бассейна заключается в обилии озер, соединенных группами и вливающих затем свои воды в Мсту, что создает возможность сооружения целого ряда водохранилищ и позволяет в полной мере применить ко Мсте принцип искусственного годового регулирования ее расхода. Всего эта река принимает восемнадцать притоков, из которых четыре впадающих в верхней части, а именно: Тубасовка, Дубовка, Березай и Уверь, дают выход в Мсту водам наиболее значительных из озер, которыми изобилует ее бассейн. Поэтому именно эти четыре реки имеют весьма важное значение для ее питания. Еще в XVIII веке озера этих рек были приспособлены под водохранилища для искусственного питания Мсты в период ее мелководья, а устроенные тогда для этой цели бейшлоты в их первоначальном виде сохранились и поныне. Здесь не место утомлять внимание читателя подробным описанием этих водохранилищ, приведенным в докладе инж. Калиновича. Но не безынтересно, привести сводные данные о них в следующей таблице:

№	Название водохранилища.	Высота подпора в саж.	Сведения о материале бейшлота.	Год постройки.	Запас спуск. воды в милл. куб. саж.
1.	Тубасовское	1,0	Дерево	1768	0,5
2.	Дубовское	1,25	Дерево	1768	1,5
3.	Пудорское	1,16	Дерево	1845	5,5
4.	Березайское	1,58	Камень	(1761—2 ²) 1797	—
5.	Валдайское	1,10	Дерево	1788	7,0
6.	Кемское	1,12	Дерево	1745	6,0
7.	Уверское	1,91	Дерево и камень	1747 1794	— —
8.	Оз. Мелино	1,92	Дерево и камень	1786	6,0
9.	Рудневское	1,67	Дерево	1778	—
10.	Яшиновское	1,02	Дерево	—	3,0
11.	Березовское ³⁾	1,30	Дерево	1779	6,0
Всего около		—	—	—	50,0

²⁾ Дерево.

³⁾ Упичтоженное.

Общая емкость одиннадцати перечисленных водохранилищ после приведения их в порядок и полного возобновления тех из них, которые совершенно заброшены (напр., Березовское), выразится округленно в 500.000.000 м³ аккумулированной воды. Это количество воды, надлежащим образом распределенное, по соображениям инженеров Рундо и Калиновича, действительно даст возможность довести средний годовой расход гидро-силовых установок в районе Боровичей (но не тех, которые расположены выше последнего по течению водохранилища — Уверского) до 69 м³/сек. Для этого нужно было бы, однако, привести в порядок и частично капитально реставрировать все одиннадцать водохранилищ. Вряд ли такая задача была бы под силу какому бы то ни было промышленному объединению, даже такому сильному, как ЦБТ.

Если же исходить из приведенных выше цифр не урегулированного расхода, то при величине напора в 18 метров (который в разбираемой статье определен совершенно правильно) получится мощность:

$$\begin{aligned} \text{зимой} & - 10 \times 19 \times 18 = 3.420 \text{ лощ. сил, т.-е. } 2.517 \text{ к. в.,} \\ \text{летом} & - 10 \times 31,4 \times 18 = 5.652 \text{ лощ. сил, т.-е. } 4.160 \text{ к. в.,} \end{aligned}$$

которой далеко не хватит на продукцию тех 100 тонн газетной бумаги в сутки, о которых мечтают инициаторы Боровичской бумажной фабрики.

К вышеизложенному надлежит добавить, что плотина вышиною в 18 метров должна быть отнесена к разряду весьма крупных гидротехнических сооружений. Не забудем, что Волховстрой имеет плотину всего лишь в 10 метров. Весенние же паводки на Мсте весьма бурны, так как в это время расходы в ней нередко превосходят 1.000 м³/сек. А это приводит к необходимости каменной (а не какой-либо иной) плотины, ширина которой будет от 90 до 100 метров. Так что в итоге проектируемое сооружение по своей грандиозности мало чем уступит Волховстрою.

Вообще нужно иметь в виду, что вся Мста в целом уже не раз привлекала к себе внимание исследователей, искавших „белый уголь“, как объект, из которого может быть извлечена весьма значительная мощность для электрификационных целей: еще в 1902 году возникал проект использования порогов Мсты для электрической тяги на Октябрьской железной дороге; тогда имелось в виду построить 13 плотин, высотой от 4 до 8 метров и получать от них суммарно 105.000 лощ. сил ¹⁾. Затем сравнительно недавно упоминавшимися инженерами Калиновичем и Рундо было проектировано устройство 11 плотин высотой от 6,2 до 19,2 метров, на которых можно было бы получить около 81.000 лощ. сил ²⁾. Если эти начинания не удавались,

¹⁾ См. М. А. Тетарский—„Пороги р. Мсты и их использование для электрической тяги на Николаевской жел. дороге“.

²⁾ См. М. Н. Левинский—„Белый уголь в Петроградском районе“. Топливный Бюджетник Петроградск. Сов. Народа. Хозяйства на 1921 г.

только вследствие грандиозности затрат, связанных с электрификацией реки в целом, и недопустимости ее порчи путем возведения единичных незашлюзованных плотин. Но все же не следует забывать, что Мста—единственный источник белого угля, который рано или поздно понадобится или для электрификации Октябрьской жел. дор., или, быть-может, и самой Москвы. Поэтому к ней нужно подходить лишь в порядке государственного разрешения вопроса. Кустарничать же на ней не место.

Но предположим на время, что Наркомпуть отказался бы от мысли привести в порядок Вышневолоцкую систему и, наоборот, решил бы ее испортить устройством плотины без шлюза, и что прав не Гидрологический Институт, указывающий естественные расходы Мсты от 19 до 31 м³/сек. и мыслящий возможность рационального использования ее лишь при неременном условии приведения в порядок всех одиннадцати бейшлотов, а ГУГС с его „средним“ незарегулированным расходом в 50 м³/сек. (как говорится на стр. 603 разбираемой статьи трех авторов). И в этом случае три автора глубоко не правы, выводя стоимость киловатт-часа на будущей станции в 1,65 коп. Она будет гораздо выше.

Для доказательства этого можно сослаться на самого И. И. Храмова, правда, не как на одного из трех авторов разбираемой статьи, а уже единолично, как автора статьи „Условия получения энергии для производства газетной бумаги в СССР“: на стр. 579 он приводит среднюю цену для низконапорных гидравлических установок в 1914 г. в Германии—600 марок за силу, то-есть 816 марок за киловатт. Затем далее, на стр. 586, он же говорит (и с этим нужно всецело согласиться), что в России всегда стоимость построек и оборудования была раза в два выше, нежели в Германии. Таким образом, стоимость *Мстинской* гидроустановки еще в 1914 году обошлась бы около 600 рублей за силу и 816 рублей за киловатт. Затем надо принять во внимание индекс на послевоенное удешевление денег. Если мы его примем в 1,25, что более, чем осторожно, то получим:

$$816 \times 1,25 = 1.020 \text{ руб. за к. в.}$$

Наконец, необходимо принять во внимание, что строительная стоимость силовых станций всегда и везде рассчитывается, исходя из так называемой „установленной“ мощности ее агрегатов, а не их „действующих“ или „рабочих“ мощностей, так как всякая благоустроенная установка должна иметь по меньшей мере одну генераторную единицу в резерве. Учтя это, мы придем к установленной мощности на проектируемой силовой станции около 8.000 к. в., то-есть к строительной стоимости ее:

$$8.000 \times 1.020 = 8.160.000 \text{ рублей.}$$

Применяя процентные числа те же, что и в разбираемой статье, мы получим эксплуатационные расходы по установке:

12% на затраченный капитал	979.200 руб.
3% — амортизация	244.800 „
2% — эксплуатация и ремонт	163.200 „
	1.387.200 р.

Но самую крупную ошибку делают три автора в вычислении количества годовой энергии. К вопросу этому, в случае гидросиловой установки, следует подходить двояко, определив, во-первых, сколько энергии потребуется в течение года для нужд производства и, во-вторых, сколько ее может дать река.

Три автора, однако, этого обстоятельства не учитывают и рассматривают установку как паровую, манипулируя только той цифрой энергии, которая им нужна для производства, предполагая, что река обеспечивает им, как паровая машина, нормальную мощность в 6.500 к. в. в течение круглого года, за исключением 20—30 дней, чего в действительности не будет.

Затем далее: на стр. 605 три автора говорят о „коэффициенте использования“, который ими, якобы, определен выше равным 0,9. В действительности же выше, именно на стр. 603, определяется вовсе не „коэффициент использования“, в данном случае действительно очень важный, а величина:

$$\frac{6.750 - 830}{6.500} = 0,91,$$

то-есть отношение фактической нагрузки турбин к их номинальной мощности, которое с большим правом можно было бы назвать „коэффициентом нагрузки“. Правда, этим смешением понятий грешат не одни три автора разбираемой статьи: кроме двух названных коэффициентов эксплуатационная практика силовых станций установила еще целый ряд других коэффициентов—„эксплуатации“, „одновременности“, „продолжительности“, „рабочей длительности“ и т. д. Поэтому, говоря о таких коэффициентах, следовало бы каждый раз оговаривать, что под ними понимается¹⁾, чего, к сожалению, три автора не сделали. Попробуем разобраться в этом.

Основная формула „коэффициента использования“, определяющая характер годового режима всякой силовой установки, имеет вид

$$k = \frac{A}{P_{max} \cdot 8760} \dots \dots \dots (1)$$

где P_{max} наибольшая рабочая мощность силовых агрегатов установки, то-есть в нашем случае 6.500 к. в., а A —количество энергии, выработанной в течение года. Если бы в нашем случае силовая установка была чисто паровая, или вообще тепловая, A представляло бы собою ту энергию, которую требуется затратить

¹⁾ Пока эти термины не будут жестко фиксированы каким-либо международным или хотя бы национальным стандартом.

для возможности работы фабрики в течение $300 \times 24 = 7.200$ часов. Ясно, что это будет $7.200 \times (6.750 - 830) = 7.200 \times 5.920 = = 42.624.000$ к. в. ч.

Предыдущая формула при этом примет вид:

$$k_1 = \frac{A_1}{P_{max} \times 8.760} = \frac{42.624.000}{6.500 \times 8.760} = \frac{42.624.000}{56.940.000} = 0,748 \dots (2)$$

Величина $k_1 = 0,748$ и будет для нашего случая „коэффициентом использования“ силовых агрегатов, так как она определяет собою продолжительность годовой работы каждого установленного киловатта двигателей, обусловленную характером работы исполнительных механизмов. В нашем случае коэффициент k_1 означает, что каждый из установленных 6.500 к. в. работает в течение года $0,748 \times 8.760 = = 6.552$ часа.

При гидравлической силовой установке величина A_1 требуемой годовой энергии остается неизменной и равной в нашем случае — 42.624.000 к. в. ч., но уже не равной A_2 , то-есть той годовой энергии, которую может дать река.

Эта величина определяется, как искомая в той же формуле „коэффициента использования“, но уже не силовых агрегатов, а самой реки, которая получит вид:

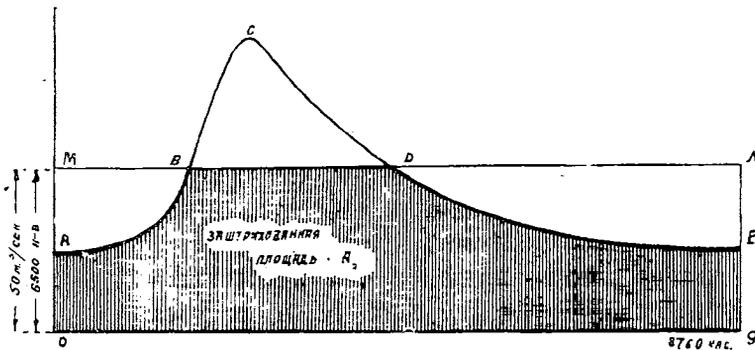
$$k_2 = \frac{A_2}{P_{max} \times 8.760} = \frac{A_2}{6.500 \times 8.760} = \frac{A_2}{56.940.000} \dots (3)$$

и в которой k_2 есть тот „коэффициент использования“ реки, который в каждом конкретном случае определяется характером годового режима ее. Он изменяется в очень широких пределах в зависимости, с одной стороны, от гидрологических и орографических особенностей реки, а с другой от суммарной мощности установленных силовых агрегатов, что следует и из формулы.

Точное определение величины коэффициента использования реки можно произвести, только имея годичный график расходов воды в ней; если имеются исчерпывающие гидрометрические данные о реке, можно построить характеризующую ее силовой режим кривую $ABCDE$ (см. чертеж), откладывая по оси абсцисс часы, а по оси ординат соответствующие им расходы и мощности. Площадь, заключенная между этой кривою, осью абсцисс и двумя крайними ординатами, определит собою величину A_3 , то-есть полную энергию годового стока реки. Если мы проведем прямую линию, параллельную оси абсцисс на расстоянии 6.500 к. в. от нее (или вообще на расстоянии, определяемом предельной мощностью генераторных агрегатов), то площадь $OABDEG$ будет определять собою A_2 , то-есть ту энергию, которую при данной величине водяных двигателей можно от реки получить. Наконец, площадь $OMNG$ равна величине знаменателя

формулы „коэффициента использования“, так как она определяется произведением 6,500 к. в. на 8,760 часов. Следовательно, k_2 есть отношение площади $OABDEG$ к площади $OMNG$.

Если графика расходов не имеется, приходится поступать наоборот, т.е. определять A_2 по заданным значениям „коэффициента использования“ реки k_2 . Как же велик этот коэффициент для Мсты? Три автора его не определяют: они считают, что река должна им дать те $A_1 = 42.120.000$ к. в. ч. в год, которые им нужны для производства, то-есть, что площадь $OABDEG$ должна равняться величине A_1 , определяемой исключительно условиями производства, что было бы правильно, если считать расход 50 м³/сек. за постоянный зарегулированный годовой расход, при каковом условии кривая линия $ABCDE$ превращается в прямую MN , параллельную оси абсцисс, а площадь A_2 делается равной A_1 ; но они сами пишут, что это „средний“ расход (стр. 603, третья строка сверху), т.е., что они считают его изменяющимся по какой-то кривой, имеющей форму, подобную $ABCDE$.



И. И. Храмцев, не как один из трех авторов, но единолично, в статье „Условия получения энергии для производства газетной бумаги СССР“ ближе подходит к правильной величине для k_2 : на стр. 597 он говорит, что „для паро-силовых установок коэффициент использования бывает не ниже 0,75, а для гидростанции коэффициент использования нормально будет 0,65“. Здесь также есть смещение между понятиями: „коэффициент использования силового агрегата (k_1)“ и „коэффициент использования природного источника энергии (k_2)“, которые в случае паро-силовой установки одинаковы, а в случае гидравлической установки различны; но все же даваемая для k_2 величина 0,65 уже не так далека от истины.

Мною еще в 1921 году, в статье „Белый уголь в Северном районе“¹⁾, была опубликована таблица, в которой были приведены значения коэффициентов использования²⁾ для большинства крупных рек

1) См. Топливный Бюллетень Петроградского Совета Народного Хозяйства за 1921 год, стр. 100—101.

2) Коэфф. использования там понимался, как отношение $A_2 : A_3$.

Северного района. Из статьи этой следует, что коэффициент использования Мсты исключительно неблагоприятен. Я не буду, однако исходить из приведенных там данных, так как они, конечно, будут оспариваться, и возьму тот коэффициент, который дает И. И. Храмцов, т. е. 0,65, хотя и считаю его для Мсты преувеличенным, так как годовой режим ее очень изменчив. Остановившись же на $k_2 = 0,65$, мы без труда определим по формуле (3) величину A_2 :

$$A_2 = 6,500 \times 8,760 \times 0,65 = 37\,011,000 \text{ к. в. ч.}$$

Отсюда стоимость гидравлической энергии на Мсте получится:

$$\frac{1,387,200 \times 100}{37,011,000} = 3,74 \text{ коп. за к. в. ч.}$$

Но это еще не все: ведь в определение A_2 вошло предположение, что из реки будет „выжиматься“ возможный по величине турбин максимум энергии в течение всех 8,760 часов в году, что и имело бы место при непрерывной работе фабрики. Если же она будет работать не 8,760, а 7,200 часов в году, как предусматривают три автора, цифра 3,74 коп. соответственно повысится. Оставим, однако, это усложняющее обстоятельство в стороне, так как и без него цифры складываются не в пользу Мстинской установки.

Остается вывести окончательную, т. е. среднюю между гидравлической и паровой, стоимость энергии.

Три автора имеют в виду получать на Мстинской фабрике 830 кв. „отъемной“ энергии. В течение 7 200 часов это даст:

$$7\,200 \times 830 = 5,976,000 \text{ кв.ч.}$$

Стоимость одного кв. отъемной энергии примем по И. И. Храмцову (стр. 595) в 0,937 коп. Из нужных для фабрики, по определению трех авторов, 42,120,000 кв.ч. в год на долю гидравлической энергии остается:

$$42,120,000 - 5,976,000 = 36,144,000 \text{ квт. ч.}$$

Следовательно средняя стоимость энергии на Мсте будет:

$$\frac{5,976,000 \times 0,937 + 36,144,000 \times 3,74}{42,120,000} = 3,34 \text{ коп. за квт. ч.}$$

Стоимость энергии на Голодае. Перейдем теперь к Голодаевской фабрике. Фабрика эта упоминается в статье трех авторов лишь вскользь и только для того, чтобы от нее отмахнуться, как от чего-то заведомо обреченного.

В действительности это не так: энергия на Голодаевской фабрике, после завершения всех работ по ее переоборудованию, будет

дешевле, чем на любой из тех фабрик, о которых упоминается в статьях И. И. Храмцова, трех авторов и А. И. Кардакова.

По существующему ныне плану переоборудования Голодаевская фабрика будет иметь продуктивность, определяемую следующей таблицей.

№ машины.	Ширина стола в мм.	Сорта вы- раб. бумаги.	Суточн. произв. в тоннах.	Общая про- извод. в тон. извод. в тон.	% целлю- лозы.	Треб. дров. массы в тон.	Всего дров. массы в тон.
1	2.000	Масленка Мультигушная	17	139, из них газетной 65.	30	14,9	121,2
2	3.000	Печатная	37		40	27,8	
3	2.000	Масленка Мультигушная	17		30	14,9	
4	3.000	Газетная	34		25	31,8	
5	3.300	Газетная	34		25	31,8	

Для осуществления такой производительности строить новых зданий не придется, так как для 5-й самочерпки место уже имеется рядом с 4-й, а новая 2-я машина лишь заменит устаревшую существующую.

Не все 121,2 тонны потребной древесной массы предполагается производить на месте; здесь будет делаться лишь та часть ее, которая нужна для газетной бумаги, то-есть около 65 тонн в сутки. Остальная масса будет получаться отчасти с других заводов Ленинградбумтреста, отчасти же со строящегося Кондаложского древесно-массового завода, на котором она по предварительной калькуляции будет обходиться не свыше 93 — 98 коп. за пуд воздушно-сухой.

Таким образом, мощность двигателей Голодаевской фабрики определится продукцией 139 тонн бумаги и 65 тонн древесной массы в сутки.

Отсюда расход энергии на бумагу в сутки:

$$139 \times 500 = 69\,500 \text{ квт ч.,}$$

на древесную массу:

$$65 \times 1\,200 = 78\,000 \text{ квт ч.,}$$

а всего

$$69\,500 + 78\,000 = 147\,500 \text{ квт ч.,}$$

что дает мощность

$$\frac{147\,500}{24} = 6\,150 \text{ квт.}$$

Для сушки 139 тонн бумаги потребуется

$$139 \times 3,5 = 486,5 \text{ тонн пара в сутки, т. е.}$$

$$\frac{486,5}{24} = 20\,270 \text{ кг. в час (округленных)}$$

Новые паровые котлы Голодаевской фабрики будут иметь 30 атм, откуда мы получим „отбросную“ мощность:

$$20 \times 121 = 2420 \text{ квт}^1).$$

Остается следовательно сверх дешевой мощности:

$$6150 - 2420 = 3730 \text{ квт,}$$

которые в современной обстановке Ленинграда будут взяты, конечно, от Волхова.

Переходим к главнейшему, т.-е. к определению стоимости киловатт часа. Цифру стоимости для „отбросной“ дешевой мощности, определяемой И. И. Храмцовым в 0,937 коп. за квт. ч. (см. стр. 595), я принимаю целиком, так как она согласуется и с нашей калькуляцией. Что касается стоимости Волховской энергии—3 коп. за квт ч., каковая цифра была мною приведена в докладе на Пленуме ТЭСа в ноябре 1923 года, на что ссылаются три автора, то она требует большой оговорки. Эта цена была принята для сравнительной оценки Волховской и паровой энергии, как заведомо для Волхова неблагоприятная презумпция, во избежание упрека в тенденциозности в его пользу. Точных официальных данных о цене Волховской энергии тогда не было, имелись лишь гадательные предположения строителей Волховской станции, что цена квт ч. на шинах понизительной подстанции будет от 1,5 до 2 коп. Теперь не то: при Сев.-Зап. Промбюро работает специальная „Комиссия по использованию комбинированной паро-гидроэлектрической энергии в Ленинграде“, в которой имеются уже данные, позволяющие рассчитывать, что бумажная промышленность будет получать ток в течение девяти месяцев по 3 коп., а в течение 3 месяцев (апрель, май и июнь) по 1 коп. за квт ч.²⁾, т.-е. в среднем:

$$\frac{90.1 + 275.3}{365} = 2,5 \text{ коп.}$$

В совокупности же с дешевой отбросной энергией Голодая это даст следующую среднюю стоимость квт часа при 7200 часах работы в году:

$$\frac{(7200 \times 2420 \times 0,937) + (7200 \times 3730 \times 2,5)}{7200 \times 6150} = 1,88 \text{ коп.}$$

Стоимость энергии на Кондапоге и Дубровке. На счет Кондапожской цены за энергию цифровых, документальных данных у меня не имеется. По заявлению же строителей этой станции стоимость энер-

1) С цифрой 121 квт на 1000 кг. отъемного пара я не вполне согласен. беру ее однако из статьи И. И. Храмцова во избежание лишнего разногласия (см. стр. 592).

