

1927

№ 4—5



ГОД

АПРЕЛЬ—МАЙ

БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

СОДЕРЖАНИЕ:

К всесоюзному съезду технических работников бумажной промышленности.

П. АЛЬТГАУЗЕН, С. ВИЛЕНЧИК, И. ЭЛЬЯШБЕРГ. — Контрольные цифры к пятилетнему перспективному плану развития бумажной промышленности СССР за период 1927/28 — 1931/32 г.г.

О. ГИЛЛЕР. — О замене кальция в сульфитно-целлюлозном производстве солями магния.

С. ФОТИЕВ. — К вопросу о промывке белой целлюлозы.

Б. ЛОПАТИН. — Содержание коры в еловом балансе.

В. САЗОНОВ. — Правильный выбор давления пара, поступающего на сушку бумаги.

Из заграничной литературы. Нормализация и стандартизация в бумажной промышленности. Хроника. Разные известия. Официальная часть. Почтовый ящик.

ЖУРНАЛ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕТА
БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Н.Т.У ВСНХ СССР
МОСКВА.

Haubold

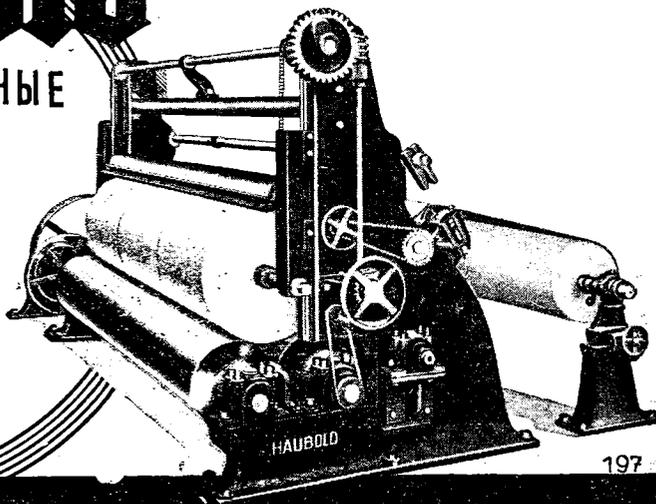
НАКАТНО-РЕЗАЛЬНЫЕ МАШИНЫ

для резки без пыли
D.R.P. № 183559

Многokrатно испытанные, как
для больших широких рулонов,
так и для самых узких катушек
— точнейшей резки —

НАКАТНЫЙ ВАЛ
из 4-х частей

— НАИЛУЧШАЯ —
современная накатка



C. G. HAUBOLD A. G. CHEMNITZ

В. Ферд. Клингельнберг сыновья

БЕРЛИН, Ремшейдт.

МАШИННЫЕ НОЖИ „ГЛОБУС“

для БУМАЖНОГО и ЦЕЛЛЮЛОЗНОГО
ПРОИЗВОДСТВ для МАШИН ВСЕХ СИСТЕМ.

С ЗАПРОСАМИ ПРОСИМ ОБРАЩАТЬСЯ:

W. Ferd. Klingelberg Söhne, Ost Abteilung.

Berlin S. W. 11, Anhaltstrasse, 5.

Выписка товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли.

БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ.

ОРГАН НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕТА
БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Н.Т.У. ВСНХ.

Выходит ежемесячно.

Москва, Варварка, 5.

DIE PAPIER INDUSTRIE. **THE PAPER INDUSTRY.**
Zeitschrift des wissenschaftlich-technischen Rates der Papierindustrie. Journal of the scientific and technical Council of the Paper Industry.
Erscheint monatlich. Moskau, Warwarka, 5. Published monthly. Moskow, Varvarka, 5.

L'industrie de papier.

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

Parait chaque mois. Moscou, Varvarka, 5.

Bezugspreise für 1927 für das Ausland mit Porto: pro 1 Jahr — 3 doll.,
pro 1/2 Jahr — 1 1/2 doll.

Год 6-й.

Апрель—Май 1927 г.

№ 4—5.

СОДЕРЖАНИЕ:

| <i>Стр.</i> | <i>Стр.</i> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| К всесоюзному съезду технических работников бумажной промышленности 211 | люлозных варочных котлов и сцез. Стандартные размеры кислотоупорных плиток для обмуровки целлюлозно-варочных котлов ЦБТ. 275 |
| П. Альтгаузен, С. Виленчик, И. Эль яшберг. — Контрольные цифры к пятилетнему перспективному плану развития бумажной промышленности СССР за период 1927/28—1931/32 г.г. 212 | ХРОНИКА. |
| О. Гиллер. — О замене кальция в сульфитно-целлюлозном производстве солями магния 232 | К 20-летию журнала «Рабочий Бумажник». Курсы по переподготовке сменных мастеров бумажного производства в Ленинграде. 529 |
| С. Фотиев. — К вопросу о промывке беленой целлюлозы 246 | РАЗНЫЕ ИЗВЕСТИЯ. |
| Б. Лопатин. — Содержание коры в еловом балансе 250 | Изобретение смоляной проклейки. М. В. 280 |
| В. Сазонов. — Правильный выбор давления пара, поступающего на сушку бумаги 253 | Новая установка для очистки дерева от коры системы Торне. М. В. 281 |
| ИЗ ЗАГРАНИЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ. | Длина волокон сульфитной целлюлозы. М. В. 282 |
| Н. Rappold. — Теория привода и расхода силы бумагоделательных машин. М. В. 261 | Метод определения удерживания каолина в бумаге по зольности. К. Б. 283 |
| Р. F. Reed. — О значении влажности литографских бумаг. С. С. . . . 272 | Опыты применения «антилитона». М. П. 284 |
| НОРМАЛИЗАЦИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ В БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. | 106-тонные каландровые валы. М. В. 285 |
| Нормальные технические условия на приемку кислотоупорных керамических плит в целлюлозном производстве. Методы испытания кислотоупорных керамических плит фильтровальных и для обмуровки сульфитно-цел- | Проект регулирования реки св. Маврикия в Канаде. К. Б. 285 |
| | Количество рабочих, занятых в бумажной промышленности Франции. А. К. 286 |
| | ОФИЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. |
| | Приказ ВСНХ СССР № 678 о созыве съезда представителей бумажной промышленности. Приказ ВСНХ СССР № 679 о всесоюзном съезде технических работников бумажной промышленности . . . 287 |
| | ПОЧТОВЫЙ ЯЩИК |
| | Бумага Понинковской бумажной фабрики. |

В КОНТОРЕ ЖУРНАЛА
„БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ“

МОСКВА — Центр, ул. Ст. Разина (Варварка), 5.

МОЖНО ПОЛУЧИТЬ:

1. Журнал „БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ“ т. I, 1922 г. (вып. 1—3, стр. 350).
2. „ „ „ т. II, 1923 г. (вып. 1—6, „ 722).
3. „ „ „ т. III, 1924 г. (№№ 1—12, „ 738).
4. „ „ „ т. IV, 1925 г. (№№ 4—12, „ 792+110).
5. „ „ „ т. V, 1926 г. (№№ 1—12, „ 728+76).
6. „ „ „ т. VI, 1927 г. (№№ 1—3, „ 208).
7. „ „БУМАЖНИК - ПРАКТИК“, 1927 г. (№№ 1—3, стр. 48).

Стоимость комплектов: за 1922 г.—2 руб., за 1923—1926 гг.—по 4 руб. Стоимость отдельн. №№: 1922 г. и 1923 г. по 1 р., 1924—1926 гг.—по 50 коп.

8. Журнал „ПИСЧЕБУМАЖНОЕ ДЕЛО“ за 1904—1918 годы — неполные комплекты.

Цена каждого выпуска—30 коп.

9. Е. Гейзер.—Химия целлюлозы. М. 1923 г. Ц. 2 р.
10. Ф. Бобров.—Этюды по механической технологии бумаги. 1923 г. Ц. 1 р.
11. И. И. Храмцов.—Сточные воды сульфит-целлюлозных фабрик. Ц. 1 р.
12. М. И. Кузнецов.—Производство бумаги и исследование ее. 2-е изд. Ц. 2 р.
13. Труды 1-го Технико-Экономического Съезда Бумажной Промышленности 15—20 февраля 1922 г. Ц. 1 р.
14. Ф. Евгеньев.—Русская библиография бумажного дела. Ц. 1 р.
15. Р. Зибер.—Теплотехническая сторона процесса варки сульфитной целлюлозы. Ц. 1 р.
16. К. Штробах.—Основы механики и их применение в бумажном производстве. Ц. 2 р.

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА на журнал

„РАБОЧИЙ БУМАЖНИК“

ОРГАН ЦЕНТРАЛЬНОГО КОМИТЕТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
 СОЮЗА РАБОЧИХ БУМАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА СССР.

Год издания 8-й.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

на год 4 руб. | на 3 месяца 1 руб.
 „ полгода 2 „ | „ 1 месяц 35 коп.

ЦЕНА ОТДЕЛЬНОГО НОМЕРА — 20 коп.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, Солянка, „Дворец Труда“, ЦК Союза Бумажников, комн. 379.

В виду независящихся от редакции обстоятельств (переход в другую типографию и др.) настоящий номер выходит двойным и в увеличенном объеме.

В Всесоюзному Съезду технических работников бумажной промышленности.