2) Объяснение, конечно, излишне: в указанные месяцы Волхов имеет огромный избыток энергии.

гни на ней будет 1,25 коп. за квт. ч., что весьма вероятно, если принять во внимание ее высоконапорность и исключительно благоприятные условия годового регулирования.

Что касается Дубровки, то там уже сейчас условия выработки энергии чрезвычайно благоприятны, так как она полностью использует все выгоды комбинированного с крупным лесопильным делом предприятия, сжигая всю массу древесных отбросов, получаемых с лесопильных рам.

Намеченная в будущем суточная продукция этой фабрики определяется в 50 тонн бумаги, 50 тонн древесной массы и 50 тонн целлюлозы в сутки.

Отсюда расходы энергии в сутки:

$$\text{На бумагу} \dots 50 \times 500 = 25000 \text{ квт ч.}$$

$$\text{На дрeв. мас.} \quad 50 \times 1200 = 60000 \text{ квт ч.}$$

$$\text{На целлюлозу} \quad 50 \times 250 = 12500 \text{ квт ч.}$$

$$\text{Всего} \dots \dots \dots 97.500 \text{ квт ч.}$$

Что дает мощность

$$\frac{97\ 500}{24} = 4\ 060 \text{ квт.}$$

Расход пара при 2,5 атм.

$$50 \times 3,5 = 175 \text{ тонн в сутки,}$$

то-есть

$$\frac{175}{24} = 7,3 \text{ тонн в час.}$$

Расход пара при 6 атм.

$$50 \times 2,75 = 137,5 \text{ тонн в сутки,}$$

то-есть

$$\frac{137,5}{24} = 5,7 \text{ тонн в час.}$$

От пара с 2,5 атм. противодействия, считая при начальном давлении 30 атм.

$$7,3 \times 121 = 883 \text{ квт.}$$

От пара с 6 атм. противодействия, при том же начальном давлении

$$5,7 \times 78 = 445 \text{ квт.}$$

Всего

$$883 + 445 = 1\ 328 \text{ квт.}$$

Остается следовательно сверх отъемной мощности:

$$4\ 060 - 1\ 328 = 2\ 672 \text{ квт.}$$

Стоимость отъемной энергии на Дубровке будет ниже, нежели на Голодае, так как в качестве топлива на Дубровке идет исключительно отбросы лесопильного производства. Поэтому стоимость эта получается около 0,7 коп. за киловатт.

Остальная мощность на Дубровке может также целиком получаться от Волхова, так как, хотя эта фабрика лежит и вне Ленинграда, но зато в непосредственной близости от Волховской линии электропередачи. Поэтому она конечно будет получать энергию, как и Голодай, по цене 2,5 коп. за квт час.

Отсюда средняя стоимость энергии на Дубровке:

$$\frac{(1328 \times 7200 \times 0,7) + (7200 \times 2672 \times 2,5)}{7200 \times 4000} = 1,9 \text{ коп.}$$

Сводные данные. Резюмируя вышеизложенное, сведем цифры, полученные нами выше, с той стоимостью энергии, которую выводит А. И. Кардаков для проектируемых им газетно-бумажных фабрик в Рыбинске — 2,13 коп. за квт ч. и в Царицыне — 2,09 за квт ч., при условии частичного применения дизелей ¹⁾).

Фабрика.	Продукция в тоннах в сутки.	Стоимость одного квт. ч. в коп.
Копаного	Древесн. массы 65	1,25
Голодай	Бумаги 139	1,88
	Древесн. массы 65	
Дубровка	Бумаги 50	1,9
	Древесн. массы 50	
	Целлюлозы 50	
Царицын	Бумаги 100	2,09
	Древесн. массы 90	
Рыбинск	Бумаги 100	2,13
	Древесн. массы 90	
Боровичи	Бумаги 100	3,34
	Древесн. массы 90	

Цифры эти говорят сами за себя и комментариев не требуют.

¹⁾ Цифры эти я не анализировал и принимаю их целиком под ответственность опубликовавшего их автора.

Ленинград. 8 янв. 1925 г.

Проф. М. Левицкий.

О методах очистки и охлаждения газов колчеданных печей в производстве сульфитной целлюлозы.

(Доклад совещанию по целлюлозному производству на фабрике „Севол“ 21 ноября 1924 г.)

Серный колчедан, как сырье для получения сернистого газа, обходился в довоенные годы русской целлюлозной промышленности дешевле, чем самородная сера. Стоимость пуда серы в колчедане франко фабрики была близка к 50 коп. против рубля за пуд серы самородной; расход на пуд вырабатываемой целлюлозы составлял соответственно 6 и 12 коп.¹⁾ В настоящее время пуд колчедана, уральского или заграничного, обходится нам в 30 коп., пуд серы — 1 руб. 20 к., следовательно соотношение цен мало изменилось, несмотря на крупные перемены, происшедшие в деле мировой добычи серы.

Рост разработок серы в Соединенных Штатах, необычайно быстрый за последние десятилетия, переместил центр тяжести мировой добычи серы из Сицилии в Америку. В 1900 году на С. Штаты приходился лишь 1% мировой добычи серы, на Италию 93,5%, в 1909 г. С. Штаты дали 37%, а в 1918 г. в С. Штатах добыто 1.200.000 тонн серы или 78%, а в Италии лишь 12%. Также необычайно быстро росло применение серы в американской серно-кислотной промышленности. В то время как в европейской серно-кислотной промышленности сера не играет никакой роли, в Соединенных Штатах в этой области с 1918 г. доминирует сера:

		на сере	на колчедане.
В % к общей выработке изготовле- но в С. Штатах серной кислоты	в 1914 г.	2,6%	73,7% ²⁾
	„ 1917 „	3,6%	39,6%
	„ 1918 „	48,0%	27,8%

Не подлежит, поэтому, сомнению, что в С. Штатах для большинства целлюлозных заводов рационально остановиться на сере. Но С. Штаты не склонны выпускать свое сырье на европейский рынок, и во всяком случае пока для русской целлюлозной промышленности вопрос

¹⁾ Принимал 2½ пуда колчедана, равнозначными пуду серы и расход серы в 12% от вырабатываемой целлюлозы.

²⁾ „Вестник химической промышленности“ 1923 г. кн. I и II, П. М. Лукманов, „Современное состояние производства серной кислоты“.

о наиболее дешевом сырье для изготовления варочной кислоты решается по-прежнему в пользу колчедана. Картина выгоды применения колчедана по сравнению с серой не изменится, если принять во внимание расходы по сжиганию, большие для печей колчеданных, чем для серных печей равной мощности. В самом деле например: эксплуатационные и амортизационные расходы для установки в 5 трехтонных печей Герресгоффа составляют по данным П. М. Лукьянова 19924 герм. марск в год („Механические колчеданные печи“ стр. 66) и лягут приблизительно одной копеечкой на пуд вырабатываемой целлюлозы, и насколько-бы меньше не оказались расходы по сжиганию соответственного количества серы, сущность соотношения не изменится. По данным Hanns Koch (Wochenblatt für Papierfabrikation 1924, Sondernummer s. 89) выгода применения серы по сравнению с колчеданом имела бы место для различных районов Германии лишь при отношении цены серы самородной к цене серы в колчедане от 1,2 до 1,35, при чем в действительности наблюдаемое отношение составляет от 1,5 до 1,98.

Имеются, однако, преимущества работы на сере чисто технического характера, особенно ощутимые при современном оборудовании наших целлюлозных заводов. Преимущества эти заключаются главным образом в большей чистоте газов, получаемых сжиганием серы, большей их концентрации, а главное, в сере почти отсутствует вредитель варочного процесса—селен¹⁾. Некоторые загрязнения несут с собой также газы, получаемые при сжигании серы и особенно при весьма интенсивно происходящем горении во вращающихся печах. При этом не всегда удается избежать сублимации серы, осаждающейся в газопроводах, холодильниках и даже поглотительных аппаратах, и не только в виде легко удаляемого порошка, но и в виде трудно удаляемой вязкой пластической серы. Но эти затруднения во всяком случае не велики по сравнению с трудностями работы при неочищенных колчеданных газах, несущих по выходе из печей до 5 гр. пыли в 1 куб. метре.

Техника серно-кислотного контактного процесса давно уже выработала методы идеальной очистки этих газов, с полным удалением не только взвешенных твердых частиц, которые неизбежно засорили бы контактную массу, но и летучих соединений хлора и мышьяка, отравляющих контакт, и добилась надежного получения газов лабораторной чистоты, что является необходимым производственным условием. Для этой промышленности приемлем колчедан с любым практически встречающимся содержанием мышьяка, хлора и селена. Вместе с тем приходится констатировать, что ни один наш целлюлозный завод не сможет в настоящее время с уверенностью сварить хо-

¹⁾ Последнее несомненно справедливо в отношении обычной для европейского рынка синцилийской серы, резко содержащей более 10 гр. селена на тонну. В японской сере встречается до 350 гр. селена на тонну. Соответствующих данных о сере американской мы не имеем.

дешевую белящуюся целлюлозу, применяя любой колчедан из имеющихся на рынке обычных сортов, хотя практика целлюлозного производства ставит далеко не так категорически вопрос о степени чистоты колчеданных газов, как этого требует контактный процесс.

Не очищенный колчеданный газ создает в целлюлозном производстве затруднения двоякого рода. Во первых, возникающая при обжиге колчедана пыль проникает в газопроводы, холодильники и, осаждаясь в них, делает необходимой их периодическую чистку—работу более или менее хлопотливую и неопрятную, смотря по степени приспособленности аппаратуры для этой операции. Каких-либо нарушений в работе поглотительных аппаратов газа, не подвергшиеся специальной очистке, не вызывают. Гораздо серьезнее затруднения второго рода, лежащие не в плоскости возможного засорения газопроводов и холодильников, затруднения, вызываемые специфическим вредным действием селена, попадающего с газами в кислоту и нарушающего нормальный ход варочного процесса. Эти нарушения хода варки испытали все русские целлюлозные заводы в большей или меньшей степени.

С началом Европейской войны русская целлюлозная промышленность, работавшая главным образом на сере, вынуждена была силою событий перейти почти всецело на уральский колчедан. Лишенные каких либо промывных, а иногда специально холодильных устройств, заводы испытали сразу всю глубину нарушений, создаваемых присутствием селена в кислоте. Для изживания этого своеобразного кризиса стали прежде всего подыскивать малоселенистые колчеданы, и с тех пор и по сие время русская целлюлозная промышленность предъявляет особые требования к колчеданам, ставя чуть ли не во главу угла условие возможно малого содержания в них селена. При этом выяснилось, что колчеданы из крупнейших уральских рудников Калатинской и Кыштымо-Соймоновской группы содержат весьма много селена—около 200 грамм в среднем на тонну и до 300 и 400 гр. в отдельных случаях. Неожиданность этого факта достаточно иллюстрируется тем напр. обстоятельством, что сами владельцы рудников отрицали присутствие селена в их колчедане и убеждались в противном только после тщательной аналитической проверки. Кыштымских и особенно калатинских колчеданов, превосходных по структуре, чистоте и содержанию серы, целлюлозная промышленность избегает, применяя колчеданы рудников второстепенного значения. Так, последнее время применялся колчедан с Адреевского рудника и с Ревдинского, при чем приходилось иногда переплачивать или примиряться с некоторыми отрицательными качествами, например, пыльностью ревдинского колчедана.

Вместе с тем были произведены улучшения аппаратуры для очистки и охлаждения колчеданных тазов. Устанавливались вертикальные холодильники-промывалки системы Доренфельда, горизонтальные промывалки Карлштадтского завода, те и другие в исполнении или по чертежам этого завода. Была установлена также

одна полочная пылевая камера. Но практика показала, как отмечено выше, что эти начинания не достигают еще очистки газов в удовлетворительной степени. Между тем вопрос о работе нашей целлюлозной промышленности исключительно на русском колчедане будет поставлен в ближайшем будущем повидимому категорически, и очистка колчеданных газов приобретает для нас актуальный характер. Чтобы наметить пути дальнейшей работы, следует установить руководящие положения:

1) В чем проявляется вредное действие селена на варочный процесс?

2) В каких количествах и каким образом проникает в кислоту содержащийся в колчедане селен и в каком виде присутствует он в кислоте?

Известно, что при каталитическом действии находящегося в кислоте селена во время варки происходят превращения, выражаемые суммарно уравнением: $3 \text{SO}_2 = 2 \text{SO}_3 + \text{S}$.

Таким образом уничтожается нужный для варочного процесса SO_2 , образуется SO_3 и выпадает гипс; выделяющаяся элементарная сера, должна способствовать нарастанию скорости реакции. Смотри по своей интенсивности, реакция эта может создать различные степени нарушения нормального хода варки:

Максимальный вред выразится полной порчей древесины, которая не будет освобождена от инкрустантов и в то же время будет настолько ослаблена действием свободных сульфюлигниновых кислот, что в результате варки получается щепка темного цвета, ломающаяся и крошащаяся с одинаковой легкостью вдоль и поперек волокна и нимало не напоминающая продукт нормальной варки. В такой резкой форме наблюдалось явление, например, на Окуловской фабрике в 1915 году, как в заводской варке, так и при поставленных лабораторно опытах варки в запаянных стеклянных трубках. В последнем случае, при вскрытии трубок после варки нормальной продолжительности и при нормальной температуре, было оттитровано в щелоче только 4% первоначально взятого SO_2 . Известь оказалась в осадке в форме гипса, щепка же производила впечатление обугленной. В столь резкой и нетерпимой форме явление встречалось сравнительно редко и с ним боролись, понижая температуру варки, усиливая промывную и холодильную систему, применяя местные бедные серой, но бесселенистые колчеданы.

Более низкая степень нарушающего варку действия селена характеризуется ощущаемым в конце варки недостатком SO_2 . В результате не удастся сварить мягкую белящуюся целлюлозу, при чем часто получается также продукт темноватого цвета, с повышенной зольностью. Schwalbe и Sieber в своем труде „Die chemische Betriebskontrolle“ стр. 140 так характеризуют вредное действие селена: „Серный колчедан почти всегда содержит селен. Соотношение между селеном и серой колеблется в пределах от 1:10000 до 1:100000. Селен перехо-

дет в газы вместе с летучей пылью (окись железа) и, проникая в варочную кислоту, переводит кальций-бисульфит в гипс, т.е. сернистую кислоту в серную, так что первая пропадает для варочного процесса. После известной продолжительности варки, в случае присутствия некоторого количества селена, содержание сернистой кислоты и извести внезапно падает. Целлюлоза получается темно-окрашенная, клейкая, трудно отмываемая и трудно отбеливающаяся. При варке целлюлозы для отбели, требующей высшей температуры, повреждение случается наиболее часто. В этой форме явление наблюдалось на всех предприятиях, особенно на Свердловском заводе.

Наименее бросающаяся в глаза степень вреда имеет место тогда, когда убыль SO_2 вследствие действия селена не настолько велика и вызываемые нарушения состава варочной кислоты не настолько глубоки, чтобы сделалось невозможным получение белимой целлюлозы. Что подобное явление некоторой убыли SO_2 может иметь место, не сопровождаясь порчей варки, явствует из того обстоятельства, что в варочный котел вводится первоначально значительный избыток SO_2 , регенерируемой в процессе варки. Так, даже при исходной слабой кислоте в 3,2% общего содержания SO_2 регенерируется около 20% общего количества, в том числе около 10% при температурах выше 130°. А при этих именно температурах по наблюдениям Класона и происходит особенно энергичное действие селена. Таким образом, при незначительных потерях из этого солидного запаса, наблюдается лишь уменьшение процента регенерации SO_2 и, может быть, несколько повышенная зольность целлюлозы вследствие усиленного осажде-ния гипса. В этой наименее резкой форме процесс должен иметь место при сколь угодно малых содержаниях селена в кислоте.

В виду недостаточной прослеженности количественной стороны явления в зависимости от различного содержания селена в кислоте и в условиях практической варки, подобного рода исследования представили бы значительный интерес. Наметить основные положения все же возможно.

Из работ Класона известно, что при содержании селена в 0,63 мгр. на литр кислоты вся известь в условиях варки может перейти в гипс, и такое содержание селена вызывает повреждение варки в наиболее резкой форме. В практике Кондровского целлюлозного завода в течение 10 месяцев 1923-24 года велась работа на селенистом колчедане при самых незначительных очистительных устройствах. При этом производившиеся качественные пробы на селен обнаруживали его присутствие в кислоте почти ежедневно. Применявшаяся реакция с соляной кислотой давала наиболее отчетливый результат при следующих условиях:

10 к. см. осветленной фильтрованием или отстаиванием кислоты нагреваются в пробирке на водяной бане с 2 к. см. соляной кислоты. Нагревание длится полчаса, при чем первые пять минут с осторожностью, так как происходит бурное выделение SO_2 . По окончании па-

гревания охлажденная проба сравнивается, рассматривая сквозь пробирку над листом белой бумаги с неподвергавшейся нагреванию порцией той же кислоты, взятой в таком же количестве и в пробирке одинакового сорта. При этом присутствие селена обнаруживается по возникновению более или менее интенсивной красноватой окраски, сопровождаемой иногда легким помутнением вследствие выделения коллоидного селена. При значительном содержании селена, после отстаивания в течение 24-х часов замечается даже образование на дне пробирки легкого осадка селена. При менее продолжительном нагревании явление не достигает полной интенсивности, при более длительном может возникнуть желто-бурая окраска окисной соли железа, маскирующая селен. Практически было установлено, какая степень окраски характеризует присутствие селена в количествах, угрожающих результатам варки, и подобная кислота разбавлялась другой, изготовленной на сере. Были все же нередки случаи, когда в конце варки наблюдалось ненормально быстрое падение титра, с последствиями, описанными Schwalbe и Sieber'ом, а однажды получилась очень дефектная целлюлоза, темного цвета, содержащая 6% золы. Примененная для этой варки кислота была исследована количественно на содержание селена, которое оказалось равным 0,32 mgr. в литре. В аналогичном, но менее резком случае, содержание селена было 0,20 mgr. в литре. Таким образом, содержание от 0,20 mgr. и выше следует признать нетерпимым, как создающее ненадежность результатов варки.

В работе Класона и Мелльквист (Pap. Fabr. 1913, № 6, стр. 145) рекомендуется, как лучшая проба кислоты на пригодность—нагревание до 137° в течение 17 часов. При содержании селена в 0,014 mgr. на литр, по сообщению этих исследователей, не наблюдалось разницы в составе кислоты до и после нагревания. Можно со значительной степенью вероятности принять, что содержание селена, выражаемое десятными частями миллиграмма в литре, нетерпимо, и лишь при понижении этого содержания до сотых миллиграмма не наблюдается заметного вредного воздействия. Сопоставим теперь эти цифры с встречающимися в колчедане содержаниями селена. Примем, что из тонны колчедана получается около 22 кв. м. кислоты. Тогда, в случае, если бы весь селен колчедана переходил в кислоту, приемлемым содержанием его в колчедане были бы 2,2 гр. на тонну, так как тогда в кислоте содержалось бы его менее 0,1 mgr. на литр. Определенно нетерпимые 0,3 mgr. на литр получались бы при содержании селена в 6,6 гр. на тонну. Обычное же для калатинских колчеданов содержание селена в 200 гр. на тонну дало бы в кислоте почти 10 mgr. на литр. При обжиге колчедана, из содержавшегося в нем селена уходит с газами значительная часть, от 67% до 92% в исследованных Класоном и Мелльквист трех случаях. Следовательно, очистка газов, в случае применения ходовых уральских колчеданов, должна справляться с задачей уловления 98—99% содержащегося в них селена. С калатинскими колчеданами не могли удовлетворительно рабо-

дать наши заводы, а с колчеданами Андреевского и Ревлинского рудника, содержащих 40—60 гр., работают без порчи целлюлозы, т.-е. не наблюдая вредного действия селена в двух наиболее ярких формах. Позволительно заключить, что главнейшая масса отошедшего с газами селена чрезвычайно легко задерживается, и не только действием каких либо промывных устройств, но и при движении газа через холодильники и даже ближайшие к печам пылевые камеры и газопроводы. Так в „Трудах Комиссии Сырья“, выпуск IV, 1917 г. стр. 833, Ф. Г. Брагалля и А. Я. Шибаев сообщают о наблюдавшемся ими в осадках пылевой камеры содержания селена в 6,04%.

И вместе с тем, несомненным представляется, что задержать полностью селен нелегко. Наблюдалось, например, прохождение селена сквозь турмы Митчерлиха на Свердловском заводе. Класон, описывая опыты очистки газов мощными брызгающими промывалками, приходит к заключению, что такого рода промывка не может удалить селен из газов. Приводимые Класоном результаты опытов промывки наглядно рисуют картину движения селена. При этих опытах газы двух печей Геррегоффа промывались последовательно двумя брызгающими промывалками, с расходом воды в 33,5 и 2 л. в минуту. Получилась кислота с содержанием селена 0,013 mgr. на литр; в исходном колчедане было 5,47 гр. селена на тонну, из которых отошло с газами 3,67 гр., и в кислоте оказалось около 8% этого последнего количества. Очень интересным является отмечаемое Класоном явление, что содержание селена в промывных водах оказалось мало отличающимся при работе с колчеданами, содержащими 90 и 5,47 гр. селена на тонну.

Воздействия, претерпеваемые селеном во время обжига колчедана, могут быть разнообразны. Не установлено, в каком виде содержится селен в колчедане, но с одной стороны могут происходить процессы сгорания Se в SeO_2 , последующего восстановления SeO_2 в Se_2 действием SO_2 , а с другой стороны температура обжига достаточна и для возгонки селена (t кипения 700°).

Легкое осаждение значительной части отошедшего с газами селена говорит, повидимому, за то, что осаждающиеся частицы довольно крупны, получились ли они непосредственно конденсацией паров Se или восстановлением SeO_2 . Может быть частицы укрупнены сплавлением, могущим иметь место в горячих частях газопровода (t плавления селена около 200°). Трудно улавливаемую часть селена, содержащегося в газах, можно представлять себе, как частицы восстановленного красного металлоидного селена в высоко-дисперсной форме. И не подлежит сомнению, что наблюдаемый в газопроводах, а иногда и на камнях турм, тонкий красный налет есть именно металлоидный селен, растворимый в сероуглероде. Фен Веймарн (Ж. Р. Ф. Х. О-ва, 1916 г. вып. 5, т. XLVIII стр. 1300) сообщает, что металлоидный селен, неустойчивый в грубо-дисперсной форме, устойчивее металлического, если находится в мелко-дисперсном состоянии.

Хотя мы и наблюдаем в газопроводах и очистительных аппаратах элементарный селен, не может быть уверенности, что весь селен присутствует в газах в восстановленном виде, ибо ход реакции восстановления SeO_2 в Se в условиях обжига колчедана не изучен. Не забудем, что есть некоторый шанс образования и водородистого соединения селена ¹⁾. Таким образом, задача достаточной очистки разрешится лишь в том случае, если очистительные устройства справятся с условием не только грубых частиц, но и мелко дисперсного металлоидного селена, а может быть и летучих соединений селена.

В каком виде присутствует содержащийся в варочной кислоте селен? Не трудно убедиться во всяком случае, что не в виде суспензии.

Можно предусматривать или коллоидный раствор, какой весьма способен образовывать селен, или присутствие растворенных соединений селена. При наблюдениях кислоты со значительным содержанием селена не были, однако, отмечены какие либо признаки, характеризующие коллоидные растворы. Явление конуса Тиндаля в осветленной отстаиванием кислоте наблюдалось в столь же слабой степени, как и в речной воде; свойственной коллоидным растворам селена красноватой окраски не наблюдается вовсе. И вместе с тем в той же кислоте кипячение с соляной кислотой давало совершенно явственную окраску коллоидного селена. Затем были произведены многочисленные пробы ультрафильтрации испытуемой кислоты через коллоидный фильтр Мальфитано. Ультрафильтрат давал столь же интенсивную реакцию на селен при кипячении с соляной кислотой, как и нефилтрованная кислота. Диализ через перепонку из толстого пергамента также не был в состоянии выделить содержащийся в кислоте селен.

Опыты отделения селена теми же приемами и с таким же отрицательным результатом были произведены и с осветленными отстаиванием промывными водами, содержащими 9 мгр. селена в литре ²⁾.

Позволительно заключить, что или мы имеем дело с коллоидным раствором селена, содержащим частицы чрезвычайно высокой дисперсности, приближающей его к истинным растворам, или, что представляется более вероятным, мы имеем селен, растворенный в виде соединений. Этими растворимыми соединениями селена могут явиться, например, кислые соли селенистой кислоты, которые все растворимы в воде, или соединения типа политионовых кислот с серой, частично замещенной селеном, подобно соединению, образуемому при титровании селенистой кислоты гипосульфитом. Политионаты же в кислоте всегда присутствуют.

1) Из опытов Ваденской свинцовой и содовой фабрики известен случай (работы Кнётс-Ма) отрушения большого количества мышьяком газами, очищенными предварительно вполне от мышьяка, но содержащими гидраты SO_2 и прошедшими затем по чугунным трубам.

2) Примененные фильтры Мальфитано и пергамента мембрана удерживали при сплывании частицы крупнее 20 микро-микрон.

Суммируем выводы, долженствующие определить требования, которые следует предъявлять к очистке газов от селена.

Присутствие селена в варочной кислоте не вызывает вреда только тогда, когда оно выражается сотыми миллиграмма на литр.

Соответствующее этому содержанию в кислоте содержание селена в тонне колчедана—два грамма и менее, в русских же уральских колчеданах нередко среднее содержание в 200 гр. В печные газы переходит большая часть содержащегося в колчедане селена, и очистка должна таким образом удалить до 99% этого содержания. Значительнейшая часть селена легко осаждается из газов вместе с прочими пылевыми частицами, но несколько процентов общего содержания трудно уловимы. Эта часть селена—или чрезвычайно мелко раздробленный аморфный селен, или летучие соединения селена. Попавший в кислоту селен является или коллоидально растворенным с высокой степенью дисперсности, или в виде растворимых соединений, но не в виде суспенза, и не может быть отделен отстаиванием или фильтрацией.

Исходя из этих основных положений, наметим требования, которые следует предъявить к очистительным устройствам:

1) Очистительные устройства должны поглощать до 99% содержащегося в колчедане селена.

2) При этом должны быть задержаны частицы селена в состоянии чрезвычайно мелкого раздробления, а также и летящие с газами соединения его.

Это—основные условия, к ним следует присоединить требования общей технической рациональности:

3) Наименьшая потребность в ремонте и чистке, сопряженных с остановкой аппарата.

4) Возможность с легкостью поддерживать режим, обеспечивающий некоторую малую потерю сернистого газа ¹⁾.

5) Наибольшее сопротивление проходящим газам, возможность регулировки работы в зависимости от требуемого большего или меньшего эффекта очистки.

Все до сих пор предложенные для очистки колчеданных газов аппараты работают по двум методам: мокрой и сухой очистки.

К первой категории относятся: промывалки с орошением газов sprysком или разбрызгиванием воды; промывные башни с орошаемой насадкой; влажные фильтры, с поверхностью, увлажняемой осаждающимися из очищаемых газов конденсатами; булькающие промывалки, в которых газ барботирует сквозь слой жидкости.

Ко второй категории относятся: сухие фильтры и пылевые камеры, обыкновенные и электрические.

¹⁾ Наннс Кош в упомянутой выше статье считает, что для устаревших немецких установок потерю при промывке и пылеосаждении следует принять в 20—25%.

Некоторые из указанных типов уже знакомы в целлюлозном производстве, другие же испытаны и частью нашли применение в серно-кислотном производстве.

Промывалка со sprыском представлена на целлюлозных заводах промывалкой - холодильником Доренфельда. В качестве предварительного холодильника она устанавливается непосредственно за печами и работает, таким образом, на горячем газе, чем создаются тяжелые условия для всего аппарата и особенно для распыляющих воду сопел, быстро раз'едаемых горячей серной кислотой.

Всякое же искажение ф'асона сопла приводит к ухудшению распыления. На практике, вследствие постоянного раз'едания сопел, или вовсе отказываются от применения их, оставляя за аппаратом лишь функции холодильника, или имеют в промывалках мало расчлененные струи воды, дающие незначительный эффект промывки. Эта возможность увеличения расхода воды при раз'едании сопел, при плохой промывке сопровождаемая большими потерями сернистого газа, является значительным конструктивным недостатком аппарата.

На Свердловском заводе наблюдался расход в 40 куб. м. воды в сутки на две подобные промывалки, при чем потеря сернистого газа составляла до 10%. Содержание селена в одном литре промывной воды равнялось 7,16 миллиграмм. Применявшийся во время опыта колчедан содержал не менее 80 гр. селена на тонну, и при расходе его в 10 тонн в сутки, в промывалках удержано только 36% селена. Так как значительная часть селена вообще легко осаждается в газопроводах, такой результат промывки неудовлетворителен. Практически совершенная неудовлетворительность подобной промывки подтверждалась наблюдавшимися налетами селена на камнях турм и затруднениями в варке, испытывавшимися в то время заводом от присутствия селена в кислоте. На другом заводе распыляющие сопла были заменены свинцовой брызгалкой простого устройства, с расходом воды около 2 куб. метров в сутки. В этом случае в литре промывной воды содержалось 16 миллиграмм селена, а в промывной воде расположенной далее и расходовавшей столько же воды горизонтальной промывалкой—20 миллиграмм в литре. Следовательно, задержание селена вертикальной промывалкой (Доренфельда) было слабое. В смысле осаждения пыли действие этой промывалки характеризовалось содержанием 4,6 гр. сухого остатка на литр, т.-е. в сутки задерживалось всего 10 килограмм пыли.

Можно ли надеяться создать из промывалки подобного типа отвечающий нашим требованиям аппарат? Описывая пример весьма интенсивной обработки газов брызгающими промывалками, Класон приходит к заключению, что удаление селена таким путем невозможно ¹⁾. Трудно образовать зону водяных брызг, заполняющих промывалку с одинаковой густотой, и трудно поддержать это распыле-

¹⁾ Pap. Fabr. 1913, № 6 стр. 145.

эле неизменным. Если прибегнуть для уменьшения потерь сернистого газа к циркуляции промывной воды, как это рекомендуют, то задача поддержания сопел в порядке еще усложнится, так как сопла будут раз'едаться изнутри действием обогащаемой серной кислотой промывной воды.

Самая задача нагнетания этой воды под давлением в 2—3 атмосферы представляет затруднения. Если все же конструктивные затруднения удастся преодолеть, аппарат будет приемлем, как пылеуловитель, но не как надежный поглотитель мелко-дисперсного селена.

Испытана русскими заводами также и горизонтальная промывалка Карлштадского завода, где вода разбрызгивается вращающимся валом с пальцами. Только один завод имеет еще мужество менять внезапно ломающиеся валы этой промывалки и поддерживает ее в действии, на других же заводах она бездействует.

Если представить себе характер разбрызгивания воды в подобной промывалке и летящие по касательной к окружности, описываемой концом пальца при выходе его из воды, брызги, станет ясным, что не может быть речи о равномерном заполнении брызгами воды всего сечения аппарата, проходимого газами. Это принципиальный и неустранимый недостаток; недостатки конструктивные представляются трудно преодолимыми. Мы имеем опасный свинцом вал, не раз'едаемый только в том случае, если в пайке нет и не появится ни малейшей неплотности, при полной невозможности заметить эти неплотности на ходу, пока не наступит поломка раз'еденного вала. Все эти недостатки лишают описанный тип практического значения. Для освобождения газов от селена несомненно недостаточно применение аппаратов подобных описанным Dieckmann'ом под названием Kataraktwäscher на стр. 130 его книги „Sulfitzellstoff“, в кот. орошающая газы вода стекает по продырявленным полкам. Единственная выгодная сторона описанных типов промывалок—это ничтожное и неизменное сопротивление их газовому потоку, позволяющее ввести их в любую цепь проходимых газами приборов без каких-либо нарушений в тяге.

Башни с орошаемой насадкой применялись и применяются для очистки колчеданных газов, как на целлюлозных, так и на контактных серно-кислотных заводах; действие их, при надлежащем развитии влажной поверхности может быть весьма интенсивным. Примером может служить промывная башня контактной системы Грилло, дающая высушую, необходимую для контактного процесса, очистку газов¹⁾. Известное затруднение представляет равномерное орошение всего поперечного сечения башни, особенно при необходимости возможно уменьшить потери сернистого газа. Это может быть достигнуто, как практикуется в системе Грилло, обильным орошением насадки при циркуляции орошающей жидкости. Перекачка циркулирующей воды

¹⁾ Однако наблюдается медленное накопление мышьяка в орошающей кислоте равномерной далее сушильной башни.

при постепенном обогащении ее серной кислотой представляет затруднения. В практике системы Грилло перекачка осуществляется действием монтежу; это наиболее практично, так как насосы требовали бы постоянного ремонта. В качестве материала для такой башни удобнее всего применить свинец или гранит, в качестве насадки кокс. Следует, однако, иметь в виду, что при слабом развитии поверхности, или плохом орошении, подобные аппараты могут даже и при огромных размерах не дать полного удержания селена. Вспомним наблюдавшееся прохождение селена сквозь турмы Митчерлиха на Свердловском заводе. И вместе с тем, сопротивление току газов промывной башни при хорошей очистке газов составляет заметную величину, например, для упомянутой промывной башни системы Грилло—до 100 м/м водяного столба.

Родственным подобным башням типом являются влажные фильтры. При аналогичном с орошаемыми башнями устройстве, насадка их увлажняется только осаждающимися из проходящих газов конденсатами. Количество этой влаги недостаточно однако для смывания удержанной пыли, поэтому подобные фильтры засоряются и требуют периодической промывки. Подобного рода аппарат был введен первоначально в очистительную установку Тентелевской системы. Применявшиеся фильтры служили для пропуска газов от печей мощностью в 12 тонн колчедана в сутки, и при общей площади сечения в 8 кв. метр представляли сопротивление в 100 м/м водяного столба. Фильтрующий слой образован мелкими кусочками кремня. Ежедневно производится промывка водой при одновременной продувке воздухом. Однако очистка фильтрами, при значительной величине аппаратов и значительном сопротивлении, оказалась не превосходящей эффект очистки в ином, более компактном и представляющем меньшее сопротивление току газа промывателе. Вследствие этого влажные фильтры выходят из употребления и ставятся в Тентелевской системе лишь по особому желанию заказчика.

Переходим к типу булькающих промывалок. Замечательно, что этот тип промывалок, крайне компактных, необычайно удобных в эксплуатации, не требующих почти ремонта и присмотра, дает при ничтожных потерях сернистого газа такую надежную, полную очистку газов, какой не достигали в контактном процессе другими методами. Действительно, Тентелевская система, например, применяющая подобную промывку, не знает случаев отравления контакта. Контактные аппараты вместе с контактной массой сменяются здесь обычно в порядке усовершенствования их устройства, при чем известны случаи работы контактной массы в течение 13 лет. При контактных же системах, очищающих газы иными методами (орошаемые башни, фильтры влажные и сухие—способы Грилло, мангеймский и др.), приходится довольно часто обновлять контактную массу вследствие отравления. Изящество и надежность метода булькающей промывалки и возможность легко достигнуть нужный эффект очистки вплоть до

максимального, невольно привлекают особое внимание. Имея за собой целый ряд преимуществ, булькающие промывалки обладают лишь одним недостатком по сравнению с некоторыми другими методами, именно представляют обычно большее сопротивление току газа и требуют большей затраты механической энергии. Так, для проталкивания газов сквозь промывные аппараты Тентелевской системы нужно давление 800—1000 м/м. водяного столба. Однако требования чистоты газов, предъявляемые в целлюлозном производстве, далеко не так высоки, поэтому промывка газов, удовлетворяющая требованиям, могла бы и не сопровождаться применением больших давлений, дорогих и трудно достижимых в обычной для целлюлозного завода обстановке работы. Для выяснения вопроса были предприняты исследования над полнотой поглощения селена при промывке газа бульканием через слой воды различной высоты,

В первом промывателе Тентелевской системы, так-называемом „форвашере“¹⁾ газы проходят через слой воды всего в 25 м/м высотой, затем проходят последовательно в промывной башне через 5 слоев воды в 120—150 м/м каждый, при чем в нижнем этаже башни находится вода, отработавшая последовательно во всех выше лежащих этажах и сменяемая раз в сутки, также как и в форвашере. Поэтому в нижнем этаже башни должен вместе с другими примесями скопиться и весь селен, который содержится еще в газах после прохождения ими форвашера. Были подвергнуты анализу на селен одновременно взятые пробы промывной воды из форвашера и нижнего этажа промывной башни перед сменой воды, т.-е. в состоянии наибольшего загрязнения. В 123,8 гр. воды из форвашера было определено 16,9 миллиграмма селена, т.-е. 136,5 миллиграмм на литр, или при объеме воды в форвашере в 1500 литров, всего за сутки удержано в форвашере 204,7 грамм селена. В 121 гр. промывной воды из нижнего этажа башни найдено 6,34 миллиграмма селена, т.-е. 52,4 миллиграмма в литре и при количестве промывной воды в этаже башни в 500 литров, всего за сутки промывной башней удержано 26,2 гр. селена. Таким образом, из принесенного газами к промывным аппаратам селена в количестве 230,9 грамм, форвашером было задержано 87%. Количество селена, оставшееся в газах, полученных от сжигания 12 тонн колчедана после прохождения ими форвашера, именно 26,2 гр., при переходе целиком в сульфитную варочную кислоту, образовало бы содержание селена в ней несколько меньше 0,1 миллиграмма на литр, т.-е. допустимое. Следовательно промывка в форвашере дала в этом случае эффект, удовлетворяющий требованиям целлюлозного производства в смысле задержания селена²⁾.

1) См. П. М. Лукьянов. „Производство серной кислоты методом контактного окисления“, стр. 110.

2) Считается селенистый уральский колчедан.

Результат был проверен пробной промывкой газов на Кондровском целлюлозном заводе. Газ колчеданных печей забирался аспиратором из газопровода около входа в турмы. Промывка водой производилась последовательно в трех склянках, при чем в первой газы проходили слой высотой в 25 м/м., а во второй и третьей склянке по 150 м/м. Просасывание газов совершалось со скоростью от 2,5 до 4 литров в час. В подводившей газ стеклянной трубке, в части ее шедшей горизонтально, к концу опыта образовался заметный налет селена, в части трубки, вертикально направленной, налета не образовалось ¹⁾.

В первой промывной склянке была заметна легко отстаивавшаяся муть, во второй же и третьей склянке помутнение воды не было отмечено. В промывной воде первой промывалки анализом обнаружено 1,84 миллиграмма селена, во второй промывалке 0,34 миллиграмма. При анализе воды третьей промывалки применявшийся для титрования 1/40 нормальный раствор гипосульфита не оттитровал селена количественно, хотя качественно действием SnCl_2 селен был обнаружен. Таким образом, проба подтвердила значительную способность поглощения селена слоем воды в 25 м/м.; именно, было удержано 84,4% всего селена, находившегося в газах, взятых из указанного места.

Промывной аппарат с сопротивлением в 25 и даже 50 м/м. водяного столба может быть обслуживаем в смысле тяги свинчачковым эксгаустером обычного типа. Например, вполне удовлетворил бы тип Н ВВ Шиле, дающий разницу давлений в 250 м/м. Дополнительный расход силы при установлении подобной промывки ничтожен. Вследствие периодической смены воды, и в небольшом весьма количестве (для Тентелевской системы—1500 литр. в сутки), а также вследствие накопления в этой воде серного ангидрида, уменьшающего растворимость сернистого ангидрида, потеря последнего с промывными водами ничтожна. Самый режим промывки совершенно исключает возможность увеличения этих потерь вследствие небрежного наблюдения. По данным инж. П. М. Лукьянова („Производство серной кислоты методом контактного окисления“ стр. 112) один литр отработанной воды из форвашера содержал: SO_3 — 7 гр., SO_2 — 5 гр., Cl — 1 гр., As — 2 гр., при чем в случае применения сильно мышьяковистых колчеданов количество мышьяка в литре промывной воды достигает даже 10 гр., чем характеризуется вообще высокое очистительное действие форвашера. Суточная потеря серы в виде сернистого ангидрида составляет в данном случае 3,75 килограмма, или 0,08% от сожженной серы. Подобные промывалки, при солидном выполнении, исключительно не требовательны в смысле ремонта; промывка и смена воды производится

¹⁾ Этот факт интересен, как иллюстрирующий на примере осаждения селена основной принцип пылеосаждения, гласящий, что осаждение пыли происходит лишь при горизонтальном перемещении газовой потока.

на ходу. Чрезвычайно удобной является возможность легко регулировать сопротивление аппарата и эффект промывки, изменяя высоту столба воды. Подобного типа промывалка описана в труде Dieckmann'a „Schlitzzellstoff“ стр. 130, как особенно энергично действующая, при этом, однако, совершенно непонятно указание на необходимый для нее большой расход холодной воды. Следует также отметить отсутствие в изображенном эскизе приспособления для распределения газа на мелкие струйки, каковым выгодно отличается Тентелевский форвапер.

Перейдем к аппаратам, работающим по методу сухой очистки газов—сухим фильтрам и пылевым камерам. Сухие фильтры были, испытаны в контактном производстве, введены в некоторых системах но в настоящее время практического значения, как самостоятельные очистительные аппараты, не имеют.