Необходимость с наименьшей затратой народных средств достигнуть наибольших успехов в отношении количества, качества и себестоимости продукции поставила пред промышленностью СССР задачу одновременно с новым строительством максимально рационализировать работу существующих предприятий. То и другое вынуждает быть в курсе как последних новостей техники, так и практической постановки работы в странах технически более передовых. Путем изучения иностранной литературы и личного ознакомления при командировках за границу специалистами бумажной промышленности СССР накоплен уже казалось бы достаточный опыт, чтобы с уверенностью в успехе приступить к выполнению поставленной задачи; однако, большая часть собранных знаний и опыта сосредоточены у очень ограниченного круга, главным образом работников центра. Создан пока штаб армии без достаточного кадра командного состава. Между тем, заметный уже сдвиг производства с традиционных его путей и необходимость, для достижения поставленной задачи, дальнейшего еще сдвига пред'являют к административно-техническому персоналу фабрик, высшему, среднему и низшему, да и ко всей рабочей массе, несравненно большие требования в смысле работы сознательной, основанной не только на опыте, не только на механическом повторении старой, выработанной годами, рецептуры, но на понимании процессов производства, их целей и методов.

Наступило время передать более широким кругам работников бумажной промышленности собранные технические знания и опыт, так как только этим путем можно преодолеть рутину, перевоспитать кадры наших производственников и выработать у них необходимую для поднятия техники производства творческую инициативу.

Задача распространения технических знаний среди широких масс бумажников—одна из основных задач НТС'а Бумажной Промышленности. Лучший способ выполнения этой задачи—живое слово; распространение знаний путем съездов—форма устной информации, наиболее целесообразная и экономичная в отношении быстроты передачи на места точных и полных сведений; делегаты, по возвращении на места, по свежей памяти, смогут поделиться полученными сведениями с широкими кругами работников промышленности.

Согласно приказу ВСНХ СССР ¹⁾ № 679 от 29 апреля 1927 г. НТС Бумажной Промышленности созывает на 10 июня с. г. в Москве съезд технических работников бумажной промышленности, на который приглашаются делегаты всех бумажных и картонных фабрик и полуфабрикатных заводов СССР. Организация выборов делегатов передается ЦБ ИТС, действующему через свои местные организации. Число делегатов с мест намечено 71; общее число участников съезда—около 120. Основное, неизменное требование к делегату—его способность, желание и обязательство передать полученные им на съезде сведения своим местным товарищам по работе.

Президиум выражает надежду, что первый всесоюзный съезд технических работников бумажной промышленности с успехом выполнит поставленные ему задачи.

Президиум.

¹⁾ См. стр. 287.

Контрольные цифры к пятилетнему перспективному плану развития бумажной промышленности за период 1927/28—1931/32 гг.¹⁾

Контрольные цифры по бумажной промышленности на период 1927/28—1931/32 г.г. составлены с учетом скорейшего освобождения СССР от ввоза как полуфабрикатов, так и бумаги. Поэтому, в основу их положено: а) развитие производства целлюлозы и древесной массы до размера, необходимого для полного покрытия потребности в них бумажных фабрик; б) максимальное удовлетворение предполагаемого потребления бумаги и картона своей выработкой.

План развертывания бумажной промышленности построен в соответствии с намечаемым темпом развития отдельных связанных с бумажной промышленностью отраслей промышленности и всего народного хозяйства СССР в условиях нормального развития страны, т.-е. без учета тех изменений, которые могут произойти в силу особых чрезвычайных событий (неурожай, война и т. п.). Согласование контрольных цифр бумажной промышленности с имеющимися перспективами, для нашего народного хозяйства в целом не позволило включить в план капитальных работ постройку целлюлозных и бумажных предприятий на экспорт из-за невозможности вложения за этот период средств в дело экспортного строительства из фонда накопления бумажной промышленности.

Реальность выполнения составленного плана в части капитальных затрат целиком зависит от полного использования внутривымышленного накопления, которое должно покрыть общую сумму необходимых вложений почти на 90%. В условиях общего роста нашего народного хозяйства контрольные цифры по своему существу являются для бумажной промышленности ориентировочной перспективой построенной на основе существующей конъюнктуры, и лишь контрольные цифры на первый год пятилетки могут служить более или менее твердой базой для составления промфинплана на 1927—28 операц. год. Что касается последующих лет, то намечаемый контрольными цифрами на этот период план по бумажной

¹⁾ Контрольные цифры составлены по материалам, разработанным Главлесбумом и Бюро Съездов представителей бумажной промышленности и приняты Комиссией по пересмотру пятилетних гипотез при Президиуме ВСНХ СССР

промышленности, особенно в отношении капитального строительства, требует особо осторожного к себе подхода. Все включенное в этот план не начатое расширение действующих предприятий, а также и новое строительство, подлежит тщательной проверке как в отношении районов, так и со стороны предельной мощности фабрик и ассортимента бумажной продукции, намеченного к выработке на том или ином отдельном предприятии. Но все это не умаляет того огромного значения, которое имеет для каждой отрасли промышленности, в том числе и для бумажной, система построения контрольных цифр, все более и более завоевывающая себе право гражданства в деле планирования народного хозяйства СССР, так как только при учете общей перспективы возможно построение наиболее правильного и фактически выполнимого плана индустриализации страны.

I. План потребления.

Основной базой для построения перспективного плана развития бумажной промышленности в предстоящий пятилетний период служат перспективы развития потребления бумаги и картона.

Исходным пунктом для определения емкости бумажного рынка не могут служить как данные о размерах потребления в довоенное время, ибо степень культурных потребностей страны слишком резко изменилась, так и данные о размерах потребления за 1925—26 и 1926—27 гг. потому что финансовое положение страны, проведение режима экономии, высокие цены на продукцию бумажной промышленности, а также сравнительно низкая обеспеченность бумажного рынка продукцией отечественного производства—все это искусственно снижало в указанные годы размеры потребления. Особенно ярким примером служит размер потребления газетной бумаги, которая почти полностью является продуктом импорта, а поэтому потребление ее особо строго регулируется и размер потребления ее устанавливается в соответствии с валютными возможностями страны, подчас в ущерб удовлетворению потребителя.

В виду особой сложности этого вопроса, при определении плана развития потребления был применен метод посортного подхода, при котором учет разных факторов, влияющих на размер потребления, может быть выявлен наиболее полно.

Основными факторами, влияющими на размер потребления бумаги и картона, являются: а) прирост населения; б) рост культурности и благосостояния населения; в) темп развития отдельных отраслей промышленности, потребляющих бумагу и картон; г) снижение цен на бумагу и картон.

Учет влияния отдельных факторов, отражающихся на потреблении разных сортов, конечно не в одинаковой мере, дает основание установить в перспективе ближайших лет следующие размеры потребления (в тысячах тонн):

| | 1925—26 г. | 1926—27 г. | 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
|--------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Газетная | 76 | 72 | 80 | 90 | 100 | 110 | 125 |
| Писчая | 72 | 75 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
| Печатная | 55 | 40 | 44 | 50 | 55 | 60 | 65 |
| Масленка | 19 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 |
| Обойная | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 15 |
| Курительная | 10 | 12 | 13 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Папиросная | 1,8 | 2 | 2,2 | 2,3 | 2,5 | 2,8 | 3 |
| Мундштучная | 14 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 22 |
| Оберточная | 70 | 90 | 100 | 115 | 125 | 135 | 150 |
| Промышленные сорта | 29 | 32 | 35 | 39 | 43 | 47 | 51 |
| Сорта, связанные с издательской промышленностью | 20 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 |
| Прочие сорта | 5,2 | 7 | 7,8 | 8,7 | 9,5 | 10,2 | 11 |
| Всего бумаги | 380 | 395 | 433 | 487 | 534 | 581 | 640 |
| Картон | 30 | 40 | 47 | 53 | 61 | 69 | 80 |
| Всего бумаги и картона . | 410 | 435 | 480 | 540 | 595 | 650 | 720 |

В относительных величинах размеры потребления (в весовом выражении) дают следующую динамику:

| | 1926—27 г. | 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Бумага | 100 | 109,6 | 123,3 | 135,2 | 147,1 | 162 |
| Бумага | — | 100 | 112,5 | 123,5 | 134,5 | 148 |
| Картон | 100 | 117,5 | 132,5 | 152,5 | 172,5 | 200 |
| Картон | — | 100 | 112,5 | 130 | 147 | 170 |

При принятом темпе увеличения потребления, с одной стороны, и темпе роста населения—с другой, потребление на душу населения будет:

| | 1926—27 г. | 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
|--------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| В килограммах | 3,00 | 3,23 | 3,56 | 3,85 | 4,12 | 4,45 |
| По отпускным ценам соответствующего года с акцизом | 1,15 | 1,20 | 1,24 | 1,25 | 1,28 | 1,33 |

В пределах пятилетки рост душевого потребления, таким образом составляет около 38% в весовом и всего около 11% в ценностном выражении

II. План производства.

Намеченное выше потребление покрывается внутренним производством и импортом.

а) Выработка бумаги на действующих в настоящее время фабриках при существующем оборудовании составит:

| | 1926—27 г. | 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| В тысячах тонн (нетто) | 290 | 303 | 314 | 317 | 319 | 322 |
| В % к 1926—27 г. | 100 | 104,5 | 108,3 | 109,3 | 110 | 111 |
| В % к 1927—28 г. | — | 100 | 103,7 | 104,7 | 105,2 | 106,2 |

Фактический рост выработки действующих до конца пятилетки производственных единиц будет несколько выше; в приведенной динамике этот рост понижен вследствие того, что на ряду с пуском новых крупных предприятий и расширением существующих предусмотрено естественное отмирание предприятий с наиболее устарелым оборудованием. Следует отметить, что установленные для пятилетия лимиты не дают возможности при планировании пятилетки поставить во всей широте вопрос отбора предприятий.