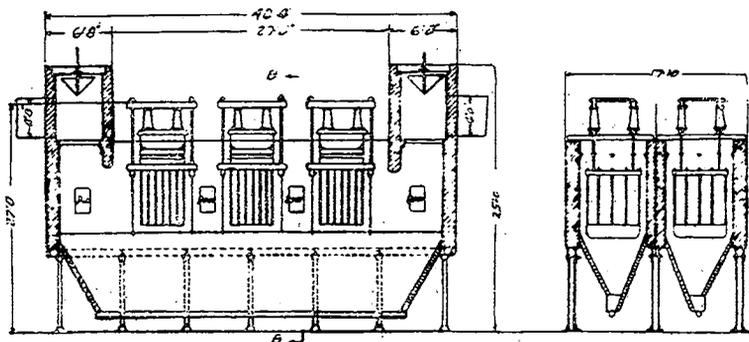
Важнейшим неудобством подобных фильтров является необходимость чистки и смены фильтрующего вещества, крайне неудобно также возрастание сопротивления фильтра по мере засорения.

В некоторых контактных системах фильтры удержались в качестве последнего звена в цепи очистительных аппаратов и для специальной цели, напр. уловления брызг серной кислоты из сушильных башен, брызг масла из компрессоров, но не для первоначальной очистки газов; для целлюлозной промышленности они интереса не представляют.

Другое дело современные пылевые камеры. В целлюлозной промышленности пылевые камеры находили до сих пор мало применения. Объяснять это следует как неудовлетворительностью большинства применявшихся до недавней поры конструкций пылевых камер, так и сравнительно малым опытом целлюлозного производства в деле сжигания колчедана, по сравнению с сернокислотной промышленностью. Пылевую камеру следует рассматривать, главным образом, как аппарат предварительной очистки газов, предохраняющий лежащие за ней газопроводы и холодильники от засорения пылью и обеспечивающий им непрерывную и однообразную работу. Некоторое удобство составляет охлаждение газов в камере, благоприятно отражающееся на сохраняемости свинцовых газопроводов и аппаратов, расположенных за камерой. До появления электрических пылевых камер наилучшими были полочные пылевые камеры (Говарда)*). Эффект осаждения пыли достигает в этой камере 82%, чего достаточно, чтобы исключить необходимость остановок производства для чистки газопроводов и холодильников. К неудобствам этой камеры следует отнести значительное время пребывания в ней газов, в условиях температурно благоприятных для контактного превращения сернистого ангидрида в серный, и довольно кропотливую, хотя и совершаемую на ходу, операцию выгребки пыли. Во всяком случае, значение этой пылевой камеры, хорошо зарекомендовавшей себя в сернокислот-

*) См. П. М. Луквинов „Механические колчеданные печи“ стр. 220.

ной промышленности, совершенно умалилось с появлением принципа электрического пылеосаждения. Электрическая пылевая камера Cottrell'я*) осаждает 98—99% пыли, уносимой из механических колчеданных пе-



чей. Достигается такой эффект расходом 0,3—0,5 лощ. сил на суточную тонну сжигаемого колчедана. Современная стоимость подобной



камеры превосходит стоимость камеры—Говарда на 40—90%, смотря по размерам и конструкции. В одном из случаев, напр., стоимость на 1 куб. метр в секунду очищаемого газасоставила для камеры Говарда 67 руб., а для электрической камеры Cottrell'я 93 руб.**). К преимуществам камеры Cottrell'я следует отнести незначительное контактное действие, так как газы проходят ее со скоростью около 3 метров в секунду. Чистка камер происходит на ходу и заключается только в сыпани в вагонетку собранной в бункере пыли. Насколько велик эффект очищающего действия камеры по отношению к селену, прямых данных не

имеется, однако известно, что при ее применении получают светлую

*) См. чертеж и фотографию.

***) П. М. Лукьянов. „Современное состояние производства серной кислоты“. Вестник химической промышленности. 1923 г. № 1—2, стр. 40.

серверную кислоту. Сопоставив это обстоятельство с тем фактом, что без применения электрической очистки газов даже в камерной установке зачастую заметна окраска селена, следует ожидать от электрической пылевой камеры значительной способности задерживать и селен.

Не подлежит сомнению, что применение камеры Cottrell'я совершенно избавит от необходимости открывать для чистки лежащие за ней аппараты и газопроводы, что даст между прочим возможность рационально сконструировать холодильники для печных газов. Применяемые до сих пор на целлюлозных заводах холодильники прежде всего должны были удовлетворять требованию — не забиваться слишком быстро пылью и допускать хотя бы частичную прочистку на ходу. Вместе с тем холодильники, с их увлажненными конденсатом стенками, именно играли роль пылеуловителей за отсутствием специальных аппаратов. Такое смешение функций понижало действие поверхности охлаждения, не обеспечивая вместе с тем хорошего пылеосаждения. Осаждающаяся пыль превращалась действием конденсата в более или менее густую грязь, скоплавшуюся в нижних частях холодильников. Отсюда необходимость немногочисленных элементов холодильника, при большом диаметре их, обычно при горизонтальных трубах — 500 м/м. и 150 м/м. при вертикальных. Отсюда необходимость снабжать каждую трубу отверстием для чистки, иногда на водяном затворе, отсюда тяготение к вертикальным конструкциям, как легче прочищаемым. Применение вертикальных холодильников вызывает необходимость введения в конструкцию железа или чугуна, ввиду низких строительных качеств свинца. В результате получаются громоздкие, неопрятной внешности и неинтенсивно использующие поверхность охлаждения аппараты, с большим количеством соединений на фланцах и болтах, раз'едаемых кислыми конденсатами. Имея же газы, не способные засорять осадками узкие трубы, можно применить холодильники, построенные, например, подобно поверхностным холодильникам паровых турбин. Следует предпочесть горизонтальное расположение труб, как наиболее удобное, с небольшим лишь уклоном для стока конденсата. Для возможности ремонта на ходу, удобно разбить холодильник на 2—3 параллельно работающие секции. Заслуживает внимания приводимое Dieckmann'ом в схеме Lurgi на стр. 356 „Sulfitzellstoff“ электрическое осаждение SO_3 . Очевидно такое осаждение делается возможным, применяя принцип Cottrell'я к охлажденным газам, в которых SO_3 присутствует уже в виде туманообразных гидратов. Не подлежит сомнению, что для целлюлозной промышленности представляет особый интерес не допустить SO_3 к поглощательным аппаратам. Кроме того, из работ в области контактного процесса известно, что туманообразная серная кислота играет роль переносителя мышьяка и прочих загрязняющих газы примесей. Если таково же ее действие в отношении селена, то электрическое уловление SO_3 может оказаться полезным и в смысле уловления селена.

Однако, Dieckmann не дает сведений, применяется ли принцип электрического осаждения SO_2 на практике, и с каким результатом.

Отмечая еще раз важность возможно быстрого ориентирования русской целлюлозной промышленности в деле очистки газов колчеданных печей, заканчиваю настоящий обзор применяемых методов схемой расположения очистительной и охлаждающей аппаратуры, соответствующей сделанным выводам.

Возможно короткий чугунный газопровод подводит газы колчеданных печей к электрической пылевой камере. Газопровод снабжен карманами с заглушками для выгребания на ходу осевшей пыли. Пропедшие электрическую пылевую камеру газы поступают в холодильник, составленный из нескольких параллельно проходимых газами секций. Свинцовые трубы секций небольшого диаметра—1—1,5" погружены в воду, расположены с небольшим уклоном для стока конденсата через водяной затвор. Холодильник заканчивается аппаратом для электрического осаждения SO_2 (условно). Пропедшие холодильник газы отсасываются эксгаустором, развивающим разницу давлений в 150—200 м/м. водяного столба, и нагнетаются в булькающую промывалку, где проходят слой в 25—50 м/м. воды, сменяемой периодически. По выходе из холодильника газы направляются к турмам газопроводом, собранным по возможности пайкой отдельных звеньев, а не на фланцах и болтах. Газопровод имеет небольшой уклон для стока конденсата через водяной затвор.

Л. Волков.

Из заграничной литературы.

Теория и практика сульфитного процесса варки.

Доклад R. Sieber'a на собрании Союза финляндских промышленников целлюлозной и бумажной промышленности в Гельсингфорсе 22-го марта 1924 года. („Papier Fabrikant“, 1924, № 22).

Процесс варки целлюлозы по сульфитному способу, как он применяется в настоящее время, основывается исключительно на чисто практических данных. До сих пор уделялось мало внимания научным исследованиям самого процесса варки, и поэтому в этом вопросе практики всегда были впереди теоретиков.

Процесс удаления лигнина из дерева во время варки и в настоящее время далеко еще не ясен. Более изучены нами исходный и конечный продукты варки, т.-е. дерево и целлюлоза.

Состав елового дерева и получаемой из последнего жесткой массы можно наглядно представить в следующем виде (рис. 1).

Из этого рисунка видно, что при 28—29% лигнина в дереве находится от 49 до 50% целлюлозы, затем 10% пентозанов, представля-

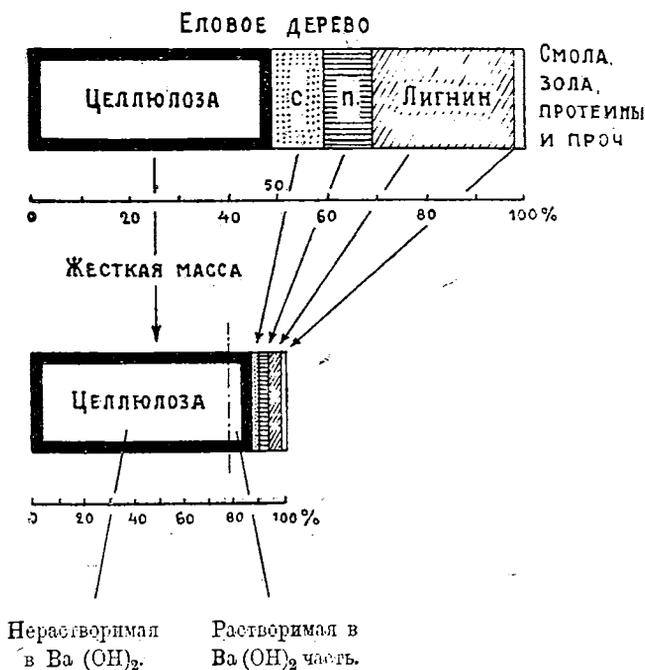


Рис. 1.

ющих собой не способный к брожению сахар с 5 атомами углерода в молекуле, далее около 10% способного к брожению сахара и, наконец, остаток, содержащий от 1 до 1½% смолы, золы и белковых веществ. Эти цифры в отношении целлюлозы и сахара, способного к брожению, несколько ниже цифр, даваемых Классоном. Возможно, что

это зависит от различного состава исходного материала. Однако, что касается содержания в еловом дереве способного к брожению сахара, то цифру, даваемую Классоном (12%), следует считать несколько высокой. Классон получил эту цифру частью, как результат исследования сульфитного отработанного щелока, частью путем анализа водного экстракта дерева, а именно путем определения сахара, главным образом методом восстановления или путем выделения в форме гидрозонов, или помощью поляризации. Число же, даваемое автором, выведено на основании опытов сравнительного гидролиза (осахаривания) дерева и чистой целлюлозы, а также опытов по сбраживанию получаемых при этом растворов сахара.

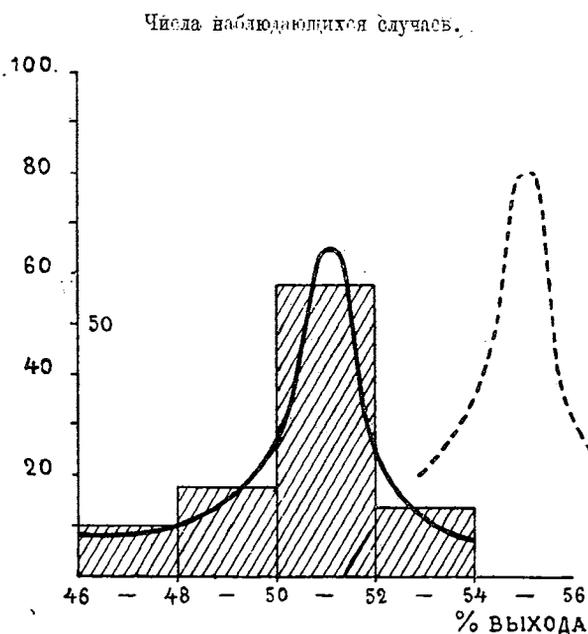


Рис. 2.

Что же происходит с вышеуказанными составными частями дерева при сульфитной варке целлюлозы? Этот вопрос интересует в сильной степени также и практиков, так как он тесно связан с другим вопросом, а именно с величиной выхода массы из данного количества дерева. Автором произведено более 50 определений выходов при производстве жесткой целлюлозы почти с одинаковой степенью освобождения от инкрустирующих веществ при варке непрямым паром. Эти результаты изображены в следующей диаграмме (рис. 2).

В этой диаграмме на ординате отложены числа наблюдавшихся случаев варки целлюлозы в % от общего числа наблюдений, а на абсциссе—выходы целлюлозы с интервалом в 2%.

Кривая в этой диаграмме показывает числа тех выходов, которых с некоторой вероятностью можно ожидать для массы указанного выше качества из дерева среднего качества. Выходы относятся к абсолютно-сырому дереву и абсолютно-сухой целлюлозе.

Из этой кривой видно, что выходы технической целлюлозы, в одном случае—от 46 до 48% и в другом—от 52 до 54% довольно редки, а выходы от 50 до 52%, или в среднем—51%, можно считать нормальными. Причиной отклонения от среднего выхода в первую очередь нужно считать неодинаковую плотность дерева. Для более жесткой массы также были произведены опыты, но в гораздо меньшем

в количестве, при чем дерево употреблялось почти одинакового среднего качества. Результат ряда опытов показан кривой, обозначенной пунктиром. Она достигает максимума между 54 и 56°/о.

В конечном результате первого ряда опытов, таким образом, получен выход целлюлозы, который только незначительно выше, чем издержание чистой целлюлозы в еловом дереве; было бы, однако, большой ошибкой сделать из этого заключение, что полученная целлюлоза представляет собой всю ту чистую целлюлозу, которая находится в дереве, только с некоторыми незначительными примесями. При детальном изучении различных средних проб найдено, что техническая целлюлоза содержит: 5,0°/о лигнина, 3,2°/о пентозанов, 1,5°/о способного к брожению сахара, 1°/о смолы, 0,7°/о золы и, наконец, остальное— около 89°/о хим. чистой целлюлозы. Таким образом, в технической целлюлозе кроме чистой целлюлозы остаются в небольших количествах все те составные части, которые мы встречаем в дереве.

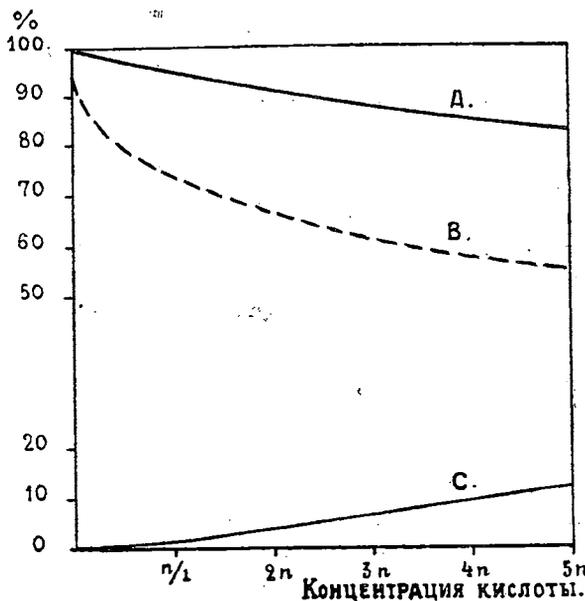
Выразив найденные количества этих отдельных составных частей в процентном отношении к дереву, как к исходному материалу, получим, согласно рис. 1, такие числа: лигнина—2,6°/о, пентозанов—1,6°/о, способного к брожению сахара—0,70°/о и собственно целлюлозы—45,0°/о. Другими словами, можно сказать, что лигнина и сахара, способного к брожению, при варке растворяется, или, иначе говоря, отходит вместе с отработанным щелоком около 96°/о, затем около 83°/о пентозанов и около 8½°/о собственно целлюлозы, т.е. не совсем уже незначительное количество. Соответствующее количество потери целлюлозы при варке упомянутой более жесткой целлюлозы, содержащей около 7°/о лигнина, составляет только около 6½°/о.

По отношению к отбеливающейся целлюлозе у автора имеется только небольшое количество наблюдений. Насколько можно судить по этим наблюдениям, средний выход технической целлюлозы в данном случае составляет около 46—47°/о.

Отбеливающиеся сорта целлюлозы отличаются по своему составу от жестких сортов, главным образом, в следующем: они содержат обычно от 1 до 2°/о лигнина, только от 2,6 до 3°/о пентозанов и, наконец, очень незначительное количество сахара. Содержание в них чистой целлюлозы, таким образом, составляет от 94 до 95°/о. При этом потеря целлюлозы во время варки считается от 11 до 12°/о. Еще более значительные потери наблюдаются в случаях получения переваренной целлюлозы; здесь выход технической целлюлозы падает до 40°/о и потеря собственно целлюлозы при этом в лучшем случае составляет 20°/о.

Указанные выше данные определенно выявляют следующие два положения. Прежде всего они показывают, что на основании только содержания целлюлозы в дереве еще нельзя судить о выходе последней. Это содержание играет, разумеется, важную роль, но кроме того решающее значение имеет степень освобождения целлюлозы от инкрустирующих веществ, частью вследствие различного количества этих остающихся веществ, частью вследствие большей или меньшей сте-

пени растворения целлюлозы во время варки. Кроме того, на основании вышеуказанных результатов можно сделать определенный вывод, что при сульфитном процессе варки, не касаясь совершенно вопроса об отработанных щелоках, мы не очень заботимся об экономии. Нужно при этом заметить, что в зависимости от степени перехода в раствор инкрустирующих веществ находится также большая или меньшая потеря волокон целлюлозы. Причины указанной выше потери целлюлозы при варке должны быть несколько более подробно изучены, так как возможно, что эту потерю можно обнаружить в отработанном сульфитном щелоке в форме сахара, способного к брожению, т.е. продукта, который имеет значение для получения сульфитного спирта.



А—Потеря веса.
В—Остаток целлюлозы, нерастворяющейся в $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
С—Бражируемый сахар.

Рис. 3.

щей кислотой различной концентрации и определяя с одной стороны получающуюся при этом потерю веса, с другой— количество сахара, образующегося при этом гидролизе в растворе, получают, например, при применении кипящей серной кислоты при действии в течение 4 часов, результаты, которые представлены кривыми, изображенными на рис. 3.

Верхняя кривая (А) показывает потерю веса, нижняя (С)— количество образующегося сахара, выраженное в % от основного продукта. Не трудно заметить, что при низких концентрациях кислоты, потеря веса, вообще, много выше количества образующегося сахара. В рассматриваемом примере, при употреблении полунормальной кислоты, количество образующегося сахара едва составляет 1%, потеря веса при этом уже составляет несколько %; при пяти нормальной кислоте потеря веса доходит до 18%, в то время как количество образующе-

При производившихся опытах, которые имели целью выяснить это положение, употреблялась химически чистая целлюлоза. Под этим разумеется целлюлоза, освобожденная от различных продуктов распада и производных целлюлозы, представляющих переход к сахарам.

Такого рода целлюлозу можно получить по способу проф. Швальбе основательной обработкой целлюлозы, не содержащей лигнина, раствором гидрата окиси бария. Подвергая полученную таким способом очищенную целлюлозу обработке кипя-

сахара немного более 10%. Таким образом, очевидно, что от действия слабой кислоты распад целлюлозы при настоящих условиях не приводит к образованию сахара.

При сульфитном процессе варки целлюлозы употребляется всегда относительно слабая кислота, а именно только та, которая присутствует в варочной кислоте сверх бисульфита. Концентрация ее едва превышает 0,7 нормальной.

В противоположность приведенным выше опытам кислота действует здесь под давлением. Но, в виду того, что сила действия кислоты постоянно и довольно быстро падает, возможность образования сахара исключена при процессе нормальной варки целлюлозы.

Лабораторные опыты прямой варки целлюлозы с сульфитной варочной кислотой под давлением, т. е. при значительно более благоприятных условиях в смысле образования сахара, чем при варке в большом фабричном масштабе, также показали, что принимаемые на практике потери собственно целлюлозы едва ли отвечают соответствующему образованию сахара, на что также должно быть обращено внимание.

Проф. Hägglund на основании произведенных им ранее опытов, пришел к вполне аналогичным результатам. Таким образом, нашей важнейшей задачей должно быть отыскание путей и средств для устранения, или хотя бы для уменьшения, казавшихся ранее неизбежными потерь целлюлозных волокон. Прежде чем подойти ближе к этому, рассмотрим сначала, какие качества могут быть в будущем предъявлены к нашему продукту.

Известно, что целлюлозу получают для двух различных целей — для производства бумаги или как материал для дальнейшей химической переработки, например, производства искусственного шелка, ацетатцеллюлозы, нитроцеллюлозы и т. п. Бумажники и занимающиеся химической переработкой целлюлозы предъявляют к ней совершенно различные требования.

Целлюлоза, идущая на химическую переработку с целью получения различных продуктов, должна содержать возможно больше химически чистой целлюлозы без продуктов распада и, кроме того, в большинстве случаев должна быть освобождена также от пентозанов. С другой стороны, для бумажника присутствие в целлюлозе пентозанов или гексозанов и дальнейших продуктов распада целлюлозы не имеет такого значения. Все выше указанные продукты, находящиеся в волокнах, навряд ли могут иметь какое либо вредное влияние при изготовлении бумаги. Присутствие же в целлюлозе одних только пентозанов несомненно не оказывает никакого вреда, что вытекает из применения на практике сульфитной и натронной целлюлозы, содержащей от 8 до 9% пентозанов. С другой стороны, присутствие в целлюлозе гексозанов и декстринов имеет, вероятно, некоторое влияние на свойство полумассы давать жирный или тощий размол.