б) Продукция нового оборудования на ныне действующих фабриках дает в пределах пятилетки следующие цифры (в тыс. тонн):

| | 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
|----------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| ЦБТ, ф-ка „Сокол“ 3 маш. | 11 | 18 | 25 | 32 | 33 |
| ЦБТ, Окуловская 1 маш. | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| ЛБТ, Зиновьева 1 маш. | 15 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| ЛБТ, Володарского 2 маш. | — | — | 7 | 14 | 15 |
| ЛБТ, „Коммунар“ 1 маш. | — | — | — | 0,2 | 0,4 |
| УКРБТ, Днепровская 1 маш. | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| УКРБТ, Малинская 1 маш. | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| ББТ, „Красная Звезда“ 1 маш. | — | 6 | 6 | 6 | 6 |
| ББТ, Добрушская 1 маш. | 4 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| Камуралбум. Ник.-Павд. 2 маш. | — | 8 | 15 | 15 | 15 |
| Камуралбум. Сибирская 1 маш. | — | 2 | 2 | 2 | 2 |
| ГИЗ, Красногородская 1 маш. | — | — | — | — | 6,5 |
| Вятский ГСНХ 2 маш. | — | — | 1 | 2 | 3 |
| Брянский ГСНХ Суражская 1 маш. | — | — | — | — | 5 |
| Сев.-Двинский ГСНХ 1 маш. | — | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Итого (округляя) | 46 | 80 | 101 | 116 | 131 |

в) Размер выработки бумаги на новых фабриках в течение пяти лет представляется в следующем виде (в тыс. тонн):

| | 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
|--------------------------------|------------|------------|--------------|--------------|------------|
| Балахнинское строительство . . | 12 | 43,5 | 52,5 | 55,5 | 70 |
| Сясьское " | 1 | 2,5 | 17,5 | 24,5 | 27,5 |
| Кондопожское " | — | 12 | 25 | 25 | 25 |
| ЗСФСР | — | — | 15 | 15 | 16 |
| УЗССР | — | — | 2 | 2 | 2 |
| Сибирский край | — | — | — | — | 9 |
| Вятско-Ветлужский комбинат . . | — | — | — | 8,5 | 12,5 |
| Солом. оберт. ф-ка | — | — | — | 3 | 18 |
| Итого | 13 | 58 | 107,5 | 133,5 | 180 |

Общий размер производства бумаги составит (округл. в тыс. тонн):

| | 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
|------------------------------------------------|------------|------------|--------------|--------------|------------|
| А. Действ. фабрики | | | | | |
| Старое оборудование | 303 | 314 | 317 | 319 | 322 |
| Новое " | 46 | 80 | 101 | 116 | 131 |
| Итого на действующих фабриках | 349 | 394 | 418 | 435 | 453 |
| Б. Новые фабрики | 13 | 58 | 107,5 | 133,5 | 180 |
| Всего | 362 | 452 | 525,5 | 568,5 | 633 |

Таким образом, в 1931—32 г. удельный вес продукции новых предприятий в общем балансе производства составит 28,5%; ныне действующие предприятия дадут 71,5%, из которых 50,8% падает на старое оборудование и 20,7% на новое.

План производства картона не намечает расширения действующих предприятий; продукция старого оборудования действующих фабрик составит по годам (в тыс. тонн):

| | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
| 38,5 | 39,5 | 39,5 | 39,5 | 39,5 |

Как видно из этих цифр, производительность существующего оборудования полностью исчерпана, в виду чего весь недостаток картона может быть покрыт только продукцией новых фабрик, план производства которых дает для пятилетки следующие цифры (в тыс. тонн):

| | 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Балахнин. ф-ка | 8,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 13,5 |
| Вятско-Ветл. комб. | — | — | — | 8,0 | 12,5 |
| Солом. карт. ф-ка | — | — | — | 3,5 | 14,5 |
| Итого | 8,5 | 13,5 | 13,5 | 25,0 | 40,5 |

Расширение существующих предприятий и новое строительство предполагает параллельное производство полуфабрикатов не только в размерах собственной потребности, но и с учетом покрытия существующего недостатка полуфабрикатов на ныне действующих предприятиях.

Потребность в целлюлозе и древесной массе при намеченном масштабе производства бумаги и картона составляет по годам (в тыс. тонн):

| | 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Целлюлоза | 162 | 203 | 240 | 252 | 270 |
| Древ. масса | 153 | 204 | 240 | 274 | 309 |

Действующие в настоящее время целлюлозные и древесно-массные предприятия, при предусмотренном плане расширения, дадут (в тыс. тонн):

| | 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Целлюлоза | 88 | 119 | 131 | 134 | 136 |
| Древ. масса | 122 | 139 | 158 | 163 | 170 |

На новых предприятиях намечается выработка целлюлозы и др. массы (в тыс. тонн):

| | 1927—28 г. | | 1928—29 г. | | 1929—30 г. | | 1930—31 г. | | 1931—32 г. | |
|---------------------------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|
| | целл. | др. м. |
| Балахн. строительство | — | 8,5 | 8 | 26 | 17 | 32 | 47 | 35 | 50 | 49 |
| Сясьское " | 20 | — | 50 | — | 50 | 14 | 50 | 18 | 55 | 20 |
| Кондопожск. " | — | — | — | 10 | 4 | 20 | 8 | 20 | 8 | 20 |
| ЗСФСР | — | — | — | — | 8 | 3 | 11 | 5 | 12 | 5 |
| УЗССР | — | — | — | — | 2 | — | 2 | — | 2 | — |
| Сибирский край | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 | 3 |
| Вятско-Ветл. ком. | — | — | — | — | — | — | — | 18 | — | 27 |
| Балахн. карт. ф-ка | — | 9,5 | — | 15 | — | 15 | — | 15 | — | 15 |
| Итого | 20 | 18 | 58 | 51 | 81 | 84 | 118 | 111 | 134 | 139 |

Общий размер производства полуфабрикатов по годам составит (в тыс. тонн):

| | 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Целлюлоза. | 108 | 177 | 212 | 252 | 270 |
| Древ. масса | 140 | 190 | 240 | 274 | 390 |

При сопоставлении приведенных цифр производства бумаги, картона и полуфабрикатов с указанными выше размерами потребления получается следующий размер необходимого импорта по годам (в тыс. тонн):

| | 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Бумага. | 71 | 35 | 9 | 12,5 | 7 |
| Картон | — | — | 8 | 4,5 | — |
| Целлюлоза. | 54 | 26 | 28 | — | — |
| Древ. масса | 13 | 14 | — | — | — |

Надо отметить, что, в отношении как расширения, так и нового строительства, приведенный перечень объектов, за исключением уже начатых строительством, является условным, так как имеющихся материалов не вполне достаточно для точного установления отдельных мест и районов. Уточнение этого вопроса является задачей ближайшего времени.

III. Себестоимость продукции.

Для определения себестоимости, продукция бумажной промышленности подразделена на следующие групповые сорта: 1) газетная, 2) печатная и писчая, 3) оберточная, 4) прочие сорта и 5) картон. В основу расчета положена отчетная себестоимость указанных групповых сортов за 1925—26 г. и сметная на 1926—27 г., прокорректированная последними отчетными данными, при чем в отношении отдельных статей калькуляции приняты следующие положения:

1 ст. Сырье. На балансы, тряпье и солому цены приняты на пятилетие в среднем по промышленности неизменными. В отношении балансов возможное снижение попенной платы и предполагаемое, в связи с рационализацией, удешевление стоимости заготовок для ныне действующих предприятий будут с избытком поглощены удорожанием доставки вследствие удаления районов заготовки; избыток этот компенсируется более дешевыми балансами в районах вновь строящихся и проектируемых фабрик. Стабильность цен по тряпью объясняется намеченным ростом потребления, что должно будет вызвать удаление районов заготовок от мест потребления. Возможное снижение цен на солому полностью компенсируется необходимостью в большинстве случаев пользоваться привозной соломой. На макулатуру в связи с намечаемым удешевлением бумаги предусмотрено некоторое снижение.

2 ст. Топливо. Изменения цен на топливо в пределах пятилетки не намечается; нормы расхода топлива приняты различные для существующих предприятий, переоборудование паросилового хозяйства которых не

предполагается, для фабрик, где такое переоборудование будет иметь место и для новых фабрик. Удельный расход условного топлива на единицу продукции снижается в течение пятилетки с 2,3 до 2,1, т. е. на 8, 6%.

Приведенный показатель исчислен в отношении готовой продукции, которая в начале пятилетки лишь частично включает в себя собственные полуфабрикаты, к концу же пятилетки—полностью, и поэтому не является достаточно характерным. Если исчислить расход топлива на 100 руб. продукции в оценке 1926—27 г. для первого и последнего года пятилетки, то снижение составит около 15%.

3 ст. Заработная плата. Исходя из соотношения роста зарплаты и производительности труда (см. стр. 223) удельный вес первой в общей себестоимости единицы продукции исчислен для 1927—28 г. в 16,5% и для последнего года пятилетки в 15,5%.

4 ст. Накладные расходы. Для действующих заводов, не подлежащих расширению, принято снижение накладных расходов для 1931—32 г. в размере 15% против 1926—27 г. На новом оборудовании размер накладных расходов определялся по проектным данным с поправками на выяснившееся общее изменение себестоимости.

В результате всех этих расчетов себестоимость групповых сортов по годам выражается в следующих цифрах (в рублях на 1 тонну продукции)

| Сорта | | 1926—27 г. | 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
|---------------------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Газетная | Действ. ф-ки. | 280 | 260 | 230 | 220 | 210 | 200 |
| | Новые " | — | 200 | 184 | 170 | 160 | 150 |
| | В среднем | 280 | 228 | 192 | 175 | 164 | 153 |
| Писчая и печатная | Действ. ф-ки. | 390 | 360 | 344 | 324 | 319 | 315 |
| | Новые " | — | — | — | 360 | 352 | 318 |
| | В среднем | 390 | 360 | 344 | 326 | 320 | 316 |
| Оберточная | Действ. ф-ки. | 200 | 189 | 179 | 172 | 165 | 158 |
| | Новые " | — | 200 | 190 | 185 | 160 | 145 |
| | В среднем | 200 | 189 | 179 | 172 | 164 | 154 |
| Прочие сорта | Действ. ф-ки. | 427 | 409 | 387 | 376 | 362 | 356 |
| | Новые " | — | — | — | 250 | 250 | 250 |
| | В среднем | 427 | 409 | 387 | 374 | 356 | 348 |
| Средний сорт бумаги | Действ. ф-ки. | 349 | 330 | 314 | 303 | 291 | 290 |
| | Новые " | — | 200 | 185 | 187 | 176 | 170 |
| | В среднем | 349 | 326 | 296 | 279 | 266 | 255 |
| Картон | Действ. ф-ки. | 180 | 170 | 165 | 160 | 155 | 150 |
| | Новые " | — | 140 | 130 | 127 | 122 | 114 |
| | В среднем | 180 | 164 | 156 | 152 | 142 | 132 |

Таким образом, процент снижения себестоимости в отношении отдельных групповых сортов и среднего сорта составит:

| | Газетная | Печатная и писчая | Обертка | Прочие сорта | Средний сорт | Картон |
|-------------------------------------------|----------|-------------------|---------|--------------|--------------|--------|
| 1931—32 г. в отношении 1926—27 г. | 43,5 | 19,0 | 23,0 | 18,5 | 27,0 | 26,7 |
| 1931—32 г. в отношении 1927—28 г. | 30,7 | 12,2 | 19,5 | 15,0 | 21,8 | 19,7 |

Для суждения об общем снижении себестоимости по бумажной промышленности необходимо исключить влияние ассортимента. Если в основу положить ассортимент 1926—27 г. и путем применения приведенной выше себестоимости отдельных групповых сортов исчислить изменение себестоимости на 100 рублей продукции в ассортименте 1926—27 г., то снижение составит для действующих фабрик против 1926—27 г. 18,5%, что является результатом, главным образом, расширения предприятий и реконструкции паросилового хозяйства; по всей промышленности, с учетом работы новых фабрик, снижение составит 20,8%. Если же взять эту цифру в пределах пятилетки, т. е. сравнить 1931—32 г. с 1927—28 г., то общее снижение составит 15,5%. При анализе размера снижения необходимо принять во внимание, что в 1931—32 г. из общей выработки бумаги в 633 тыс. тонн—322 т.т. или 50% будет изготовляться на старом оборудовании ныне действующих фабрик.

При принятой себестоимости групповых сортов валовая продукция (по заводскому методу) бумажной промышленности составит:

| | 1926—27 г. | 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
|-------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| В расценке соотв. года (милл. руб.) . . . | 107,7 | 127,0 | 146,8 | 160,8 | 170,0 | 183,3 |
| В % к 1926—27 г. | 100 | 118,0 | 136,2 | 149,2 | 158,0 | 170,2 |
| „ „ „ 1927—28 г. | — | 100 | 115,5 | 126,4 | 133,9 | 144,3 |
| В расценке 1926—27 г. (милл. руб.) . . . | 107,7 | 136,0 | 169,3 | 195,7 | 215,4 | 239,8 |
| В % к 1926—27 г. | 100 | 126,2 | 157,2 | 181,6 | 200,0 | 222,5 |
| „ „ „ 1927—28 г. | — | 100 | 125,8 | 144,0 | 158,3 | 176,2 |

Размер товарной продукции (по себестоимости) и темп ее роста таковы:

| | 1926—27 г. | 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
|-------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| В расценке соотв. года (в милл. руб.) . . | 104 | 121 | 138,5 | 152,5 | 163 | 175 |
| В % к 1926—27 г. | 100 | 116,2 | 133 | 146,5 | 156,8 | 168 |
| „ „ „ 1927—28 г. | — | 100 | 114,5 | 126 | 134,7 | 144,5 |
| В расценке 1926—27 г. (в милл. руб.) . . | 104 | 129,5 | 159,5 | 185,5 | 206,5 | 229 |
| В % к 1926—27 г. | 100 | 124,5 | 153,2 | 178,2 | 198,5 | 220 |
| „ „ „ 1927—28 г. | — | 100 | 123,1 | 143,1 | 159,5 | 177 |

Переход к трестовской себестоимости сделан путем постепенного уменьшения накидок на расходы центра и торговые расходы, доведением таковых с 8% от отпускной стоимости в 1926—27 г. до 6%—в 1931—32 г.

IV. Отпускные цены.

Отпускные цены определены путем установления определенного размера производственной прибыли, которая в процентах к обороту составит по годам:

| | | | | | |
|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
| в % к обороту | 15,5 | 14,4 | 13,7 | 13,4 | 12,8 |

При этих условиях динамика отпускных цен на групповые сорта и средний сорт бумаги и картона дает следующие цифры (в руб. за тонну):

| | 1926/27 г. | 1927/28 г. | 1928/29 г. | 1929/30 г. | 1930/31 г. | 1931/32 г. |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Газетная | 277,0 | 277,0 | 242,0 | 218,0 | 203,0 | 188,0 |
| Печатная и писчая . . | 515,5 | 461,0 | 433,7 | 408,0 | 396,0 | 388,0 |
| Оберточная | 264,5 | 242,0 | 255,7 | 214,0 | 203,0 | 189,0 |
| Прочие сорта | 565,0 | 524,0 | 488,0 | 465,7 | 440,0 | 427,0 |
| Средний сорт | 458,0 | 417,5 | 373,7 | 347,0 | 329,0 | 313,0 |
| Картон | 238,0 | 210,0 | 196,7 | 189,0 | 175,6 | 162,0 |

Снижение отпускных цен по групповым сортам составляет (в %).

| | По газетной | По печатной и писчей | По обертке | По прочим сортам | По картону |
|------------------------------------|-------------|----------------------|------------|------------------|------------|
| 1931—32 г. к 1926—27 г. | 32,1 | 24,8 | 28,6 | 24,4 | 32,0 |
| 1931—32 г. к 1927—28 г. | 32,1 | 16,0 | 21,9 | 18,5 | 22,9 |

Общее снижение отпускных цен по промышленности без учета изменения ассортимента составит в 1931—32 году против 1926—27 г. 24,4% и против 1927—28 г.—18,3%. Если же исчислять снижение по ассортименту 1931—32 г., то оно выразится в отношении 1926—27 г.—26,3%, в отношении 1927—28 г.—20%.

V. Сбыт.

Размер сбыта отличается от размера товарной продукции лишь незначительным увеличением переходящих остатков, составляя ежегодно около 99% от товарной продукции, и выражается в следующих цифрах по годам:

| | 1926/27 г. | 1927/28 г. | 1928/29 г. | 1929/30 г. | 1930/31 г. | 1931/32 г. |
|------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| а) по ценам 1926—27 г. без акциза (в милл. руб.) | 133,5 | 167,5 | 201,5 | 234,0 | 260,0 | 288,0 |
| в % к 1926—27 г. | 100 | 125,5 | 150,9 | 175,3 | 194,7 | 215,7 |
| в % к 1927—28 г. | — | 100 | 120,3 | 139,7 | 155,2 | 171,9 |
| б) по ценам соотв. года (без акциза) | 133,5 | 153,7 | 172,9 | 188 | 199,5 | 212,5 |
| в % к 1926—27 г. | 100 | 115,1 | 129,5 | 140,8 | 149,4 | 159,2 |
| в % к 1927—28 г. | — | 100 | 112,5 | 122,3 | 129,8 | 138,3 |
| в) по ценам соотв. года с акцизом (в милл. р.) . | 135 | 155,5 | 175,0 | 190,0 | 202,0 | 215,0 |

VI. Потребность в сырье, материалах и топливе.

Рост расхода различных видов сырья неодинаков, вследствие изменения ассортимента вырабатываемой продукции.

Потребность в балансах на производство на пятилетие выражается в следующих количествах:

| | |
|---------------------|-------------------------|
| 1927—28 г. | 1.290 тыс. куб. метров. |
| 1928—29 „ | 1.900 „ „ „ |
| 1929—30 „ | 2.435 „ „ „ |
| 1930—31 „ | 2.845 „ „ „ |
| 1931—32 „ | 3.105 „ „ „ |

что дает увеличение на 140% за пять лет.

Потребность в тряпье возрастает с 42 тыс. тонн в 1927—28 году до 58 тыс. тонн в 1931—32 г., или на 38%, в соломе—с 81 тыс. тонн до 144 тыс. тонн—78% и в макулатуре—с 61 тыс. тонн до 81 тыс. тонн—33%. Всеми видами основного сырья предполагается обеспечить промышленность посредством внутреннего снабжения. Обеспеченность отдельными видами сырья предположена по балансам в размере 12 месяцев, по тряпью—4 месяца, по соломе—2,5 мес. и по макулатуре—2 месяца.

Общий расход топлива в условных единицах увеличивается в пределах пятилетки с 950 до 1500 тыс. тонн, т.-е. на 58%.