Все эти сопровождающие продукты едва ли имеют влияние на гибкость и способность к свойлачиванию целлюлозных волокон, так

как известно, что отсутствие гибкости древесных волокон в отличие от целлюлозных зависит, главным образом, от лигнина. При удалении последнего, остающийся комплекс проявляет в основных чертах те же физические свойства, какие обычно обнаруживают волокна целлюлозы.

Все сказанное о целлюлозе, идущей для производства бумаги, естественно, может быть только приятным для целлюлозника, так как стремление последнего получить из сырья возможно больший выход не только не встречает в этом противодействие, но наоборот, поощряется.

Таким образом, в будущем необходимо поставить два различных ряда опытов. Одни из них должны быть направлены к тому, чтобы процесс производства целлюлозы, служащей для целей дальнейшей химической переработки, был проведен по возможности так, чтобы в результате осталась только хим. чистая целлюлоза; все же остальное должно быть удалено, при чем тут не менее важным является и то обстоятельство, чтобы остающаяся целлюлоза не была в измененном состоянии. При другом же ряде опытов, касающихся производства целлюлозы для бумаги, можно было бы удовлетвориться удалением остатков лигнина, при чем идеальным случаем при этом было бы достижение значительно больших выходов, чем получаются обычно в настоящее время.

При сульфитном способе различают два процесса. Один выражается в гидролизе, который узнается по распаду сложных сахаров до обыкновенного сахара, и сопровождается, к сожалению, также ослаблением собственно целлюлозы. Другой заключается в растворении лигнина. Как о лигнине, так и о зависимости между обоими указанными процессами мы знаем пока очень мало.

Во всяком случае, для производства целлюлозы, идущей для изготовления бумаги, важен только этот последний процесс, в то время как для других сортов целлюлозы, кроме того, необходимо заботиться также об ограничении гидролиза присутствующего сахара.

На основании всего вышеизложенного нельзя сказать, как далека от разрешения описываемая здесь задача. Путь улучшения и успеха, если вообще это возможно, должен заключаться в изучении способов более осторожной обработки нашего драгоценнейшего сырья. Лучшим средством для этого могло бы быть ведение освобождения дерева от инкрустирующих веществ при низкой температуре. Без сомнения, с этим связано значительное увеличение продолжительности варки. Это, конечно, несколько увеличит расходы, но увеличение выходов до тех норм, которых нам до сих пор не удавалось получить, несомненно, с избытком покроет эти расходы.

Вышесказанное относится к производству целлюлозы, идущей преимущественно на выработку бумаги. Что же касается вопроса о получении целлюлозы для дальнейшей химической переработки, то тут задача еще труднее, так как трудно сохранить собственно целлюлозу не затронутой, переводя прочие углеводы полностью в рас-

творимые формы. В самом деле, насколько чувствителен для целлюлозы даже очень слабый гидролиз, показывает рис. 3.

Если проварить целлюлозу с раствором едкого бария, то можно все продукты распада целлюлозы удалить и путем определения остатка установить, какую часть от первоначальной составляет остающаяся неизменной целлюлоза. Подобные определения были также проведены при описанных выше опытах действия кислоты на целлюлозу. Изображенная пунктиром кривая показывает, как при обработке кислотой указанных концентраций количество целлюлозы, не подвергшейся разложению, т.е. остаток, получающийся от действия едкого бария, составляющий вначале около 100%, постепенно понижается и, обратно, соответственно повышается количество растворимой в едком барите части.

Но даже прежде, чем потеря веса достигнет заметной величины, конечный продукт обработки уже содержит ощутительные количества продуктов распада целлюлозы.

Исследования обыкновенной сульфитной массы вполне отвечают вышесказанному, т.е. несомненно большая часть находящейся в ней целлюлозы содержит следы распада. В результате варки, в среднем от 11 до 13% всей целлюлозы так изменяется, что становится растворимыми в едком барие. По отношению к исходной целлюлозе количество целлюлозы, пригодной для дальнейшей химической переработки составляет обычно немного выше 80%. По отношению к дереву (готовому к варке) это число составляет около 40%, но нередко еще меньшую часть. Спрашивается, может ли сульфитный способ при указанных обстоятельствах иметь вообще в будущем большие перспективы, как способ для получения высокоценной массы, служащей для дальнейшей химической переработки. Этот вопрос очень важен, ибо не исключена возможность, что производство подобных продуктов составит предмет новой отрасли деревообрабатывающей промышленности. При этом приходят на ум современные способы хлорирования, при помощи которых легче выполнить указанные выше требования.

Принимая еще во внимание, что применение целлюлозы для целей дальнейшей химической переработки не зависит от волокнистого строения массы, а с другой стороны, что для проведения способа хлорирования именно более мелкий исходный материал представляется более удобным, может быть, для больших количеств древесных отходов, как например, опилок и проч., если только они могут быть получены в чистом виде, открывается значительно больше возможностей применения, чем до сих пор.

Вышеупомянутые цифры выходов целлюлозы (см. рис. 2) относятся к массе в том виде, в каком она выходит из котла. Для получения из этих чисел данных, указывающих непосредственную связь между деревом и готовым фабрикатом, необходимо внести целый ряд поправок, которые зависят от потерь, происходящих при выработке целлюлозы. Потери эти для наглядности изобразим диаграммой (рис. 4).

При потере крупных частиц на сортировках в 1%, при 3% остальных потерь на сучколовителях и песочницах и, наконец, приблизительно при 1½ до 2% потери собственно волокна, получается в среднем 48,5 частей абсолютно-сухой или от 53,5 до 54 частей целлюлозы с 10% содержания воды из 100 частей варочной щепы. Принимая, на основании многочисленных определений, средний вес 1 куб. метра воздушно-сухого дерева равным 453 кгр., для получения 1 тонны жесткой воздушно-сухой целлюлозы необходимо от 4,1 до 4,2 куб. метра абс.-сухой варочной щепы.

Принимая во внимание, что употребляемое дерево большей частью

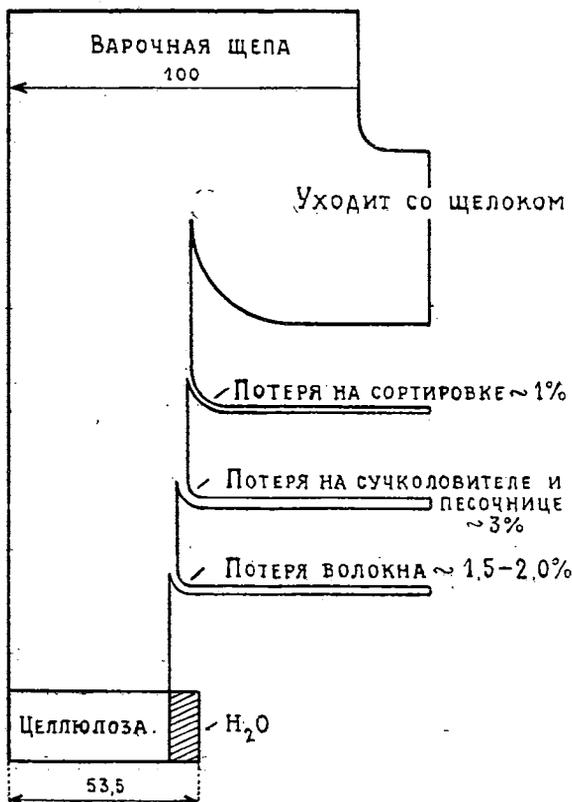


Рис. 4.

содержит воды от 30 до 40%, в этом случае требуется 4,5 куб. метра дерева. Пересчитывая на куб. фута, получаем приблизительно от 162 до 165, т.е. число, которое находится в полном соответствии с числом, установленным другими способами.

При производстве легко отбеливающейся массы, потери при ее очистке обычно незначительны. Из 100 частей абс.-сухой варочной щепы получается в этом случае в среднем от 44 до 45 частей абс.-сухой массы или приблизительно 49,5 частей массы с 10% влаги. При этом для производства 1 тонны такого рода материала требуется 5 куб. метров влажной варочной щепы.

В заключение уделим несколько слов также выходу целлюлозы из одного куб. метра котла. Этот выход зависит от влажности дерева, так как при высокой влажности в котел помещается большее количество дерева. Ряд наблюдений при варке непрямым паром дал следующие результаты. При содержании воды в среднем в 25% получают от 83 до 86 кгр. массы из 1 куб. метра; напротив, при 40—42% наблюдается выход в среднем от 89 до 90 кгр. Это отвечает повышению приблизительно на 6½%. При этом, конечно, разумеется в обоих случаях воздушно-сухой материал почти с одинаковой степенью освобождения от инкрустирующих веществ.

М. К.

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ.

Открытое письмо работникам профобразования в бумажной промышленности.

Т о в а р и щ и !

Работы 1-й конференции по профтехническому образованию в бумажной промышленности достаточно ясно показали, что период напряженной кабинетной подготовки общих схем, программ и методологических инструкций в центре должен замениться усиленной работой мест по проведению их в жизнь.

Худо ли, хорошо ли, но необходимо после тщательного ознакомления с этими общими директивами осуществить их на практике; дело подготовки проф. квалифицированной рабочей силы — дело насущно необходимое и срочное. Но, перенеся главную часть этой работы на места, центральные организации не должны оставаться вне ее. Наоборот, только с этого момента, когда в их распоряжение может поступать, хотя бы и не систематически, материал из самой живой жизни, только тогда и работа центра будет более конкретной и польза от этой работы — для мест более ощутимой.

Методологическая Комиссия ТЭС'а, избранная Секцией профтехнического образования ТЭС'а, имеющая в своем составе постоянных представителей Культотдела ЦК Союза Бумажников и Главпрофобра Наркомпроса, исходя из вышеприведенных соображений, просит товарищей заведующих фабзавучами и профтехническими курсами на бумажных предприятиях и преподавательский персонал делиться с ней своими затруднениями и успехами в области осуществления поставленных Главпрофобром и Конференцией заданий, а также и других вопросов текущей жизни школ и курсов. Все эти материалы будут всесторонне изучаться Комиссией, сопоставляться с опытом других мест, и на них по возможности будут даваться ответы и указания.

Не считая полезным связывать места какой-либо постоянной отчетностью, а тем более — по установленному общему шаблону, Методологическая Комиссия ТЭС'а отмечает лишь несколько конкретных групп вопросов, по которым она желала бы в первую очередь вступить в обмен мнений с местными работниками профобразования, и характер материалов по этим группам.

I. Схемы общей увязки программы по частным комплексам и прохождения по ним полного курса. Мероприятия в отношении отсталых или малоподготовленных учеников.

II. Связь общеобразовательных и специальных курсов с практическими работами в лабораториях, мастерских и фабриках.

III. Методы преподавания и пособия.

IV. Самодеятельность учащихся в области пополнения общего образования и усвоения учебного материала.

По I-му пункту для Мет. Ком. были бы интересны окончательные выводы из совещаний Учебных Советов школ и курсов, выписки из протоколов и т. п.

По II-му — образцовые дневники учеников и рабочие программы (недельные, месячные, триместровые) преподавателей и инструкторов.

По III-му — конспекты примерных уроков с перечнем пособий, демонстрируемых опытов в классе или на фабрике.

По IV-му — образцы творчества учащихся, сведения об ученических организациях, сведения о связи школ и курсов с клубом и другими культурными организациями.

В зависимости от степени общего интереса материалов они могут быть опубликованы в журнале „Бумажная Промышленность“, „Рабочий Бумажник“ и др.

Кроме заочной переписки крайне желательно и живое общение. Поэтому Мет. Ком. просит работников мест при всякой поездке в центр сообщать ей заблаговременно (Москва, Варварка 5, Техничко-Экономический Совет Бумажной Промышленности, Методологич. Комиссия), чтобы можно было организовать совместное заседание для взаимной информации.

С полной уверенностью, что наш призыв, продиктованный любовью к общему педагогическому делу и сознанием необходимости для его успеха взаимодействия теории и практики, не будет оставлен Вами без внимания,

Председатель Профтехнической Секции ТЭС'а *П. М. Горбунов*,
Методологич. Комиссия ТЭС'а *Ф. Ф. Бобров* (ТЭС), *С. Я. Кунидонов*,
(Главпрэфобр), *И. Ф. Рагманов* (ЦК Союза Бумажников).

Производство квалифицированной рабсилы.

(Методологический очерк).

Между массовым фабрично-заводским производством и школьным обучением легко провести аналогию.

При производстве вещественных благ дело обстоит значительно проще, чем при подготовке молодежи к профессионально-трудовой жизни. В первом случае известны качества конечного продукта, определяемые его потребительным назначением; соответственно этому выбрано исходное сырье, заключающее в себе потенциально-полезные свойства; известен основной принцип — облагораживание сырья выявлением и концентрацией полезных свойств его, и схема технологического процесса, т.-е. ряда последовательных операций над сырьем, определяется сама собой.

Во втором случае — роль исходного объекта играет школьник-новичек, будущий рабочий человек, со всеми своими личными у каждого особенностями. Окончательная форма, которую ему должна дать школа, также не может быть точно охарактеризована: „квалифицированный рабочий“, — это еще очень общее слово, форма, в которую даже в одной отрасли промышленности можно влить весьма разнообразное содержание. Отсюда первый вывод:

Методика преподавания для школ фабзавуча не может быть дана в форме детального перечня жестких правил, как это имеет место в установлении последовательности производственного процесса.

Но в новом деле, особенно в таком актуальном и ответственном, как подготовка смены для выбывающих из производства тружеников станка и аппарата, — нельзя оставить без каких-либо указаний преподавателей фабзавуча, на которых возлагается проведение процесса воспроизводства квалифицированной рабсилы.

Поэтому необходимо создать хотя бы самую общую схему педагогической переработки подростков в школе фаб. зав. ученичества, исходя из тех же оснований, которые отмечены выше для технологической схемы.

Установим сначала качества „продукта“ школы ФЗУ — квалиф. рабочего. Эти качества всецело определяются его назначением. Потребителем квалиф. рабсилы является завод или фабрика — сложный

из совокупности машин, двигателей, орудий, станков и аппаратов, производственный скелет, который превращается немедленно в своеобразный социальный организм, как только во всех необходимых его пунктах займут свои места рабочие люди, знакомые с его общим устройством и с действием и ролью в последовательности производства отдельных машин и аппаратов.

Люди разожгут топливо под котлами, наполнив их водой, люди будут поддерживать горение и парообразование, они же пропустят пар через двигатель, перебросят энергию канатами, ремнями, электрическими проводами по всем отделам фабрики,—и загудят, зашумят станки и машины орудия, готовые принять для обработки исходный материал. Материал этот, сырье для производства, отберут люди и пустят его сначала в одну машину, затем отсюда в другую, и будут наблюдать, чтобы каждая машина или аппарат сделали свое дело не больше и не меньше того, сколько здесь полагается, чтобы скрытые полезные свойства сырья в постепенности развертывались, излишний и ненужный балласт отходил и потребительные качества будущего продукта с каждой операцией концентрировались. Всем этим процессом обработки сырья в продукт непосредственно у машин, орудий и аппаратов руководят люди—главнопроизводственные, или профквалифицированные рабочие.

Рабочие при машинах двигателях— „энергетики“ и обслуживающие машины и аппараты, как вещественные объекты,—ремонтные мастера,—также квалифицированные рабочие, но не основной профессии, а вспомогательной.

Главный признак квалификации— умение обращаться с машиной или аппаратом при совершении ими производственной операции, над основным сырьем—основная профессия, над вспомогательными материалами—вспомогательная профессия. Основным сырьем называем мы те исходные материалы, которые образуют вещественное содержание окончательного продукта, или вещество которых в том или ином виде должно в нем сохраниться. Так, в бумажном производстве—материалы: волокнистые—древесина, солома, тряпье; проклеивающие—гарциус, глинозем; наполняющие—каолин; краски—суть основные. В производстве варочной жидкости—раствора бисульфита кальция для сульфит-целлюлозного процесса,—основными материалами будут: сера, колчедан, воздух, известь, известковый камень, вода. Но в самом производстве сульфитной целлюлозы основным материалом являются только балансовые дрова, так как содержащаяся в древесине клетчатка и образует вещественное содержание продукта—целлюлозы.

Школы для рабочих подростков бумажной промышленности организуются пока лишь для подготовки квалифицированных рабочих основных профессий. Поэтому достаточно ограничить эти основные профессии только 3 специальными циклами:

- II. Производство волокнистых материалов (полумасс).
- III. Производство бумажной массы и бумаги брутто.
- IV. Отделка бумаги.

Более узкая специализация достигается уже на практике.

Школа имеет целью ускорить процесс длительной практической выучки рабочего, необходимой для приобретения надлежащего умения и достаточного запаса навыков в работе с той или иной машиной над определенной операцией над данным сырьем. Здесь, этот личный опыт у учеников школа должна заменить техникой оформленного коллективного опыта; лишь при таком условии школа действительно сократит срок выучки. Ибо при догматическом перечне рецептов, записывании голых указаний, без научных обобщений, влекущих за собой и экономию труда и времени, а также дающих более универсальные приемы для разрешения частных практических задач, идя от общего,—при таком ненаучном преподавании в школе никакого творения достигнуть нельзя.

Но умение обращения с машиной не может ограничиться одной техникой, т.е. совокупностью более совершенных действий рабочего; эти должны быть еще и целесообразны, т.е. соответствовать конечной цели данной операции с материалом. Эта целесообразность не может быть достигнута голыми указаниями, в результате чего получится автоматизация рабочего, который не будет в состоянии реагировать на всякие частные случайности, зависящие от неоднородности свойств обрабатываемого материала. Для правильной работы он должен заранее предвидеть результат того или иного своего движения на орган машины, в смысле изменения ее действия на обрабатываемый материал.

Предвидеть—это знать. Знание достигается изучением наук. Следовательно, чтобы стать квалифицированным производственным рабочим, ученик фабзавуча неизбежно должен получить научное образование, и чем более широко и углубленно оно будет, тем легче и скорее он овладеет своей машиной на практике и тем экономнее и успешнее он при ее помощи будет совершать определенное здесь преобразование материала в следующую очередную фазу. Общее развитие для рабочего-бумажника, как и для других технологических профессий, является поэтому специфичным, и его должна дать школа ФЗУ.

Таким образом мы установили качества „окончательного продукта“ производства технической школы фабзавуча, именно: производственный квалифицированный рабочий должен—1) уметь сознательно обращаться с производственным орудием (машиной или аппаратом), 2) понимать цель операции и 3) быть способным регулировать ее ход, в зависимости от свойств обрабатываемого основного материала в начальной фазе и от качеств, требуемых от него в последующей фазе.

Установили в самой общей форме, так как специализацию и приобретение большей или меньшей степени ловкости и сноровки, а следовательно, и самостоятельности в работе, мы относим уже к послешкольному периоду практического стажирования.

Теперь перейдем к такому же общему анализу „сырого основного материала“ школы ФЗУ—рабочих подростков, решивших готовиться к ответственной роли заместителей своих отцов на квалифицированной фабрично-заводской работе.

Конечно будем иметь в виду нормальный средний тип, исключая как болезненные отклонения от него, так и какие-либо исключительно одаренные натуры. Особенности юного возраста — любопытство, интерес к жизни и окружающей действительности, и стремление скорее сравняться со старшими в среде фабричных подростков, дополняются относительно малым, сравнительно с городскими, личным опытом и запасом естественно приобретенных представлений и понятий. Здесь вероятнее всего встретить, так наз. „здравый смысл“, принимающий без всякой критики чувственные качества вещей и предметов, как реальности, существующие независимо от него во внешнем мире. „Наивный реализм“—вот та девственная почва, на которой учитель школы ФЗУ должен посеять научное знание, вырастить материалистическое отношение к действительности. Если дополним характеристику новичка тем, что он мыслит преимущественно образами, что он обычно практик и оценивает факты с точки зрения их вещественной применимости и, наконец, что он авансом доверяет старшим, а также и учителю, и охотно примет на веру без скучного и порой искусственного доказательства то, что наглядно будет показано ему, как практически полезное и применимое, то этим, не входя в большие детали, можно ограничиться и далее уже приступить к наметке главных вех и приемов самого „производственного процесса“ обучения.

Продолжим нашу аналогию между школой и фабрикой. Как сырье сначала превращается в однородную массу, из которой затем отливают бумагу разного сорта и назначения, так и из подростка ученика ФЗУ раньше всего надлежит выработать общественного человека, а потом уже отформовывать окончательный продукт—профессионально-квалифицированного работника по одному из трех циклов.

Отсюда происходят две стадии педагогического процесса школы ФЗУ. Первая—обще-образовательная (в спец. смысле) и общественно и профессионально воспитательная, сглаживающая случайное в учениках и вырабатывающая у всей их массы единое цельное миропонимание и производственно-техническую психологию; здесь обучение строится, исходя от общеизвестного ученикам частного к научным обобщениям в том минимуме, который нужен для второй стадии—профессионально-технической специализации, опирающейся на эти общие положения и применяющей их к практическим целям производства.