Удельный вес отдельных видов топлива в пределах пятилетки изменяется очень незначительно:

| | 1927—28 г. | 1931—32 г. |
|------------------|------------|------------|
| | в %% | в %% |
| Дрова | 66,8 | 67,6 |
| Уголь | 22,6 | 20,6 |
| Торф | 5,2 | 6,9 |
| Нефть | 3,1 | 2,3 |
| Прочее | 2,8 | 2,6 |
| | 100,0% | 100,0% |

Кроме того, предположено потребление электроэнергии со стороны в количестве 53 милл. квч. в 1927—28 году и 147 милл. квч. в 1931—32 г., с Нижегородской Балахнинской районной электростанции, с Кондопожской районной электростанции и с Волховстроя.

Расход отдельных видов топлива в натуральном исчислении возрастает в пределах пятилетки следующим образом:

| | 1927—28 г. | 1931—32 г. |
|-----------------|--------------------|--------------------|
| Дрова | 3.350 тыс. куб. м. | 5.400 тыс. куб. м. |
| Уголь | 253 тыс. тонн | 365 тыс. тонн |
| Торф | 111 „ „ | 222 „ „ |
| Нефть | 21 „ „ | 24 „ „ |

Обеспеченность топливом намечена в размере: по дровам—10-месячная, по углю и нефти—2-месячная, по торфу—10-месячная.

Потребность в вспомогательных материалах подсчитана на основании средней композиции отдельных сортов бумаг.

Размер потребления этих материалов по годам представляется в следующем виде (в тыс. тонн):

| | 1926/27 г. | 1927/28 г. | 1928/29 г. | 1929/30 г. | 1930/31 г. | 1931/32 г. |
|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Каолин | 35 | 42 | 50 | 55 | 60 | 65 |
| Гарпиус | 5,2 | 6,6 | 7,7 | 8,7 | 9,6 | 10,3 |
| Глинозем | 7,8 | 10 | 11,5 | 13 | 14,5 | 15,5 |
| Колчедан | 10,4 | 19,6 | 35 | 45,5 | 59 | 68 |
| Хлорная известь | 5,3 | 7 | 10 | 11,5 | 14 | 15 |
| Сера | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 | 3 |

Расчет необходимого количества серы произведен на основании предполагаемого максимального использования колчедана.

Из перечисленных материалов серу и гарпиус предполагается ввозить из-за границы; все же остальное является предметами внутреннего снабжения. Ввоз серы и гарпиуса намечается условно, так как перспективы соответствующих отраслей промышленности в отношении добычи в потребном количестве внутри Союза не являются пока достаточно реальными.

Кроме того, к ввозу намечены сетки и сукна, поскольку нет положительных данных об организации соотв. производств в ближайшее время внутри страны.

При определении стоимости вспомогательных материалов, материалы внутреннего производства взяты по ценам, намеченным перспективными планами соответствующих отраслей промышленности, а в отношении импортных—приняты существующие в настоящее время цены.

VII. Рабочая сила.

Среднее списочное число рабочих в пределах пятилетки возрастает по всей промышленности на 21%—с 31.700 до 38.390 человек. Увеличение это отчасти падает на действующие фабрики, вследствие их расширения, отчасти же вызвано началом эксплуатации новых фабрик. Действующие фабрики в пределах пятилетки дают рост списочного числа рабочих с 30.850 до 32.370 человек, увеличение на 7,3%.

На новых фабриках число рабочих с 850 человек в 1927—28 г. доходит в 1931—32 г. до 6.020 человек.

Динамика производительности труда, измеряемая валовой продукцией (по заводскому методу) на одного рабочего в среднем в год в рублях, приводится в следующей таблице:

| | 1926/27 г. | 1927/28 г. | 1928/29 г. | 1929/30 г. | 1930/31 г. | 1931/32 г. |
|--------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| А. По себестоим. соотв. года (в рублях) | | | | | | |
| а) на действ. ф-ках . . . | 3550 | 3930 | 4120 | 4260 | 4260 | 4380 |
| б) на новых . . . | — | 6830 | 9500 | 8300 | 7500 | 6950 |
| В среднем по всей промышленности | 3550 | 4010 | 4410 | 4600 | 4660 | 4780 |
| В % к 1926—27 г. . . . | 100 | 113 | 124,2 | 129,6 | 131,3 | 134,7 |
| В % к 1927—28 г. . . . | — | 100 | 110 | 114,7 | 116,2 | 119,2 |
| Б. По себестоимости в расценке 1926—27 г. | | | | | | |
| а) на действ. ф-ках . . . | 3550 | 4160 | 4600 | 4930 | 5120 | 5350 |
| б) на новых . . . | — | 8830 | 13420 | 12360 | 11520 | 11100 |
| В среднем по всей промышленности | 3550 | 4290 | 5090 | 5600 | 5900 | 6250 |
| В % к 1926—27 г. . . . | 100 | 120,8 | 143,4 | 157,8 | 166,2 | 176 |
| В % к 1927—28 г. . . . | — | 100 | 118,6 | 130,5 | 137,5 | 145,8 |

Более показательно приведенное в таблице исчисление валовой продукции на одного рабочего по себестоимости в расценке одного определенного (1926—27) года. В этом случае относительный рост производительности труда по всей промышленности составит в 1931—32 г. 45,8% против 1927—28 года.

В таблице обращает на себя внимание также падение валовой продукции в расценке 1926—27 года на одного рабочего на новых фабриках, начиная с 1929—30 года. Падение это объясняется двумя причинами. Первой причиной является вступление в эксплуатацию предприятий с параллельным производством полуфабрикатов, так как эти полуфабрикаты поглощаются производством самой же фабрики, они на величине валовой продукции не отражаются, но, требуя для своего производства определенного количества рабочей силы, снижают общую валовую продукцию на одного рабочего. Второй причиной является вступление в эксплуатацию новых фабрик, вырабатывающих средние сорта бумаги (Кавказ, Сибирь и друг.) и требующих сравнительно большего количества рабочей силы, как более трудоемких по самому существу своего производства.

Средняя номинальная месячная заработная плата в рублях дает по всей промышленности рост в период пятилетки с 55,3 до 61,7 рублей, что составляет увеличение на 11,5%, по сравнению с 1926—27 г.—15%.

Данный процент роста номинальной зарплаты можно считать реальным лишь в случае одновременного повышения товарности рубля за этот же период на 15—20%, а также при жестком регулировании зарплаты.

Общий фонд заработной платы и удельный вес таковой в себестоимости продукции представляется в следующем виде:

| | 1926/27 г. | 1927/28 г. | 1928/29 г. | 1929/30 г. | 1930/31 г. | 1931/32 г. |
|-------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Фонд зарплаты (в милл. руб.) | 19,5 | 21,0 | 22,7 | 24,6 | 26,4 | 28,4 |
| Удельный вес зарплаты (в %). | 18,2 | 16,5 | 15,5 | 15,3 | 15,5 | 15,5 |

Резкое снижение удельного веса заработной платы с 1926—27 г. до 1928—29 года объясняется, во-первых, усиленным темпом роста валовой продукции на одного рабочего и, во-вторых, вхождением в эксплуатацию крупных новых фабрик по выработке газетных бумаг, в калькуляции которых заработная плата занимает сравнительно меньшее место; начиная с 1928—29 года удельный вес заработной платы в себестоимости продукции остается почти неизменным.

VIII. Капитальные работы.

Программа капитальных работ и календарный порядок их выполнения составлены в строгом соответствии с намеченным планом производства. Общая сумма затрат достигает в течение пятилетки—178 милл. руб., при чем из них 41 милл. руб. затрачиваются на новое строительство, которое в течение пятилетки эффекта еще не дает, но обеспечивает покрытие роста потребления бумаги на следующий после 1931—32 года период. Указанная сумма в 178 милл. руб. распределяется по годам и по видам работ следующим образом:

| | 1927/28 г. | 1928/29 г. | 1929/30 г. | 1930/31 г. | 1931/32 г. | Всего |
|-------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| Капит. ремонты | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,0 | 5,0 | 26,5 |
| Расширение и рекон- струкция | 13,5 | 12,5 | 7,0 | 7,5 | 2,0 | 42,5 |
| Новое строительство . . | 20,0 | 21,0 | 23,0 | 22,0 | 23,0 | 109,0 |
| Всего | 39,0 | 39,0 | 35,5 | 34,5 | 30,0 | 178,0 |

Капитальный ремонт. Намеченные затраты на капитальные ремонты превышают таковые за 1925—26 г. и плановые на 1926—27 г., что объясняется необходимостью обратить усиленное внимание на поддержание существующего оборудования с одной стороны, а также тем, что отчетные цифры по затратам на капитальные ремонты всегда несколько преуменьшены по сравнению с действительностью, поскольку часть их всегда попадает на счет текущего ремонта. В течение пятилетия абсолютные цифры ассигнования на капитальные ремонты не повышаются, не смотря на значительный рост действующего основного капитала, так как входящие в эксплуатацию новые фабрики, конечно, никаких затрат по

капитальному ремонту нести не должны. Ремонт же действующего оборудования будет постепенно сокращаться вследствие крупных ассигнований первых лет.

Расширение и реконструкция. Необходимые затраты на расширение и реконструкцию существующих предприятий исчислены, исходя из намеченного ежегодного плана работ по отдельным объединениям бумажной промышленности.

Помимо затрат на установку самочерпок, включенных в производственный план, предусмотрены на ряде бумажных фабрик работы по реконструкции паросилового хозяйства, требующего в ближайшие годы обязательной смены. В капитальные затраты по расширению включены также необходимые затраты на жилищное строительство, рационализацию лесного хозяйства, расширение торфоразработок и механизацию транспорта и складов, а также работы, требующиеся по охране труда.