Если еще добавить, что образовательный уровень окончивших школу ФЗУ ни в коем случае не может быть и не должен быть ниже, чем у воспитанника школы II ступени, и кроме того здесь еще требуется значительное время для работ учащихся в производстве, то становится ясно, почему метод преподавания в школе ФЗУ должен быть иным, чем в общеобразовательной школе, и сама школа ФЗУ должна быть организована на других основаниях, включая в свои задачи и специфическую общеобразовательную переподготовку и перевоспитание своих питомцев, ибо для каждого рода продукта нужен и свой материал.

Ф. Бобров.

Совещание по профтехническому образованию и о школах ФЗУ в бумажной промышленности.

Первое за время революции Совещание по профтехническому образованию, созданное по инициативе культотдела ЦК Союза Бумажников, провело свою работу в течение четырех дней, начиная с 25 ноября 1924 г.

На Совещании присутствовали заведующие школами ФЗУ, заведующий Полотняно-Заводскими курсами и представители от РЛКСМ, ЦК Бумажников, ТЭС'а, Главпрофобра, ЦБТ и заводууправлений— всего 28 человек.

Перед Совещанием стояла ответственная задача — учесть опыт работы школ ФЗУ и других учреждений по рабочему образованию в бумажной промышленности, наметить методические основания для построения единого учебного плана и программы школы ФЗУ, выяснить практические возможности для проведения бригадного и индивидуального ученичества и для организации краткосрочных профтехнических курсов, производственных экскурсий и выставок, наконец, поставить вопрос о подготовке квалифицированных рабочих в связи с действительной потребностью бумпромышленности в пополнении убыли профквалифицированной рабочей силы.

В докладах общего характера о состоянии рабочего образования (Главпрофобр), о профтехническом образовании в бумажной промышленности и его материальной базе (К.О.Ц.К.), об организации учащих и политическом воспитании в школах ФЗУ (ЦК РЛКСМ) и о потребности бумажной промышленности в пополнении убыли квалифицированной силы (ТЭС), были освещены те общие задания, которые стоят перед рабочим образованием в целом и перед школами ФЗУ в частности. Особенно ценными в смысле выяснения конкретных условий работы на местах были доклады заведующих школами ФЗУ, их было заслушано 9; из них видно, что не всегда хозяйственные органы в полной мере шли навстречу новому делу строительства фабрично-заводского ученичества. Часто ответственная работа организации школ ФЗУ проходила без участия специалистов бумажников, и заводууправления не всегда предоставляли вполне подходящие и оборудованные помещения для занятий.

Большое затруднение на местах вызвала разработка учебных планов и программ, так как составленная ТЭС'ом при участии ЦИИ программа не была в достаточной мере использована местными работниками, а потому почти каждая школа вырабатывала свою программу и свой учебный план. Особенно различным оказался подход к обучению в производстве. Многие школы проводили производственное обучение в слесарных и столярных мастерских, а в практических занятиях в производстве не было планомерности и достаточного руководства. Большое препятствие к успешной работе школ оказывало неправильное комплектование школ подростками различного возраста и различной подготовки по общеобразовательным предметам. Кроме того, школы ФЗУ не были в состоянии охватить всех подростков, занятых в производстве, оставляя большой процент подростков без обучения.

Вопросы методического характера, как-то: рассмотрение учебного плана и программы ФЗУ, разбор схемы бригадного и индивидуального ученичества, организация курсов, производственных экскурсий и выставок были заслушаны в секционных заседаниях Сопещания.

Учитывая целесообразность выработки единого учебного плана и программы для школ и курсов, Сопещание постановило просить Главпрофобр приступить к составлению единой программы и в дальнейшем для корректирования работ провести созыв съезда местных работников по профтехническому образованию. Для срочной подготовки преподавателей школ ФЗУ признано желательным организовать специальные курсы по бумажному производству для педагогов, выпускаемых Институтом им. Карла Либкнехта, и привлечь к педагогической работе женщин, оканчивающих ВТУЗ'ы и специализирующихся по бумажному производству.

Для урегулирования материального положения школ предложено настаивать перед хозорганами на обязательном предоставлении хорошо оборудованных и приспособленных для занятий помещений, на выделении специалистов производственников в качестве преподавателей и заведующих школами и ученичеством.

Политическому воспитанию и клубной работе учащихся, по постановлению Сопещания, должно быть уделено особое внимание. По вопросу о бригадном и индивидуальном ученичестве была отмечена возможность применения такового, как временной формы обучения в тех случаях, когда по тем или иным причинам нельзя открыть школу ФЗУ и, главным образом, для подготовки работающих на станках и в ручную.

Особенное внимание Сопещания было обращено на проработку плана производственного обучения подростков и на устройство краткосрочных курсов по поднятию квалификации взрослых рабочих.

По докладу проф. Л. П. Жеребова Сопещание предложило ставить учащихся в школе ФЗУ на производство в качестве рабочих с 3 года обучения, начав с первого года обучения практические ра-

боты по заданиям школы, приступить к организации курсов на предприятиях по типам, предусмотренным циркуляром Главпрофобра, и открыть курсы по полумассному циклу при одном из ВТУЗ'ов в Москве.

Большой интерес вызвал доклад о потребности бумпромышленности в пополнении убыли квалифицированной силы проф. Ф. Ф. Борова, предложившего производить расчет потребности профквалифицированной рабочей силы не от количества вырабатываемой продукции, а от числа рабочих, необходимых для обслуживания всех действующих машин и аппаратов в бумпромышленности, разделяя рабочих по категориям: гр. А—ведущих коллективно автоматизированные технологические процессы и гр. Б—рабочих индивидуального труда, работающих на станках (Ба) и на ручных работах (Бб). Принимая во внимание необходимость своевременной подготовки квалифицированной силы для вновь строящихся фабрик, Совещанием было принято предложение докладчика о создании особого фонда на воспроизводство профквалифицированной силы из средств, ассигнуемых на постройку новых фабрик.

О производственных кружках и об экскурсиях, проведенных на ф-ке им. т. Зиновьева (б. Голодаевской), сделал интересное сообщение инж. Е. Н. Самарин.

Обстоятельный доклад о производственной выставке на ф-ке „Сокол“ с демонстрацией снимков с экспонатов выставки был представлен одним из организаторов выставки инж. Л. Ю. Сегаловым и, кроме того, Совещанием было заслушано методическое объяснение инж. А. С. Таля к составленной им инструкции о производственных выставках.

Не был оставлен без внимания острый вопрос об отсутствии учебников и руководств для школ ФЗУ, и по докладу Главпрофобра об издании учебников была принята резолюция, подчеркивавшая необходимость скорейшего издания специальной литературы по бумажному производству.

Совещание отметило ценную работу Полотняно Заводских курсов и просило заведующего курсами инж. П. Ф. Ниссена подготовить к печати тот методический материал, который получен им в результате нескольких лет работы с курсантами.

Совещание закончило свои работы 29 ноября.

Резолюции Совещания после утверждения их Главпрофобром разосланы школам и заводууправлениям для руководства.

И. Рагманов.

Х Р О Н И К А.

Госплан о развитии бумажной промышленности. На состоявшемся 11 сентября под председательством Г. М. Кржижановского заседании Президиума Госплана был заслушан доклад Промсекции о развитии бумажной промышленности.

Докладчик В. И. Майер подробно остановился на характеристике этого прорыва, который получается между ростом потребления бумаги в стране и разворачиванием бумажной промышленности. Несмотря на значительное разворачивание бумажной промышленности в текущем году, выражающееся в росте выработки бумаги на 51 проц. по сравнению с выработкой истекшего года, картона — на 35 проц., целлюлозы — на 58 проц. и древесной массы — на 9 проц., потребность в импорте бумаги все возрастает. В текущем году ожидается ввоз бумаги и картона в размере 40—60 проц. собственного производства. Душевое потребление бумаги в стране все еще в гигантской степени отстает от норм западноевропейских и американских, составляя 4,5 фун. на душу против 35 фун. во Франции.

Оба эти обстоятельства — и необходимость учитывать растущие культурные потребности страны и возрастающий удельный вес импорта — заставляют всемерно форсировать дальнейший рост бумажной промышленности.

На ряду с достижениями бумажной промышленности, выражающимися в росте загрузки предприятий и увеличении выработки, в ней наблюдается и ряд дефектов. Так, при производстве бумаги в количестве 68 проц. производства 1913 года количество рабочих бумажной промышленности увеличилось до 25.675 чел. против 21.700 чел. в 1913 г. Себестоимость производства все еще непомерно велика, составляя 6,3 руб. за 1 пуд. бумаги против 3,3 руб. до войны.

Финансовое положение бумажной промышленности сравнительно благоприятно, и хотя на 1 октября 1925 г., согласно финансовому плану, намечается некоторый дефицит по Центробумтресту и Ленинградбумтресту, но он вполне покрывается банковским кредитованием. По Центробумтресту намечено понижение к концу года банковского кредита по учету векселей с 4.250 тыс. руб. в I квартале до 2,5 милл. руб. На капитальные затраты финансовым планом предусмотрено всего 5.677 тыс. руб., в том числе по Центробумтресту на 4.995 тыс. руб. Помимо амортизационных фондов на новое строительство, должна быть использована также часть прибылей за 1923—24 г. Общий доход от

бумажной промышленности на 1 октября 1925 г. намечен в сумме 7.310 тыс. руб., в том числе по Центробумтресту 6.186 тыс. руб., по Ленинградбумтресту—812 тыс. руб. и Укрбумтресту—312 тыс. руб.

Г. М. Кржижановский открыл прения по докладу следующим заявлением:

„В некоторой части прессы наблюдается тенденция к преувеличению наших хозяйственных успехов. Между тем, на ряду с общим хозяйственным подъемом, знаменующим жизнеспособность страны и эффективность правительственной экономической политики, остается еще огромное поле для работы, в особенности, если отвлечься от средних величин при изучении действительного положения в целом ряде отраслей промышленности. Характерным примером в этом отношении может служить бумажная промышленность. При росте грамотности и активности населения необходим быстрый переход от теперешних норм потребления бумаги в стране, по крайней мере, до 20 фунт. на душу населения. Производство бумажной промышленности должно быть форсировано до годовой выработки в 70 милл. пуд. Что касается внутреннего состояния бумажной промышленности, то на ряду с хозяйственным подъемом ее необходимо констатировать и обратить внимание на растущую диспропорцию в количестве выработки и росте рабочей силы и на себестоимость, представляющую крайне высокую величину по сравнению с довоенной, что объясняется неправильным распространением по стране бумажной промышленности и дефектами ее организации. В отношении этой отрасли промышленности необходимо умелое использование и комбинирование сырых материалов, энергетических ресурсов и квалифицированной рабочей силы.“

В результате прений Президиум принял в основном доклад промышленности и постановил войти с докладом о ее работе и перспективах в СТО.

„Экономическая жизнь“ 5/II—25 г. № 29:

Выработка бумаги, картона и полуфабрикатов на предприятиях бумажной промышленности СССР в первом квартале 1924/25 г.

(в тоннах брутто).

П е р и о д .	Бумага.	Картон.	Целлюлоза.	Древесная масса.
Октябрь 1924 г.	14.877,9	1.437,9	3.915,8	4.579,1
Ноябрь „	13.866,5	1.203,8	3.731,2	3.718,1
Декабрь „	15.611,5	1.465,8	4.182,7	4.265,6
ИТОГО за первый кварт. 1924/25 г.	44.355,9	4.107,5	11.849,7	12.562,8
За 4 кварт. 1923/24 г.	36.677,5	3.149,3	9.853,9	10.492,0
” 1 ” „	23.515,1	3.170,5	7.495,9	10.276,9
1” кварт. 1924/25 г. в % к 4 кварт. 1923/24 г.	121%	130%	120%	120%
к 1 кварт. 1923/24 г.	189%	129%	158%	122%

На Донской бумажной фабрике им. т. Калинина (бывш. Панченко) в отчетном году, опубликованном в газете „Молот“ отмечаются в 1923/24 опер. году следующие производственные достижения. Достижения эти обязаны, главным образом, достигнутым в истекшем году работам по электрификации фабрики (затраты 67.000 руб.) и капитальному ее ремонту (затраты 100.000 руб.). Самочерпки, работающие от своих паровых машин, остаются не электрифицированными. Усилено некоторыми машинами двигательное оборудование (бегуны, кулечная машина). Фабрика выработала за 1923/24 г. 134.000 пуд. бумаги, вместо программных 100.000 пуд., при чем октябрь 1923 г. дал 5.171 пуд., а сентябрь 1924 г. — 18.666 пуд. Успеху работы способствовало также введение премиальной и сдельной оплаты труда. Простой самочерпок сократился к концу опер. года на 70%, хотя они продолжают еще оставаться энергично высокими, а именно: простой каждой самочерпки составил в сентябре 95 часов. Производительность 1 рабочего в месяц, считая на писчую бумагу, в 1913 г.—26 пуд., в октябре 1923 г.—12 пуд., в сентябре 1924 г.—33 пуда. Норма выработки сортировщиц в октябре 1923 г. 2—3 пуда, в сентябре 1924 г.—10—13 пуд. Средняя заработная плата за человеко-день в 1913 г.—78 коп., в октябре 1923 г.—1 руб. 29 коп. и в сентябре 1924 г.—1 руб. 66 коп. Средняя себестоимость 1 пуда бумаги в октябре 1923 г.—10 руб. 44 коп., в сентябре 1924 г.—6 руб. 29 коп. Для текущего опер. года фабрика ставит главной своей задачей поднятие производительности труда, которая должна догнать рост заработной платы.

Постановка картонно-бумажного производства на Шостенском пороховом заводе. В связи с демобилизацией военной промышленности Шостенский пороховой завод (Черниговск. губ.) организует картонно-бумажное производство. В настоящее время пущено в ход производство соломенного картона с выработкой 4—5 тыс. пуд. в месяц. В мае месяце предполагается пуск бумажного отдела для выработки соломенной обертки в размере 8—9 тыс. пуд. в месяц. Вся продукция предназначена для нужд артиллерийского ведомства. Оборудование приобретено с Анноловской ф-ки бывш. Лингард близ Ленинграда. Работами руководит инж. В. Янкевский.

Пуск Роганьской фабрики. 8 февраля с/г. Укрбумтрестом пущена в ход Роганьская фабрика (бл. Харькова), бездействовавшая 9 лет. Фабрика должна выпускать около 1.000 пудов в день соломенной обертки.

12-го сего марта скончался один из старейших русских бумажных мастеров заведующий производством Добрушской бумажной фабрики

Альберт Эдуардович БЕРНДТ.

РАЗНЫЕ ИЗВЕСТИЯ.

О причинах недостатка тряпья на мировом рынке. В № 1 журнала мы сообщали уже об ощущаемом в настоящее время на мировом рынке недостатке тряпья.

В одном из последних номеров „Papier-Zeitung“ — (4 февраля № 10) мы находим несколько данных, объясняющих причины современного тряпичного голода.

Основной причиной является сильное уменьшение в течение последних 10 лет сборки в обедневшей Европе, особенно в Германии, в то время как потребность в тряпье необычайно быстро возрастает, так как целый ряд новых производств применяет в настоящее время тряпье в качестве сырья. С другой стороны, Соед. Штаты Америки предъявляют огромный спрос на тряпье, вызываемый не только увеличившимся потреблением его в бумажной промышленности, но также и тем обстоятельством, что для чистки 15½ милл. автомобилей применяется тряпье. Сборка же тряпья в богатой Америке, наоборот, сравнительно мала, так как там оно собирается жителями в весьма незначительных количествах.

Одной из приводящих причин недостатка тряпья явилось японское землетрясение, вернее, последовавшее за ним восстановление Японии, следствием которого явилось громадное требование со стороны Японии на американский кровельный картон.

М. В.

Отбелка целлюлозы при высокой консистенции массы по методу Wolf'a. Вертикальный аппарат Флетчера для отбелки по этому методу представлен на рис. 1. Небеленая целлюлоза с содержанием сухого вещества в 35—75% сначала дробится, подымается ковшевым элеватором на высоту 8 метров и попадает затем в червячный транспортер, которым и подводится к аппарату. Консистенция целлюлозы при попадании в транспортер, как указано — около 35%; здесь прибавляется белильный раствор, так что когда целлюлоза достигнет аппарата, консистенция ее составит 19%. Эта консистенция остается в течение всего времени процесса отбелки и при разгрузке аппарата в бассейн.

Процесс отбелки протекает так: целлюлоза с транспортера попадает на дно аппарата, где особой спиральной мешалкой подается к подъемному червячному механизму, помещенному в центре аппарата.

Весь червяком целлюлоза подымается в верхнюю часть аппарата, переходит через верхний край трубки червячного механизма, падает на дно аппарата и снова повторяет тот же путь. Весь оборот масса совершает в течение 7-минут. Продолжительность процесса отбеливания различна и зависит от качества целлюлозы, в среднем бывает достаточно 1 — 1½ часа. Аппарат вмещает 4 тонны целлюлозы и делает обычно от 6 до 8 оборотов в 24 часа.

В результате происходящей при отбелке химической реакции температура массы в аппарате достигает 24—27° С.

Пар в процессе отбеливания совершенно не употребляется.

Вся загрузка аппарата в 4 тонны может быть спущена в бассейн через спускной 16" клапан в течение 10 минут. Для приведения в движение аппарата



Рис. 1.



Рис. 2.

ставится мотор в 40 сил, хотя нагрузка мотора никогда не бывает выше 32 сил; таким образом, на тонну суточной производительности тратится менее 1½ сил. Экономия белильного раствора, энергии и пара при этой системе весьма значительна; уменьшаются также, вследствие низкой температуры отбеливания, потери волокна. Рис. 2 дает общее представление об уста-

новке, которая может быть произведена на том же месте, где до того стояли обыкновенные отбельные роллы. На правой стороне рисунка виден аппарат, на левой измельчительная машина, сзади последней вертикальный транспортер.

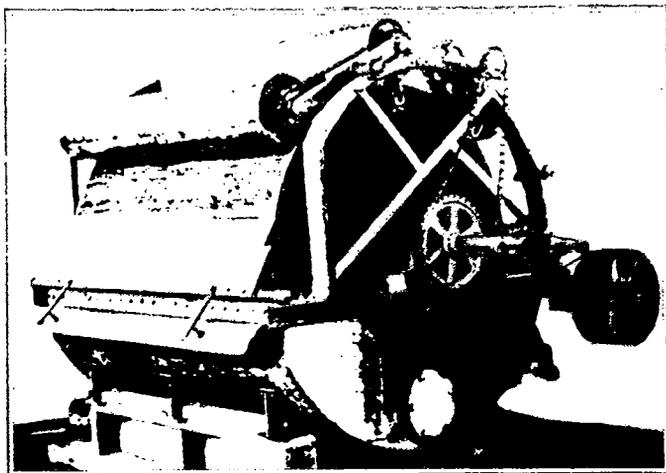
К. Б.

„Paper Trade Journal“ 1924, 79 № 18.

„Woch. für. Pap.“ 1924, №№ 39 и 49.

Новый сгуститель. На рисунке представлен новый фильтр типа Oliver непрерывного действия¹⁾, приспособленный для сгущения массы.

Если этот фильтр снабдить прессующими валами, как это показано на рисунке, можно получить массу с содержанием сухого вещества до 30%; без этих валов процент содержания сухого вещества понижается до 15.



Масса поступает непрерывным потоком в сгуститель с консистенцией около 1%. Сгуститель работает по тому же

принципу, как Oliver-фильтры, путем удаления воды посредством вакуум-насоса.

Производительность машины очень велика. При сгущении целлюлозы каждый кв. метр поверхности барабана дает свыше 125 пуд. сухого волокна в 24 часа при консистенции массы в 1%. Машина с барабаном, диаметром 63" и 72" длиной, в состоянии обработать 25 тонн целлюлозы в 24 часа.

К. Б.

„Paper Trade Journal“ 79, 1924, № 18.

„См. Бум. Пром. № 5 1924 г.

Расход воды на производство 1 кг. полуфабрикатов и бумаги.

Нижеследующая таблица показывает, насколько разнообразны данные о расходе воды в бумажном производстве, приводимые различными авторами.

по Kirchner'у:

на 1 кг. древесной массы	600—1.000	литров.
„ 1 „ целлюлозы	300—1.000	„
„ 1 „ соломенной целлюлозы	400—600	„
„ 1 „ беленой бумаги	600—1.000	„

по Witham'у:

на 1 кгр. древесной массы 425 литров.

по Carlson'у:

„ 1 „ древесной массы 350 ”
 „ 1 „ сульфитной целлюлозы 300 ”
 „ 1 „ натронной и сульфатной 240 ”
 „ 1 „ соломенной целлюлозы 300— 350 ”

по Klein'у:

„ 1 „ древесной массы при горячем
 шлифовании (33° С) 125 ”
 „ 1 „ небеленой целлюлозы 300— 350 ”
 „ 1 „ беленой 500 ”

по Vogel'ю:

„ 1 „ равного количества беленой и
 небеленой сульфитн. целл. 450 ”

Для тряпичных бумаг даются следующие цифры:

для варки и промывки 864 литра на 1 кгр. бумаги
 „ отбелики 376 ”
 „ товарных ролей 72 ”
 „ бумагоделат. машин 576 ”
 „ проклейки 72 ”

В с е г о . . 1.960 литр. на 1 кгр. бумаги.

Для газетных бумаг на 1 кгр. . . . 60—100 литров.

К. В.

„Paper Trade Journal“ 79, № 19, 1924.

Производство сульфитного спирта в Швеции. В 1923 и 1924 г.г. в Швеции работали 5 установок для получения сульфитного спирта. За 1923/24 опер. год произведено $5\frac{1}{2}$ милл. литров 50% спирта, т.е. на 1 милл. литров менее, чем в предыдущем году. На шести сульфит-целлюлозных заводах установки для производства спирта последние 2 года не работали. *М. В.*

О бактериях, растворяющих железо. Внезапное появление ржавчины или коричневой слизи в ролах или на бумажной машине происходит вследствие интенсивного развития железных бактерий (особенно *Leptothrix ochracea* и *Srenothrix polyspora*) и очень редко от ржавчины трубопроводов или каких-либо электролитических реакций. По сообщению „Paper“ 1924 г. № 23, прибавление бикарбонатов кальция, магния или меди придает некоторую щелочность воде и предотвращает вредное действие этих бактерий. *К. В.*

О Ф И Ц И А Л Ъ Н А Я Ч А С Т Ь .**Пленум Технико-Экономического Совета Бумажной
Промышленности.**

7—9 февраля 1925 г.

Присутствовали члены ТЭС'а: Н. Н. Бельский, Ф. Ф. Бобров, Л. И. Волков, А. В. Зконопниц-Грабовский, П. М. Горбунов, И. Ф. Добряков, Л. П. Жеребов, А. В. Кайяц, А. И. Кардаков, А. А. Никитин, И. А. Никитин, А. М. Соколов, С. А. Фотиев, А. Б. Фаст, Я. Г. Хинчин, И. И. Храмцов. Члены корреспонденты: К. В. Брейтвейт, Н. М. Еронтьев, Э. М. Левит, В. А. Саонов и 16 гостей.

Президиум Пленума—А. А. Никитин, А. В. Зконопниц-Грабовский и А. М. Соколов.

1. О деятельности ТЭС'а за отчетный период и перспективы на 1925 год.

Докладчик знакомит собрание с работой Президиума и Секций ТЭС'а за время после последнего Пленума в мае мес. 1924 г. Работа Президиума почти всецело сводилась к укреплению правового и материального положения ТЭС'а, вначале к проведению в НТО и ВСНХ положени о ТЭС'е, а затем к изысканию средств существования, ибо поступление таковых с июля мес. за отказом ЦБТ производить отчисления совершенно прекратилось. В результате с Коллегией НТО было согласовано и утверждено положение о ТЭС'е и резолюцией Зам. Председателя ВСНХ СССР ТЭС'у были переданы суммы, отчисленные от фонда Бумбюро, при его распределении в 1923 г., на содержание научно-технических учреждений обслуживающих бумажную промышленность. По соглашению с Правлением ЦБТ, в обороте которого находятся эти суммы, они постепенно передаются ТЭС'у в течение не более 4-х лет, начиная с I/X. 1924 г. Наконец, в самое последнее время результаты заседания Президиума ВСНХ СССР от 4 февраля с. г. внесли полную ясность в вопросе о структуре Научно-технических Советов и их взаимоотношениях как с НТО, так и с промышленными организациями. Вопрос этот разрешен в том направлении, как его понимал и ТЭС, при чем впервые подчеркнута важность экономических задач Научно-технических Советов, что до сих пор осуществлялось только ТЭС'ом бумажной промышленности. В связи с неопределенностью положения ТЭС'а и отсутствием средств работа его Секций не могла протекать нормально и крупных работ ими произведено не было, работа ограничивалась текущими, случайными возникшими вопросами. Наиболее активной оказалась Профтехническая Секция, весьма регулярно работавшая в контакте с Ц.К. Бумажников и Главлитпрофбром. Значительно чаще собиравшаяся в отчетном периоде Малый Пленум, что объясняется тем, что в связи с крайне неустойчивым положением ТЭС'а постоянно возникали общие принципиальные вопросы. Нормально протекала работа Редакционной Коллегии, журнал в новом виде продолжает завоевывать себе прочное положение среди бумажников, число подписчиков значительно возросло. Для возможности широкого распространения среди наших работников научно-технических знаний подписная плата на него оставлена прежней, намеренно убыточной. Государственная Бумажная Испытательная Станция за отсутствием средств не могла широко развить

эю работу в научно-исследовательской области и должна была, главным образом, работать по текущим испытаниям, по заданиям ВСНХ и трестов. Президиум полагает, что в будущей организационная структура Президиума и его учреждений должна остаться прежней. Рабочий аппарат ТЭС'а, а также Испытательная Станция должны быть усилены приглашением новых сотрудников. Расходная смета ТЭС'а на 1924/25 г. выражается в сумме 76.270 руб., из которых на Большой и Малый Пленум—7.056 руб., Секция—8.000 руб., особые комиссии и научные работы—9.500 руб., рабочий аппарат—16.394 руб., Государственную Бумажную Испытательную Станцию—11.020 руб., Учебную часть—1.900 руб., Библиотеку—2.500 руб., Издательство—16.900 руб. и Ленинградское Отделение—3.000 руб. Первоочередной задачей ТЭС'а на ближайший период должна явиться разработка вопроса о плане развития бумажной промышленности СССР.

Постановили:

Доклад принять к сведению и на основании деятельности Президиума признать правильным. Предоставленную Президиумом смету ТЭС'а на 1924/25 г. в сумме 76.270 руб. принять. Ассигнование на расходы по Ленинградскому Отделению ТЭС'а увеличить до 4.000 руб.

Предоставить Президиуму право передвижения расходов по статьям сметы.

2. О деятельности Государственной Бумажной Испытательной Станции.

(Я. Г. Хивчин.)

Не касаясь текущих аналитических работ Станции, докладчик знакомит собрание с работами научно-техническими и с результатами систематического исследования бумаг, вырабатываемых трестированными предприятиями. К первой группе работ относится прежде всего исследование получаемой в настоящее время канифоли, ввиду понижения проклейки бумаг многих фабрик, выявившегося в прошлом отчетном периоде. Исследовательские образцы канифоли и мыла не показали никаких ненормальностей. В связи с этим возник вопрос, находящийся сейчас в стадии разработки, о пригодности для проклейки канифоли, нерастворимой в петролейном эфире, и есть основания ожидать в известных условиях положительных результатов. Следующая начата работа, касающаяся методов испытания проклейки бумаг и условий, при которых эти испытания производятся, также связана с указанным вопросом о понижении проклейки. Затем производились работы, касающиеся производства фибры: оптимальные условия пергаментации, окрашивание, пропитывание жирами, качество употребляемого материала. Был проделан также опыт получения целлюлозы из костры методом хлорирования.

Затем докладчик переходит к характеристике бумаг последнего периода, сделанной на основании систематических испытаний, производимых по заданиям Бумсекции ВСНХ. В отношении механических свойств большинство бумаг оказывается выше довоенного качества, но часто ниже прошлого года. Проклейка лучше прошлогодней. Наконец по композиции замечается общее ухудшение по сравнению с прошлым годом.

Постановили:

Работу Государственной Бумажной Испытательной Станции одобрить. Признать, что задачей Станции является определение и оценка качества и свойств бумаг, но не оценка работ ф-к в отношении соответствия качества бумаги с ее стоимостью. Возложить на Станцию работу минимальных требований, которые должны быть предъявлены к различным сортам бумаг.

Включить в число задач Станции участие в работах по вопросу о предотвращении загрязнения рек сточными водами целлюлозных заводов.

Возложить на Станцию обязательное исследование образцов бумаг, представляемых Бумажной Секцией ГЭУ ВСНХ, трестами и отдельными предприятиями бумажной промышленности с целью контроля.

Предоставленную Я. Г. Хивчиным программу работ Станции на текущий год одобрить.

3. План нового строительства бумажной промышленности СССР на ближайшее трехлетие.

(А. А. Никитин).

Несмотря на быстрый рост производства бумаги в СССР оно не поспевает за потреблением, и импорт бумаги относительно продолжает возрастать. В 1912 г. при потреблении 28.000 тыс. пуд. ввоз составил 7.500 тыс. пуд. или 25%, в среднем 1923/24 г. потребление—10.000 пуд., из которых 27% ввезено, в настоящем 1924/25 г., при потреблении 16—17.000 тыс. пуд., ввоз составит уже 37%. Дальнейшее повышение производства бумаги на существующем оборудовании ограничено 2—2.500 тыс. пуд., т. е. максимально выработка дойдет до 13—13.500 тыс. пуд. В то же время потребление к концу ближайшего трехлетия должно дойти до довоенных 7, 5—8 фунтов на душу населения или всего до 28.000 тыс. пуд. Эта цифра и положена в основание работ Комиссии по новому строительству бумажной промышленности, которая образована при Промплане ВСНХ, хотя Госплан в своих предположениях идет для того же периода значительно дальше, до 71.000 тыс. пуд. Это увеличение потребности в бумаге далеко неодинаково для разных сортов, оно выражается против выработки 1924/25 г. для газетной в 680%, печатной 133%, писчей и разных сортов 43%, обертки 257% и картона 156%. Центр тяжести нового строительства лежит таким образом в производстве газетной бумаги. Развитие бумажной промышленности, для достижения указанной цифры потребления, предполагается двумя путями. Первый путь, сравнительно легко осуществимый, — расширение наиболее жизнеспособных из существующих предприятий, что дает 2.500 тыс. пуд. бумаги, 1.100 тыс. пуд. целлюлозы и 1.100 тыс. пуд. древесной массы. Это развитие предполагается на Сухожских, Окуловских и Ниж.-Павдинской ф-ках. Второй путь — постройка новых фабрик на 9.000 тыс. пуд. бумаги, 5.100 тыс. пуд. целлюлозы и 7.900 тыс. пуд. древесной массы. В качестве районов нового строительства Цугпромом выдвинут Камско-Волжский район для предприятий, комбинированных с мощным целлюлозным производством, как имеющий огромные балансовые ресурсы, не находящие себе применения, и район р. Волги—р. Мсты для фабрик только газетной бумаги и в комбинации с древесно-массным производством, базируясь на наличии в этих районах значительной водной силы. Предполагаемые затраты на все новое строительство — 67.655 тыс. руб., не считая оборотных средств. Параллельно с проектом Цугпрома выдвинуты проекты Ленинградбумтреста и Северолеса, о которых речь будет ниже. Согласование всех этих трех проектов предполагается в Госплане.

4. План нового строительства бумажной промышленности Ленинградского района.

(А. В. Зконопниц-Грабовский).

Фабрики Ленинградского района в 1923 г. дали 2.800 тыс. пуд. бумаги, в 1923/24 г., несмотря на то, что в работу перед войной вошла Дубровская фабрика и установлены новые машины на Красногородской и Голодаевской ф-ках, выработано 1.650 тыс. пуд. В 1924/25 г. выработка предполагается 3.300 тыс. пуд., из них Ленинградбумтрест—2.000 тыс. пуд. Предельная нагрузка предприятий дает 4.400 тыс. пуд., из них на Ленинградбумтрест приходится—2.250 тыс. пуд. Недостающее количество полуфабрикатов выражается для настоящего времени 1.450 тыс. пуд. целлюлозы и 330 тыс. пуд. древесной массы, а для предельной нагрузки—1.750 тыс. пуд. целлюлозы и 1.000 тыс. пуд. древесной массы. Таким образом, острейшей вопрос для Ленинградской бумажной промышленности,—это снабжение ее своими полуфабрикатами. В отношении древесной массы вопрос решается предполагаемой Каррепубличкой постройкой древесно-массного завода на Коншаго, производительностью 1.200 тыс. пуд. В отношении целлюлозы Ленинградбумтрест проектирует постройку завода близ устья р. Сяль в 10 верстах от Мурманской ж. д. Предполагаемая стоимость балансовых стококоренных—37 руб. и дров 23 руб. Производительноть завода 1.750 тыс. пуд., с расширением до 3.000—3.500 тыс. пуд., при чем предусматривается превращение его в комбинированное с бумажным предприятие. В отношении развития существующих предприятий Ленинградбумтреста внимание обращено в первую очередь на Голодаевскую ф-ку им. Знаменев на ко-

той предполагено поставить одну новую машину для газетных бумаг и одну старую машину заменить новой для печатных бумаг с полной заменой существующей паросиловой установки. Древесную массу предполагено при этом вырабатывать в размере, необходимом для покрытия потребности двух газетных машин. Последние в будущем при устройстве добавочного отделочного отделения предполагено перевести на выработку печатных бумаг. Фабрику „Коммунар“ предполагено перевести на выработку на 2 х машинах папирных бумаг. Остальные фабрики расширять не предполагается. Предполагаемые затраты на Головинскую ф-ку 3.400 тыс. руб., на целлюлозный завод—7.800 тыс. руб. Сумма всех затрат по тресту намечена в 12.100 тыс. руб., не считая оборотных средств. Себестоимость продукции Сысского завода, исчисленная по методу приен. А. А. Никитиним („Бум. Пром.“ 1925 г. № 1) выражается: целлюлозы франко Ленинград сухой беленой—1 руб. 72 коп., беленой—2 руб. 74 коп., древесной массы—79 коп., газетной бумаги в Москве—2 руб. 74 коп., за луд; на Голодине себестоимость франко фабрика газетной бумаги составит максимально 3 руб. 10 коп., а себестоимость средней продукции (газетная, масленка, мушкетерная) 3 руб. 32 коп.

5. Об основных положениях проекта постройки целлюлозного завода на Севере.

(С. И. Краузе).

Нормальное развитие хозяйства Северозеса настоятельно выдвигает вопрос о необходимости устройства крупного целлюлозного завода в Архангельске. Здесь работает в настоящее время 15 лесопильных заводов с 75 рамами. При работе заводов на экспорт отход древесины составляет 42%, что дает в год 25 миллионов куб. фут., из которых 7 миллионов потребляется самими заводами, а для 18 миллионов куб. фут. или пудов топлива приходится тратить большие средства на их уничтожение. С другой стороны наличие на эксплуатируемой Северозесом лесной площади 40—45% негодных насаждений, главным образом балспев, заставляет искать возможности их сбыта. В силу этих соображений разрыв между проектом устройства целлюлозного завода на 6 миллионов пудов годовой выработки такой большой масштаб завода вызван необходимостью получения себестоимости целлюлозы достаточно низкой, дабы иметь выход на зарубежный рынок, а с другой стороны, иностранного капитала, участие которого предполагается в новом предприятии, идет только на такое крупное дело. Место постройки завода намечено ниже Архангельска в дельте Сев. Двины, на берегах протока Майма-сы, где сосредоточено 7 лесопильных заводов с 44 рамами. Калькуляция целлюлозы дает 1 руб. 70 коп. свф Лондон, включая свф фракт 168 коп. При этом считано: баланс в коре—30 руб., дрова—26 руб., амортизация в размере 55% и на вземный капитал 8%. Общая стоимость завода без оборотных средств 12.500 тыс. руб. Выдача завод мыслился только как экспортный ноу ледвия навигация Архангельского порта в ставляю обратить часть продукции, им вно 2.000 тыс. пуд. внутрь страны. При этом целлюлоза при тарифе 1/65 пудо-верста обойдется 1 руб. 70 коп. франко Ленинград. Возможности финансирования предприятия представляются вполне реальными и дело предполагается начать в ближайшем будущем.

6. План развития фабрик Центробумтреста.

(А. М. Соколов).

Фабрики Центробумтреста можно разбить на три группы: 1) фабрики не исчерпавшие еще всех местных ресурсов для полного своего развития (Сухонские, Олонецкая, Пензенская), 2) фабрики, имеющие прочную сырьевую и топливную базу для дальнейшего масштабного производства, без расширения (Камская) и 3) фабрики, не имеющие местного топлива и сырья, опирающиеся на наличие высококачественной древесины и могущие работать рентабельно широкий ассортимент бумаг. Мощность существующего оборудования фабрик составляет в год: бумаги—4.670 тыс. пуд., целлюлозы—3.515 тыс. пуд. и древесной массы—665 тыс. пуд. Сравнительно небольшие переустройства и дооборудования позволят довести выработку Треста до 5.310 тыс. пуд. бумаги и 4.870 тыс. пуд. целлюлозы. Наконец, полное развитие фабрик, предусматривающее в числе наиболее крупных работ уста-

новки на ф-ке „Сокол“ 3 машин для печатных бумаг, на О улеской 1 машин для печатных бумаг с сильным разрывом древесно-массового производства, полное переоборудование Каменской ф-ки и парового хозяйства Кондровской ф-ки и, наконец, переоборудование Пензенского соломенно-целлюлозного завода и смену на Пензенской ф-ке одной самочерпк,— да т: 7.460 тыс. пуд. бумаг, 5.230 тыс. пуд. целлюлозы и 2.400 тыс. пуд. древесной массы. При этих цифрах, мы будем получать у себя почти всю выработку мушкетерской, оставляя для продажи только 100 тыс. пуд.

Подкладам А. А. Никитина, А. В. Зкопониц-Грабовского, С. П. Браузе и А. М. Соколова постановили:

Предложить Президиуму считать вопрос развития бумагоделательной промышленности пересредней работой ТЭСа, к которой прилагать весь состав...

Немедленно подготовить и содать не позднее начала мая... для выработки общих норм для расчетов и технико-экономических основ проектирования предприятий.

Образовать при Президиуме постоянную комиссию для... богатство Союза, которую быть использованными бумажной...

Признать необходимым дальнейшее распределение потребности... на территории СССР.

Прочитать Комиссию Промышляна поставить как срочную... количества балансов в различных районах и на основании... для дальнейшей работы Комиссии.

Поднять в Комиссии вопрос о необходимости пересмотра... по перевозке бумаги и полуфабрикатов в направлении... тарифов сильно пониженных для больших расстояний.

7. О размере амортизации и процентов на капитал при новом строительстве.

(Н. Н. Бельский).

При всех расчетах нового строительства, особенно в предположении использования водяной силы, весьма существенную роль играет, какой процент вычитать на погашение и на заемный капитал. В отношении первого часто принимают предельно-низкий процент, опираясь на практику последних лет, показывающих, что амортизационных сумм для восстановления дела не хватает. В данном случае, однако, имеет место историческая оценка, произведенная в 1922 г. в золотых рублях, почему явление это и в том случае не может иметь места в расчетах нового строительства. Опыт показывает, что машины непрерывно относительно дешевеют и что 20-летний срок службы машин — срок исторический, ибо раньше этого срока машины не делаются неподъемными, и не наступает такая же крайняя их износа. Так как амортизационный капитал находится все время в обороте предприятия, то погашение должно исчисляться по сложным процентам; следовательно, для полного погашения в 20 лет достаточно будет отчислять в амортизационный фонд 3,1%. Если взять погашение в 4%, то к концу 20-летнего периода будет получен фонд в 130% первоначальной стоимости предприятия, из которых 30% могут быть в течение этого срока израсходованы на капитальный ремонт. Таким образом, погашение и следует считать в 4%. Что касается до процентов на заемный капитал, то, если мы сейчас платим 10% в конце указанного периода в 20 лет он будет не более 5% и тогда надо брать при изчислениях не более 7,5%.

Ф. Ф. Бобров.— Данные о производительности аппаратов ручной вычерпки и самочерпк, начиная с 1780 года, показывают, что отношение куба ширины сетки к выработке есть величина практически постоянная. Так как куб ширины сетки может служить мерой стоимости машины, выводем заключение — амортизация должна быть величиной постоянной не на капитал, а на выработку. Чем интенсивнее работает машина, тем больший процент идет на капитал.

Постановили:

Влагодарить докладчика. Разработку вопроса, признать срочной, получить Президиуму использовать как материал доклад Н. Н. Бельского и предложения Ф. Ф. Боброва.

8. О согласовании работ ТЭС'а с работами Бюро Съездов Представителей Бумажной Промышленности.

(В. И. Яковлев).

Докладчик, отмечая, что не крупные тресты и отдельные мелкие предприятия наиболее нуждаются в данный момент в научно-технической помощи, находит необходимым обратить на это внимание ТЭС'а, мало уделяющего им внимания. Здесь должна быть особенно проявлена инициативная деятельность ТЭС'а. Работа ТЭС'а в этом направлении должна идти через организационный центр бумажной промышленности—Бюро Съездов, в который ТЭС посылает своего представителя. Исполняемое Бюро издание особого журнала рационально объединить в один журнал „Бумажная Промышленность“, общий для Бюро и ТЭС'а, для полного освещения вопросов бумажной промышленности. Для покрытия расходов по обслуживанию ТЭС'ом предприятий бумажной промышленности Бюро должно развергать суммы между трестами, как дополнение к ассигновкам на ТЭС по государственному бюджету, чем будет устранена необходимость особой оплаты работ, производимых по заданиям отдельных предприятий.

Постановили:

Пленум находит согласованную и успешно дополняющую работу ТЭС'а и Бюро Съездов Бумажной Промышленности существенно важной для дела. В этих целях Пленум поручает своим присутствием с целью разносторонней информации представителям Бюро Съездов на заседаниях Пленума, Президиума и Советов ТЭС'а и представителей ТЭС'а на заседаниях Бюро и его Комиссий.

В виду значительного разрыва в задачах Бюро Съездов и ТЭС'а Пленум не считает пока возможным совместное издание журнала, предоставляя в то же время страницы журнала „Бумажная Промышленность“ для работ Бюро на общих основаниях через Редакционную Коллегию журнала.