Распределение затрат по расширению и реконструкции по отдельным объединениям и годам дано в следующей таблице (в милл. руб.):

| Наименование объединений | 1927/28 г. | 1928/29 г. | 1929/30 г. | 1930/31 г. | 1931/32 г. |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Центробумтрест | 5,0 | 5,8 | 2,9 | 1,5 | } 2,0 |
| Севзаплес | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | |
| Ленинградбумтрест | 2,9 | 2,5 | 2,0 | 1,6 | |
| Камуралбумлес | 2,2 | 1,5 | — | — | |
| Укрбумтрест | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | |
| Белбумтрест | 2,0 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | |
| Красногор. ф-ка | — | — | — | 1,8 | |
| Проч. местн. пром. | 0,5 | 1,5 | 1,0 | 1,5 | |
| Всего | 13,5 | 12,5 | 7,0 | 7,5 | 2,0 |

Новое строительство. Затраты на новое строительство по отдельным объектам в пределах пятилетнего плана представляются в следующем виде (в милл. руб.):

| Объекты | 1927/28 г. | 1928/29 г. | 1929/30 г. | 1930/31 г. | 1931/32 г. | Всего |
|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| Балахн. стр. ЦБТ | 10,0 | 6,0 | 2,0 | — | — | 18,0 |
| Сясьск. стр. ЛБТ | 5,0 | 5,0 | 2,0 | — | — | 12,0 |
| Кондопожск. строит. | 2,5 | 1,5 | — | — | — | 4,0 |
| ЗСФСР | 2,5 | 5,0 | — | — | — | 7,5 |
| Вятско-Ветл. комб. | — | 2,5 | 4,5 | 1,0 | — | 8,0 |
| Сибирский край | — | — | 4,5 | 4,5 | — | 9,0 |
| УЗССР | — | 1,0 | — | — | — | 1,0 |
| Солом. оберт. ф-ка | — | — | 2,0 | 2,5 | — | 4,5 |
| „ карт. „ | — | — | 2,0 | 2,0 | — | 4,0 |
| I нов. комбинат | — | — | 6,0 | 12,0 | 13,0 | 31,0 |
| II „ „ | — | — | — | — | 10,0 | 10,0 |
| Всего | 20,0 | 21,0 | 23,0 | 22,0 | 23,0 | 109,0 |

Указанные затраты на новое строительство в размере 109 милл. рублей слагаются из следующих трех основных цифр:

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|
| На окончание ранее начатых строителъств. | 41,5 | милл. руб. |
| „ новые строения, начинаемые и заканчиваемые в течение пятилетки | 26,5 | „ „ |
| „ новое строительство, эффект которого получится за пределом пятилетки | 41,0 | „ „ |
| | <hr/> | |
| Итого . . . | 109,0 | милл. руб. |

Эффект капитальных затрат в первую очередь отражается на увеличении валовой продукции, а затем уже—на снижении себестоимости. Снижение себестоимости продукции по всей промышленности составляет в 1931—32 году 20,8% по сравнению с себестоимостью 1926—27 года, при чем на старых заводах это снижение дает 18,5%, на новых—33%. Для выявления эффективности затрат необходимо принять во внимание лишь стоимость того нового имущества, которое входит в эксплуатацию в течение пятилетки. Стоимость этого имущества по действующим предприятиям определяется около 70 милл. руб., а по новому строительству около 90 милл. руб.; валовая продукция в расценке 1926—27 года составляет в результате расширения 50,5 милл. руб. и в результате нового строительства—66,8 милл. руб. Таким образом, в обоих случаях на 1 рубль затрат получается эффект в виде валовой продукции стоимостью 72—73 коп. (по себестоимости в ценах 1926 г.).

Если принять во внимание, что в сумму 70 милл. руб. входят также и затраты, касающиеся рационализации действующих предприятий, не дающие эффекта в виде прироста продукции, но чрезвычайно эффективные в смысле снижения себестоимости продукции, то фактическая эффективность затрат по расширению будет значительно выше.

Кроме того, в качестве результата капитальных затрат необходимо отметить экономию в затрате валюты на импорт бумаги и полуфабрикатов. В результате расширения и нового строительства, в 1931—32 году получается эффект в виде 311 тыс. тонн бумаги и картона, стоимость которых по ценам франко-граница без пошлины составит около 55 милл. рублей. Если считать, что при необходимости импорта потребление сможет быть искусственно сжато (в целях и в виду необходимости экономии валюты) процентов на 20—25, то и тогда экономия валюты составит около 40—45 милл. руб. в одном 1931—32 году. Кроме того, для обеспечения работы ныне действующих предприятий (без расширения таковых), необходимо было бы ввозить ежегодно 50 тыс. тонн целлюлозы и 25 тыс. тонн древесной массы, всего, приблизительно, на сумму около 10 милл. рублей. Поэтому следует считать, что в результате израсходования намеченных в пятилетке сумм на капитальные работы будет достигнута в одном только 1931—32 г. экономия в валюте по ввозу фабрикатов и полуфабрикатов около 50 милл. рублей.

Распределение капитальных затрат по назначению дает в пределах пятилетки следующие цифры:

| | | |
|-------------------------------------------------------|-------|-----------|
| 1. Здания производственные и вспомогательные. | 45,2 | млн. руб. |
| 2. Жилищное строительство | 18,4 | » » |
| 3. Сооружения | 13,2 | » » |
| 4. Оборудование | 101,2 | » » |
| Итого . . . | | 178,0 |

Сумма на оборудование включает в себя оплату пошлин по импортному оборудованию и стоимость монтажа всего оборудования.

IX. Финансовый вопрос.

Рост производства бумаги и картона, естественно, вызывает необходимость увеличения оборотных средств промышленности.

1. Денежный актив.

Рост денежного актива (касса и текущие счета) намечен в следующих пределах (в милл. руб.):

| | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1/X—1927 г. | 1/X—1928 г. | 1/X—1929 г. | 1/X—1930 г. | 1/X—1931 г. | 1/X—1932 г. |
| 3,7 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,2 | 7,0 |

2. Материальный актив.

а) *Средства производства.* Запас средств производства исчислен в соответствии с намеченными переходящими остатками сырья полуфабрикатов, топлива и вспомогательных материалов и дает по годам (в милл. руб.):

| | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1/X—1927 г. | 1/X—1928 г. | 1/X—1929 г. | 1/X—1930 г. | 1/X—1931 г. | 1/X—1932 г. |
| 36,7 | 40,0 | 44,8 | 48,5 | 52,3 | 57,5 |

б) *Незаконченное производство* намечено по годам в следующем размере (в милл. руб.):

| | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1/X—1927 г. | 1/X—1928 г. | 1/X—1929 г. | 1/X—1930 г. | 1/X—1931 г. | 1/X—1932 г. |
| 3,0 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |

Одинаковый размер остатков незаконченного производства объясняется тем, что ввод в эксплуатацию крупных предприятий, преимущественно на выработку ролевой газетной бумаги, обуславливает крайне незначительный рост запасов незаконченного производства, компенсируемый снижением себестоимости.

в) *Готовые изделия.* В соответствии с ростом производства намечена следующая кривая остатков готовых изделий по годам (в милл. руб.):

| | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1/X—1927 г. | 1/X—1928 г. | 1/X—1929 г. | 1/X—1930 г. | 1/X—1931 г. | 1/X—1932 г. |
| 7,6 | 8,0 | 9,7 | 10,5 | 12,0 | 14,0 |

Подсчитанные указанным путем материальный и денежный активы дают суммарно по годам (в милл. руб.):

| | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1/X—1927 г. | 1/X—1928 г. | 1/X—1929 г. | 1/X—1930 г. | 1/X—1931 г. | 1/X—1932 г. |
| 51 | 56 | 63 | 63 | 74 | 82 |

Кроме того в данную статью включены также запасы строительных материалов и дебиторы по капитальным работам (в зависимости от начала работ по тем или иным новым предприятиям) в размере (милл. руб.):

| | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1/X—1927 г. | 1/X—1928 г. | 1/X—1929 г. | 1/X—1930 г. | 1/X—1931 г. | 1/X—1932 г. |
| 6,2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 |

3. Динамика торговых дебиторов, в зависимости от роста оборота, дает следующие цифры (в милл. руб.):

| | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1/X—1927 г. | 1/X—1928 г. | 1/X—1929 г. | 1/X—1930 г. | 1/X—1931 г. | 1/X—1932 г. |
| 23,5 | 27 | 31 | 32 | 34 | 36 |

4. Динамика кредиторов.

а) *Краткосрочная банковская задолженность* исчислена, исходя из роста реализации, конечно, по намеченным сниженным отпускным ценам.

б) *Задолженность НКФ* на 1 октября 1926 г. в главной своей части состоит из сумм, причитающихся НКФ по отчислениям от прибылей 1924—25 года.

Цифра задолженности на 1 октября 1927 г. 4,8 милл. руб. взята из сводного финансового плана, предусматривающего некоторую задолженность промышленности НКФ по отчислениям от прибылей. В последующие годы в задолженности указана лишь законная отсрочка платежей по акцизам.

в) *Кредиторы поставщики* в соответствии с расходами на снабжение предприятий дают рост с 13,5 на 1 октября 1928 г. до 28 милл. руб. на 1/X—1932 г.

г) *Заграничные кредиторы поставщики по импортной бумаге* приняты в соответствии с уменьшением импорта.