При выполнении Бюро Съездов, с целью избежания раздробления подписчиков между двумя журналами предлагаемый журнал Бюро Съездов мог бы выходить в форме редактируемой отдельной коллегией особого бюджета Бюро Съездов, прилагавшего к журналу „Бумажная Промышленность“, и этим путем могла бы скорее решиться возможность издания журнала.

Устройство Консультационного Бюро должно быть согласовано с НТО, ввиду предстоявшего последнего устройства центрального Консультационного Бюро для обслуживания всей промышленности Союза. Пленум считает организацию Консультационного Бюро для обслуживания предприятий бумажной промышленности и их организаций одной из задач ТЭС'а; однако, работа Консультационного Бюро, обслуживающего отдельные предприятия, не может быть основной работой ТЭС'а, задачей которой является обслуживание бумажной промышленности в целом.

Поскольку интересующие предприятия бумажной промышленности и их организации вопросы выдают в задачи ТЭС'а и расходы по их решению могут быть уложены в рамки его сметы, Пленум считает консультацию для ТЭС'а обязательной и выполняемой без всякого со стороны Бюро вознаграждения; в других случаях необходимые расходы должны быть возложены по своему каждому раз согласованно с Президиумом ТЭС'а и его учреждениями.

9. Об установлении стандартов из тряпья.

(Я. Г. Хичин).

Докладчик знакомит Пленум с разработанным им, при участии А. М. Соколова и А. В. Грабовского, проектом стандартизации тряпья. Задача распадается на стандартизацию фабричных сортов тряпья, торговых и экспортных. Требования, предъявляемые покупателями к последним, пока не выявлены. В основу стандартизации фабричных сортов положены лучшие качества при напике и огнестойкая деярность. Качество определяется по роду волокна, цвету, степени мягкости и грубости, степени загрязненности и кустричности (потеря

в воде после стирки в горячей воде), прочности (опред. на аппарате Шеннеда для волокнистых материалов) и величине кусков. Торговые сорта составлены в соответствии с фабричными и объединяют более близкие между собой группы последних. (Таблица статистических вертов в окопчателъном виде будет помещена в следующем № журнала).

Постановили:

Благодарить Я. Г. Хинчина за ценную и ответственную работу.

Поручить Президиуму организовать Комиссию по стандартизации работ в текстильной промышленности. Доклад Я. Г. Хинчина положить в основу работ Комиссии, в которую войдут представители Ленинградского и других райкомов.

10. Метод определения расхода пара на сушку бумаги с вентиляцией.

(И. И. Храмов).

Сущность метода сводится к тому, что помощью термометра и психрометра определяется температура и влажность входящего и выходящего от помещения сушильного воздуха. Отсюда, зная количество влаги, удаленной из бумаги за данный период времени (по весу сработанной бумаги и по влажности ее до и после сушки), пахотити влажность прошедшего воздуха. Зная его теплосодержание определяют расход пара (пара на сушку). Докладчик иллюстрирует доклад диаграммами и таблицами опытов, произведенных на Сухонских фабриках, а также заграничными данными.

Постановили:

Признать метод определения пара на сушку с помощью психрометра, предложенный И. И. Храмовым, благодаря простоте его и удобству выполнения, безусловно необходимым.

Предложить фабрикам, на основании данных и результатов, полученных И. И. Храмовым, проверку предложенного метода.

Признать желательным организацию параллельные сравнительные опыты по определению расхода пара на сушку путем измерения количества конденсата.

Доклад опубликовать в журнале „Бумажная Промышленность“.

11. Опыт исследования каолинов русских месторождений в отношении их применимости для бумажного производства.

(К. В. Брейтвейт).

Докладчик сообщает о результатах работ, произведенных им совместно с лаборанткой Пензенской бумажной ф-ки А. С. Советовой. Для исследования были взяты каолины месторождений Казатина, (близ ст. Глуховцы, Понельни, Самчинцы, Волновахи, Чебаркульский и английский. Определение химического состава, удельного веса, извлечения пазу, растворимости в холодной и горячей воде, потери при прокаливании и каллиграфности в отмученных образцах—не дали больших разниц и цифр, которые могли бы характеризовать качество каолина в отношении пригодности их для бумажного производства. Весьма интересные данные получились при наблюдении над отстаиванием каолинов, взбитых с 3-кратным количеством воды, и над отмучиванием их в аппарате Винса и при определении величины зерен. Оказалось, что наибольшей дисперсностью обладают глины Казатинских месторождений: они дают поэтому в бумажном производстве большой процент, не удерживаемый в бумаге. Наоборот, глина со ст. Чебаркуль (Челябинское месторождение), столь крупнозернистая, что быстро отстаивается и совершенно в бумажном деле в натуральном виде непригодна, из-за осаждения в трубах и мерниках. Наиболее благоприятными оказываются средней дисперсности глины английские и близкие к ним глины Волновахи. Не менее интересные результаты дало определение щелочности каолинов. Удалось установить, что щелочность заметно понижает при проклейке содержание в канифоли свободной смолы. Другим следствием со-

держания щелочи является повышение способности каолина удерживаться в суспензии. Последнее обстоятельство позволяет при отмучивании каолина значительно облегчать процесс прибавлением ничтожных количеств щелочи. Наоборот, осаждение уже отмученного каолина ускоряется добавкой глинозема или кислоты.

Постановили:

Признать работу К. В. Брейтгейта исключительно ценной.

Признать в качестве основным постановку опытов по исследованию русских каолинов на других фабриках.

Признать в качестве основным производство опытов по влиянию силлыла размола каолина на его пригодность для бумажного производства.

Признать необходимым участие Государственной Бумажной Испытательной Станции в работах по исследованию русских каолинов.

12. Некоторые данные о характере русского тряпья.

(З. М. Левит).

Докладчик знакомит пленум с собранным им, совместно с инж. С. Я. Шварц материалом о характере тряпья, поступившего на Троицко-Кондровские ф-ки за 1912/13 г. (около 300.000 пуд.) и за 1923/24 г. (около 175.000 пуд.).

Согласно этим материалам можно констатировать общее ухудшение качества тряпья. Если рассматривать отдельно районы, из которых поступает тряпье, то ухудшение сборки идет почти в одинаковой степени для каждого района. Увеличение потерь при сортировке составляет против довоенного 2%, при дальнейшей отшивке после резки оно увеличивается еще на 4—5% и составляло по опытам 6—7% при ручной резке и 8,7—9,8% при машинной. Необычайно возросла влажность тряпья, особенно в симпей сборке, до 15—40%.

Постановили:

Признать работу, сделанную З. М. Левитом и Я. С. Шварц ценной, как починившую в значительной мере понимание характера современного тряпья.

Предложить Президиуму ТЭС'а продолжать разработку вопроса и привлечь к ней кроме Колумбийских ф-к также Пензенскую ф-ку, Бюро Складов и заготовительные организации „Трипье-Доблуд“, Центросоюз и другие.

13. О рационализации процесса выработки бумаги.

(Ф. Ф. Вобров).

Докладчик делает предварительное сообщение о достигнутых им результатах в анализе процесса отливки бумаги, в направлении установления функциональной связи между выработкой в единицу времени или скоростью хода бумажной машины с одной стороны, и плотностью бумаги или обратной ей—удельной площадью („номер“)—с другой. Освобождаясь от переменного вещества, содержащегося, характеризуемого удельной массой, докладчик сводит вопрос к чисто-геометрическим отношениям, которые дают возможность установить дополнительные уравнения к известному тождеству Шахта. Выводу этих уравнений и была посвящена большая часть доклада.

В заключение докладчик указал, что полученные таким путем отвлеченные формулы имеют связь и с геометрическими характеристиками бумагоделательных агрегатов. При переходе от геометрических отношений к материальным встречается затруднение от сильно колеблющейся для разных бумаг величины удельного веса, зависящего и от рода волокна, и от степени размола, от % золы, от тряпки и пресовки. Поэтому докладчик пока ограничился изложением первой, геометрической части, обещая продолжать свое исследование.

Постановили:

Благодарить докладчика за сделанное им сообщение.

14. О заклейте бумаги в мешальных бассейнах и роллах.

(Я. Г. Хиничин).

Докладчик освещает вопрос на основании данных своей фабричной практики и лабораторных опытов. Исходя из адсорбционной теории проклейки бумаги, следует, по возможности, воздействовать гидролизом растворов капифольного мыла и сервокислого глинозема, увеличить степень дисперсности адсорбционного соединения капифоль-алюминий и сделать возможно устойчивее раствор капифольного мыла до прибавления глинозема, а затем замедлить коагуляцию, дабы для оптимальных условий адсорбции перескочить изоблектрическую точку. Все это наилучшим образом достигается лабораторно в разбавленных растворах. В фабричной практике, однако, приходится иметь дело с жесткостью воды, при которой и в растворах малой концентрации капифольное мыло может скатгулироваться раньше прибавления сервокислого глинозема. Последнее явление можно устранить прибавлением защитного коллоида, действие которого основано на обволакивании гидрофобных коллоидов. Таким образом, докладчик приходит к следующим выводам: 1) при жесткой воде и без защитного коллоида заклейка должна производиться обязательно в роллах при самой густой зарядке, 2) вопрос о заклейте в роллах или мешальных бассейнах при мягкой воде, тоже без защитного коллоида, должен решаться в каждом отдельном случае в зависимости от данных индивидуальных условий и 3) при умягчении защитного коллоида заклейка в мешальных бассейнах является самой рациональной во всех случаях.

Постановили:

Благодарить докладчика. Признать необходимым проверку выводов докладчика в фабричном масштабе, для чего предложить фабрике постоянную опитов.

15. Выборы новых членов ТЭС'а.

Избраны в члены ТЭС'а: *К. В. Брейтштейн, Э. М. Лопатин и Е. Н. Самарин.*

16. Выборы Президиума ТЭС'а.

Избраны:

Председатель ТЭС'а	<i>А. А. Никитин.</i>
Председатель Ленинградск. Отд. ТЭС'а	<i>А. В. Экономичи-Ирабосский.</i>
Зам. Председ. ТЭС'а и К значей	<i>А. М. Соколов.</i>
Ученый Секретарь	<i>А. И. Кардаков.</i>
Председ. Технической Секции	<i>И. А. Никитин.</i>
» Экономич. »	<i>Н. Н. Бельский.</i>
» Профтехнич. »	<i>П. М. Горбунов.</i>
» Секции Труда	<i>Ф. Ф. Бобров.</i>

17. Выборы Редакционной Коллегии ТЭС'а.

Избраны: Ответственный Редактор—*А. В. Кайлиц* и члены Редакционной Коллегии—*Ф. Ф. Бобров, А. И. Кардаков, Л. П. Жеребков, А. А. Никитин, И. А. Никитин и Я. Г. Хиничин.*

Приказ по ВСНХ СССР.

№ 418.

Москва, 10 февраля 1925 г.

Для рассмотрения имеющихся проектов развития бумажной промышленности и разработки общего плана развития таковой, согласованного с потребностями как СССР в целом, так и отдельных республик и областей, назначается комиссия в следующем составе:

Председатель П. М. Горбунов и члены: 2—от ГЭУ (от бумажной и лесной секции), 2—от Цугарома (от директоров бумажной и лесной пром.), 1—от ВСНХ РСФСР, 1—от ВСНХ УССР, 1—от ВСНХ БССР, 1—от ЦК Союза Бумажников, 1—от ТЭС'а и 1—от Бюро Съездов бумажной промышленности.

Комиссия имеет право кооптировать отдельных лиц и производить, в случае надобности, обследование районов и мест, в которых намечается постройка или расширение фабрик бумажной промышленности.

Комиссии немедленно приступить к работе и закончить ее к 1-му мая с. г.

С п р а в к а: Постановление Промплана ВСНХ СССР от 27 января 1925 г. за № 13.

Председатель ВСНХ СССР Ф. Дзержинский.

Начальник ГЭУ ВСНХ СССР А. Долгов.

Начальник АФУ ВСНХ СССР Кацнельсон.

Ответственный редактор—А. В. Кайяц.

Редакционная коллегия: Ф. Ф. Бобров, Л. П. Жеребов, А. И. Нардаков,
А. А. Никитин, И. А. Никитин, Я. Г. Хинчин.

Вступительный баланс Центробумтреста на 1 октября 1923 г.

I. Имущество.		I. Капиталы:	
Постройки.	4.895.090 09	Основной.	12.787.075 07
Силовые установки.	1.720.391 58	Оборотный.	15.712.924 93
Оборудованье.	4.777.452 23	Амортизационный.	1.146.973 52
Созревания.	149.303 22	Резервный.	503.917 80
Транспорт.	747.156 98	Улучшения быта рабочих.	251.953 90
Прочие виды обзав. и обо уд.	36.128 74		
Живой инвентарь.	13.498 10		
Движимость.	448.054.13		
	12.787 075 07		
II. Денежные средства:		II. Займы и кредиты.	
A. Наличные средства:		Спец. тек. счета.	1.020.062 02
Касса в червонцах.	45.410 —	Банки по учету вексел.	285.340 —
" " совзн. с пер. на черв.	113.697 90	" " аккредитивам.	162.652 03
Текущие счета.	17.689 74	Ссуды полученные.	207.784 96
" " в инвалюте.	90 85		
	176.879 49		1.675.819 01
B. Ценные бумаги.		III. Кредиты.	
Государственные бумаги.	203.064 30	Подотчетные лица.	40.227 04
Пли и акции разн. предпр.	221.475 —	Поставщики и подрядчики.	1.838.837 76
Госуд. бумаги в обесп. сп. т. с.	114.632 77	Покупатели и потребители.	731.214 10
	539.172 07	Векселя к платежу.	2.637.899 05
		Ссудо-векс. в обеспоч.	1.950.000 —
		Прочие кредиторы.	2.459.496 06
		Депозиты.	42.366 97
		Невыпл. жалов. рабоч. ф.к.	217.915 27
		" " служащ.	38.809 47
		В доход казны отчис. с приб.	495.446 53
			10.442.262 25
		Нераспред. приб. за 1923 г.	1.000.000 —
III. Материальные ценности:			
A. Материалы.			
Основные.	1.332.686 42		
Разные.	3.669.373 43		
" в производстве.	131.747 56		
" пути.	438.223 35		
Топливо.	1.728.650 31		
Балансы.	579.672 43		
Матер. на моск. смл.	518.483 16		
" за отделами.	29.431 08		
	8.427.112 74		
B. Товары:			
Бумага гот. на ф.ках.	998.425 —		
" " в отделах ф.к.	997.997 19		
" своего произвед. на моск. складах.	1.412.181 86		
Бумага-импортн. нов. заг.	969.733 68		
" " " " на петр. склад.	50.506 35		
Бумага стар. заг. на моск. смл.	947.580 92		
" " " петр. "	922.146 65		
" в отдел. и магаз.	2.767.287 82		
" пути	530.711 39		
	9.656.553 86		
IV. Подотч. суммы:			
Подотчетные лица.	326.940 97		
V. Дебиторы.			
Авансы выданные.	18.491 92		
Покупат. и потреб.	2.161.332 51		
Векселя к получению.	97.170 —		
" на инкассо.	8.280 —		
" в учете.	285.340 —		
" в обесп. сп. тек. сч.	188.150 —		
Поставщики и подрядч.	1.957.206 23		
Прочие дебиторы.	1.610.479 95		
Наложенн. платежи.	15.629 24		
	6.340.129 85		
VI. Расчеты разные.			
Пензенская ф.ка.	52.819 14		
Полотн. Завед. ф.ка.	57.429 69		
Отделения и магазины.	334.665 8		
Обеспечения.	1.050.000 —		
Полученные аккредитивы.	569.567 03		
	2.904.422 84		
VII. Незаконченн. операции.			
Незакончен. заготовки.	757.937 56		
Новые постр. и сооружения.	917.992 10		
Незаконченные ремонты.	635.374 14		
Постройка д. № 24 по Кузн. ул.	51.680 79		
	2.362.644 59		
	43.520.931 48		43.520.931 48

ВНЕ БАЛАНСА: Земли под фабри и службы... 2.760 д. 2.142 с. РБ. 269.137.6
 2 подлинным верно: Бухгалтер (подпись). „Торгово-Пром. Газета“ от 5/III 1925 г. № 5

В РЕДАКЦИИ ЖУРНАЛА
„БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ“

Москва, Варварка, 5.

МОЖНО ПОЛУЧИТЬ:

1. Журнал „БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ“ т. I, 1922 г. (вып. 1—3, стр. 350).
2. „ „ „ т. II, 1923 г. („ 1—6, „ 722).
3. „ „ „ т. III, 1924 г. (№№ 1—12, „ 738).

Содержание вышедших номеров 1925 г.:

К нашим читателям.

№ 1. А. Никитин.—План развития бумажной промышленности СССР на ближайшие годы.

№ 2. Ф. Бобров.—О качественно-количественной мере продукции бумажных машин.

№ 3. А. Соколов.—Схема перевода выработки бумаги к среднему сорту.

Из заграничной литературы. Из жизни бумажной промышленности. Профессионально-техническое образование. Исследование бумаги и материалов. Обзор книг и журналов. Нормализация и стандартизация в бумажной промышленности. Рынки и цены. Хроника. Разные известия. Официальная часть. Почтовый ящик.

№ 4. Журнал „ПИСЧЕБУМАЖНОЕ ДЕЛО“ за 1904—1918 годы—неполные комплекты.

№ 5. Е. Гейзер — Химия целлюлозы. М. 1923 г.

№ 6. Ф. Ф. Бобров.—Теория и практика испытания волокнистых материалов. Киев, 1916 г.

№ 7. „ „ „ Этюды по механической технологии бумаги. 1923 г.

№ 8. И. И. Храмцов.—Сточные воды сульфит-целлюлозных фабрик.

№ 9. М. И. Кузнецов.—„Производство бумаги и исследование ее“. 2 изд.

№ 10. Труды 1-го Техничко-Экономич. Съезда Бумажной Промышленности 15—20 февраля 1922 г.

Все справки по библиографии русск. и иностранный литературы бумажной промышленности.

Прием объявлений в журн. „БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ“.

==== Редакция покупает специальные книги и журналы. =====

Т. Э. С.

Технико-Экономический Совет бумажной промышленности.

Москва, Варварка, 5. — Тел. 2-14-50.

Консультирует, дает возможные справки и расчеты по вопросам бумажной промышленности. Налажена постоянная связь с европейскими и американскими организациями, связанными с бумажным производством.

При ТЭС'е состоят:

1. ГОСУДАРСТВЕННАЯ БУМАЖНАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ (Варварка, 5).

Выполняет: анализы и испытания бумаги, полуфабрикатов и материалов бумажной промышленности, а также производит специальные научно-технические исследования и контроль производства.

2. ИЗДАТЕЛЬСТВО учебной и научной технико-экономической литературы по вопросам бумажной промышленности, а также журнала „Бумажная Промышленность“.

3. БИБЛИОТЕКА технико-экономической литературы по бумажной промышленности. Поступающие книги и периодические издания, на русском и иностранных языках, публикуются в особых бюллетенях через каждые 3 месяца. При библиотеке имеются каталоги, проспекты и прейс-курранты специальных зарубежных фирм, а также архив чертежей и статистических материалов по бумажному производству.

Редакция желает приобрести следующие №№ журнала

„ПИСЧЕБУМАЖНОЕ ДЕЛО“

1908 г. №№ 2.		1913 г. №№ 2, 4—6, 8.
1909 „ „ 1.		1914 „ „ 1, 4, 5, 8, 12.
1910 „ „ 1, 4—5, 7—12.		

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ТРЕСТ ЦЕЛЛЮЛОЗНОЙ И БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ „ЦЕНТРОБУМТРЕСТ“

ОБЪЕДИНЯЕТ СЛЕДУЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ:

Свердловский целлюлозный завод—ст. Печаткино, Северной ж. д. ф-ка „Сокол“ Окуловская ф-ка Щроицк.-Хондровск. ф-ка имен. тов. Троицкого Колошняно-Заводская ф-ка имен. тов. Луначарского Камешская ф-ка Пензенская ф-ка „Маяк Революции“	„ Сухога, „ „ „ „ Поддубье, Октябр. „ „ „ Тобардово, Сызр.-Вяз. „ „ „ „ „ „ „ „ „ Кубшиково, М.-Б.-Баш. „ „ „ Пенза.
--	---

Правление находится в Москве, Никольская ул., д. № 12.

ТЕЛЕФОНЫ:

Правления 1-64-17.	⚡	Отд. Снабж. 2-85-37-2-85-39,
Ахо 2-15-96.	⚡	„ Технич. 2-85-41.
Транс. п/о 5-26-72.	⚡	„ Глав. Бухг. 2-85-34.
Фин. Опер. Часть. 2-84-38.	⚡	„ Пес-Топл. 2-76-75.
Отд. Продажи 2-16-36, 1-74-69, 3-84-31.	⚡	„ Эконом. 2-65-56.
Эксп. Имп. Отд. 3-22-95.		Прием. телефон. 2-85-36.

Отдел Продажи Центробумтреста

отпускает за наличный расчет учреждениям, кооперативам и производственн. предпр. частных лиц всевозможные сорта бумаги и картона.

Представительства и склады: в Ленинграде, Харькове, Киеве, Ростове и/Дону, Самаре, Саратове, Свердловске, Омске, Тифлисе, Казани, Нижнем-Новгороде, Минске, Баку, Ташкенте Хабаровске, Одессе, Симферополе.

Розничные магазины:

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