В результате произведенных расчетов размер необходимых собственных средств исчислен (в милл. руб.):

| | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1/X—1927 г. | 1/X—1928 г. | 1/X—1929 г. | 1/X—1930 г. | 1/X—1931 г. | 1/X—1932 г. |
| 40,7 | 49,6 | 56,0 | 60,4 | 65,4 | 73,3 |

Таким образом, необходимый прирост собственных оборотных средств определяется (в милл. руб.):

| | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
| 8,9 | 6,4 | 4,4 | 5,0 | 7,9 |

Присоединяя к этим цифрам ранее указанные затраты по капитальным работам, получаем всего вложения капиталов (в милл. руб.).

| | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
| 47,9 | 45,4 | 39,9 | 39,5 | 37,9 |

Общий размер капиталов, подлежащих вложению в промышленность (внутрипромышленное накопление и источники покрытия недостающих сумм) см. табл. на стр. 230—231.

Накопление складывается из амортизационных отчислений и прибылей, из которых первые (из расчета 7% от стоимости ныне действующего основного капитала, 5% от стоимости расширения действующих фабрик и 4% от стоимости новых фабрик) дают (в милл. руб.) для:

| | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
| 8,2 | 10,4 | 12,1 | 13,2 | 14,0 |

всего 57,9 милл. руб. в течение пятилетки.

Капиталы, подлежащие вложению в бумажную промышленность

| Г о д ы | В л о ж е н | | | | |
|--------------------|------------------------|-----------------------------------------------|--------------|---------------------------|-------|
| | Капитальные работы | | | | |
| | Капитальные ремонты | Расширение, переоборудов. и дооборудов. | Новые заводы | Жилищное строительство | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1927—28 г. | 5,5 | 12,0 | 18,2 | 3,3 | 39,0 |
| 1928—29 г. | 5,5 | 11,0 | 19,0 | 3,5 | 39,0 |
| 1929—30 г. | 5,5 | 6,0 | 21,3 | 2,7 | 35,5 |
| 1930—31 г. | 5,0 | 6,5 | 18,6 | 4,4 | 34,5 |
| 1931—32 г. | 5,0 | 1,0 | 19,5 | 4,5 | 30,0 |

Накопление в части прибылей исчислено следующим образом (в милл. руб.).

| | 1927/28 г. | 1928/29 г. | 1929/30 г. | 1930/31 г. | 1931/32 г. | Итого за пяти- летие |
|------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------------|
| По реализации продукции внутреннего производства | 24 | 25 | 26 | 26,5 | 27 | 128,5 |
| По реализации импортируемой продукции | 2,5 | 1,5 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 5,1 |
| Итого | 26,5 | 26,5 | 26,3 | 27,0 | 27,3 | 133,6 |
| За вычетом 12,5% | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,4 | 3,4 | 16,7 |
| Остаток | 23,2 | 23,2 | 23,0 | 23,6 | 23,9 | 116,9 |

Указанная прибыль в ‰ к сумме действующего основного капитала и собственных оборотных средств составляет по годам:

| | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
| 15,7 | 11,7 | 9,8 | 9,0 | 8,4 |

Общий фонд накопления дает по годам пятилетки (в милл. руб.):

| | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|-------------------|
| 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. | Всего за пятилет. |
| 31,4 | 33,6 | 35,1 | 36,8 | 37,9 | 174,8 |

Отсюда недостаток капиталов составляет (милл. руб.):

| | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1927—28 г. | 1928—29 г. | 1929—30 г. | 1930—31 г. | 1931—32 г. |
| 16,5 | 11,8 | 4,8 | 2,7 | — |

Указанный недостаток частично покрывается увеличением переходящих кредитов по капитальным затратам (импорту оборудования). Для

и источники их покрытия в течении 1927/28—1931/32 гг. (в милл. рублей).

| капиталов | | | | Накопление | | | Недостаток капиталов (гр. 10—18) | Покрытие недостатка | |
|------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------|
| Оборотные средства | | | | Амортизац. отчисления | Вся прибыль (за вычетом 2,5% по фонду улучшения быта рабочих и 10% подоходн. налога) | Итого (гр. 11 + 12) | | Увеличение перех. кредитов по капит. затратам (импортн. оборуд.) | Финансирование |
| Необходимое увеличение оборотных средств | Увеличение банк. краткосрочн. кредита | Необходимое увелич. собст. оборотных средств (гр. 7—8) | Всего вложенный (гр. 6+9) | | | | | | |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 14,4 | 1,0 | 8,9 | 47,9 | 8,2 | 23,2 | 31,4 | 16,5 | 6,0 | 10,5 |
| 8,4 | 1,0 | 6,4 | 45,4 | 10,4 | 23,2 | 33,6 | 11,8 | 5,8 | 6,0 |
| 7,9 | 1,5 | 4,4 | 39,9 | 12,1 | 23,0 | 35,1 | 4,8 | 2,8 | 2,0 |
| 9,0 | 1,0 | 4,0 | 39,5 | 13,2 | 23,6 | 36,8 | 2,7 | 2,7 | — |
| 11,9 | 1,0 | 7,9 | 37,9 | 14,0 | 23,9 | 37,9 | — | — | — |

1926—27 г. и 1928—29 г. переходящие кредиты исчислены в соответствии с размерами получаемого в эти годы импортного оборудования, принимая во внимание, что сроки платежей по ранее полученным кредитам в эти годы еще не поступают. В последующие же годы увеличение переходящих кредитов намечено в минимальных цифрах, принимая во внимание, что получаемые в эти годы кредиты будут компенсироваться платежами по ранее полученным кредитам. За вычетом указанного увеличения переходящих кредитов по капитальным затратам необходимое финансирование составляет за 1927—28 г.—10,5 милл. руб. и 1928—29 г.—6 милл. руб. и за 1929—30 г.—2 милл. руб.

Начиная с 1930—31 г. финансирования не потребуется, так как затраты по капитальному строительству и увеличению собственных оборотных средств полностью покрываются увеличенной, благодаря расширению основного капитала, амортизацией и соответствующей прибылью.

Таким образом, в основном вышеизложенный перспективный план развития бумажной промышленности на ближайшее пятилетие намечает получение извне суммы в размере 18,5 милл. руб. При помощи этих средств и полного использования внутрипромышленного накопления бумажная промышленность сможет развить свое производство до пределов полного покрытия потребления с параллельным развитием производства собственных полуфабрикатов, тем избавляя Союз от необходимости ежегодной и систематической затраты валюты на импорт бумаги и полуфабрикатов. Кроме того, при помощи тех же средств бумажная промышленность начинает крупные строительства, обеспечивающие покрытие потребления и в ближайшие после пятилетки годы.

П. Алтгаузен, С. Виленчик, И. Эльшиберг.

О замене кальция в сульфитно-целлюлозном производстве солями магния.

Доклад 3-му целлюлозному совещанию ЦБТ на Окуловской ф-ке 22—24 марта 1927 г.

Современная техника стремится к максимальному использованию предоставленного ей оборудования.

В оборудовании целлюлозного завода центральное место занимает варочный котел. Сокращение оборотов его—одна из важнейших задач.

Мы знаем, что в Америке почти исключительно перешли на «быструю варку» (Quick Cook), продолжающуюся около 8 часов, и мы убедились, что это, в известных условиях, возможно и у нас. Но имея всегда в виду и качество продукции, мы легко можем встретить некоторое затруднение. Для легко отбеливаемой целлюлозы требуется при такой ускоренной варке поднять температуру минимум до 150° С и не все «варочные кислоты» выдерживают такую температуру. Хотя мы и знаем некоторые причины этого, но необходимо еще углубить и расширить наши знания о процессе сульфитной варки, чтобы уметь направлять его в желаемую сторону.

Arthur Klein замечает, что быстрому развитию целлюлозного производства мы обязаны одними техническими, практическими достижениями и что 40-летний период нам не дал никаких новых понятий о химизме сульфитной варки. Он не без иронии говорит, что формулы целлюлозы, которые большей частью вскоре не были признаны своими же отцами, и бесконечные рассуждения и споры о составе лигнина нам не помогли, и в конце концов мы остались в понятии химизма варки на уровне времени Митчерлиха, но с другой стороны надо констатировать, что научные работы целого ряда ученых все же расширили наши знания некоторых сторон этого сложного процесса. Следует только вспомнить работы Cross и Bevan'a, Klason'a, Schwalbe, Sieber'a, Oeman'a, Haegglund'a. Особенное значение имеет работа Р. Клясона, который еще 18 лет тому назад разъяснил нам причины некоторых неправильностей при варке; в последнее время Erik Haegglund своими широко задуманными опытами раскрыл некоторые тайны химизма варки.

Тем не менее мы должны оглянуться на эмпирически достигнутые успехи западных стран, которые опередили все лабораторные достижения, и стараться усвоить полученные результаты. Мы, например, недостаточно осведомлены относительно способа Alfthan-Serlachius'a, который, очевидно-

дал хорошие результаты при варке смолистого дерева, или о способе, который носит название „Keebra“ и служит главным образом для получения крафт-целлюлозы по сульфитному способу. Мы только знаем, что при этих процессах применяются отчасти или полностью другие основания вместо обыкновенного употребляемого кальция. Очевидно, это служит причиной того, что в последнее время в литературе часто рассматривается вопрос о возможных влияниях различных катионов при варке по сульфитному способу.

Так как при этом доминируют технико-экономические вопросы, то многие элементы сразу исключаются и речь может идти только о натрие, аммиаке, магнии и кальции. При этом первые два также слишком дороги, чтобы работать на них без регенерации. Willi Schacht указал, что при регенерации натрия из щелоков, полученных при варке с бисульфитом натрия, встречаются значительные препятствия,—то же самое наверное нужно сказать и про аммиак, и речь могла бы идти лишь о небольших примесях этих оснований к обыкновенным бисульфитным растворам, не требующим регенерации. Таким образом, в сущности выбор остается только между кальцием и магнием.

Мы знаем, что уже в детстве сульфитного способа магний играл некоторую роль. Экман при своих опытах остановился на магнезите и, по данным литературы, первый выпущенный им товар отличался от целлюлозы Митчерлиха, работавшего на известняке, большей мягкостью и белизной.

Тем не менее мы замечаем, что почти повсюду работа идет на кальции, и только в последнее время опять начали говорить о магнии. Причина тому по всей вероятности та, что в дальнейшем научились и на бисульфите кальция получать хороший товар, а магнезит дороже, так как месторождения его не так распространены.

Доломит, который, как известно, состоит только наполовину из углекислого магния, встречается реже известняка и часто не в необходимой для нас чистоте, т.-е. с большим содержанием железа и марганца. В особенности Германия бедна доломитом. В России этот минерал наверное более распространен, чем мы до сих пор знаем. Только в прошлом году были открыты большие залежи около эстонской границы (ст. Извара). Громадные залежи имеются также вблизи Сухонских фабрик по линии жел. дороги Вологда—Архангельск и около реки Северная Двина, недалеко от Архангельска. На эти последние залежи не обращено до сих пор никакого внимания, хотя мне уже 30 лет тому назад приходилось анализировать образцы этого доломита. Они оказались большой чистоты, с минимальным содержанием железа, что вновь подтвердилось, когда мы в этом году начали этими месторождениями интересоваться.

Вторая причина редкого применения доломита та, что в Митчерлиховских башнях он совсем не применим или только с большими затруднениями. Дело в том, что углекислый магний, встречающийся в природе в молекулярном соединении с кальцием, проявляет некоторую пассивность при растворении в сернистой кислоте и, освободившись от кальция, некоторое время течет по башне в виде шлама, вызывая закупоривание. Это

явление настолько серьезно, что Jensen должен был переменить конструкцию своих башен при содержании в известняке всего лишь 8—10% углекислого магния ¹⁾.

Если смотреть на вопрос—кальций или магний—с чистохимической точки зрения, то для наших целей нужно ожидать значительных выгод от применения магния. Чрезвычайно легкая растворимость его серно-кислой соли исключает всякие загипсования и значительно уменьшает содержание золы в целлюлозе. Сернисто-кислый магний в 100—160 раз более растворим, чем соответствующая соль кальция, в связи с чем должна уменьшаться опасность выделения моносульфита во время варки. Кроме того, нужно полагать, что близость этого элемента по Менделеевской системе к щелочным металлам дает ему особый характер и в других отношениях. По крайней мере в литературе на это встречаются некоторые указания: Кирхнер в известной энциклопедии пишет, что разваривание дерева с магниезиальными сульфитными растворами идет быстрее. Виммер ²⁾ говорит, что раствор бисульфита магния легче растворяет смолу и дает менее смолистую целлюлозу. Kurt Berndt ³⁾ в своем литературном обзоре по этому вопросу сообщает, что на страницах «Pap. Zeit». 1915 г. высказывается такое мнение: «Между тем как излишнее содержание сульфита кальция является ненужным балластом, причиняя потери сернистой кислоты, сульфит магния, действуя также растворяюще на инкрустирующие вещества, дает более мягкую и белую целлюлозу». Д-р А. Клейн делает, в своем сообщении об установленных америк. Бюро Стандартов (Bureau of Standards, Washington) нормах для приемки известняка и извести для сульфитно-целлюлозных фабрик, замечание, что при употреблении доломита получится более белая и легче отбеливаемая масса ⁴⁾. Bjarne Johnsen ⁵⁾ говорит: «Бисульфит магния не так легко разлагается и в процессе варки SO₂ более постепенно освобождается, если употребляется кислота с высоким содержанием магния. Это позволяет вести процесс при более высокой температуре, что является необходимым при быстрой варке. Не подлежит сомнению, что масса, полученная при варке с высоким содержанием магния, имеет более гибкое и эластичное волокно, по сравнению с полученной при варке с чистым раствором бисульфита кальция».

Мне кажется, что эти последние выводы, которые всего интереснее, так как они добыты из американской практики, на ряду со стремлениями варить более смолистое дерево с прибавлением натрия, который отчасти может быть заменен магнием—являются главной причиной того интереса, который в последнее время уделяется варке с бисульфитом магния.

По понятным причинам о практических результатах мало что публикуется; тем более нужно приветствовать те сообщения в периодической

¹⁾ Witham, „Pulp and Paper Making“, 1920. и Bj. Johnsen. „The Manufacture of Sulphit Pulp“, 1922, стр. 33.

²⁾ «Pap. Fabr.». 1926, стр. 234.

³⁾ Там же.

⁴⁾ «Zell. und Pap.». 1926, № 10, стр. 439.

⁵⁾ «The Manufacture of Sulphit Pulp», стр. 34, § 56.

литературе, которые делают научные работники о своих лабораторных опытах в этом направлении.

Весьма замечательны начатые несколько лет тому назад исследования этого вопроса проф. Швальбе, который для Германии, не обладающей подходящими доломитами или магнезитами, хочет утилизировать получаемые побочно в большом количестве соли магния. Для этого он со своим сотрудником Kurt Berndt поставил в первую очередь опыты приготовления бисульфитного раствора из хлористых и серно-кислых солей магния ¹⁾. Я не буду на них останавливаться, так как они не имеют для нас прямого интереса; было, между прочим, замечено, что гидрат окиси магния легче превратить в сульфит и бисульфит, чем соответствующее соединение кальция. Далее проф. Швальбе исследует, как идет окисление растворов бисульфита кальция и магния на воздухе ²⁾. В результате оказалось, что окисление идет с одинаковой скоростью. В растворе с кальцием образуется на поверхности корка из гипса, а в магнезиальном растворе образовавшийся на поверхности сульфат магния только очень медленно диффундирует в ниже лежащие слои; таким образом скорость окисления в обоих случаях одинакова.

Затем было исследовано, как такие растворы относятся к нагреванию до температуры и давления, применяемых при сульфитной варке ³⁾. Опыты показали большое преимущество растворов бисульфита магния: бисульфит кальция при температуре 115° начал выделять моносulfит и, нагретый в течение 5—6 часов до температуры 145°, выделил почти 50% всего окисла в виде моносulfита, бисульфит же магния не дал никаких выделений. При эквивалентном отношении CaO и MgO в растворе (как он встречается в доломите) получился при равных условиях осадок моносulfита кальция в 10% (когда можно было ожидать по первому опыту 25%).

(К этому следует добавить, что, по моему мнению, при варке дерева в нормальных условиях такое выделение моносulfита не происходит).

Далее было исследовано, как идет пропитывание щепы этими растворами ⁴⁾.

В результате выяснилось, что пропитывание и адсорбция сернистой кислоты и оснований деревом не дают разницы для кальция и магния.

После этих опытов указанными исследователями были произведены сравнительные варки ⁵⁾. Главнейшие результаты этих исследований состоят в том, что удалось выяснить, что применение магния или примеси магния к кальцию дает большую уверенность в правильном ведении процесса варки, так как нет никаких опасений относительно выделения сульфита, Это и обуславливает возможность варить с кислотами богатыми основа-

¹⁾ Schwalbe und Kurt Berndt, «Pap. Fabr.», 1924, Festheft, стр. 67.

²⁾ «Pap. Fabr.» 1925, стр. 1.

³⁾ » » 1925, стр. 3.

⁴⁾ » » 1926, стр. 250.

⁵⁾ «Pap. Fabr.». 1926, стр. 561.

ниями, что для многих древесных материалов имеет большое преимущество, так как излишняя концентрация Н-ионов является причиной неудачных варок (Fehlkochungen). Кроме того было замечено, что с увеличением содержания магния уменьшается расход сернистой кислоты на варку.

Проф. Erik Haegglund ¹⁾ при своих исследованиях для раз'яснения химизма сульфитной варки также касался вопроса о магнии. Для него было важно выяснить, имеет ли его теория общий характер и получают ли отклонения при работе с различными катионами. Он применял кальций, магний и аммиак, а также, в несколько других условиях, и натрий. Эти опыты, которые подтверждают правильность его теории, не дают на первый взгляд указаний на различное действие на варку различных оснований. О некоторых менее важных различиях я еще буду говорить, здесь же хочу только заметить, что сам Haegglund, когда он говорит об опасности при отсутствии сульфита в конце варки в смысле получения темных или даже так называемых «черных варок» (Schwarzkochungen), замечает, что в этом отношении опасность повидимому больше при катионе кальция. С определенностью он указывает на лучшие качества бумаги, полученной в мельнице Lampen'a из целлюлозы магниальных варок, в смысле большей растяжимости и гибкости, т.е. большего сопротивления излому. В этом я вижу подтверждение научным опытом того замечания Bj. Johnsen'a ²⁾, которое я выше цитировал, где он указывает на такие же результаты добытые практическим путем.

Cross и Engelstandt ³⁾ путем лабораторных опытов нашли, что развар древесины совершается также хорошо и водянными растворами сернистой кислоты без всяких оснований, лишь бы было устранено присутствие серной кислоты. Но в дальнейшем они все же пришли к заключению, что присутствие небольших количеств катионов улучшает процесс варки, так как и катион имеет свое специфическое действие, реагируя с альдегидо— или кетонобразными карбонильными группами лигнина. Из тех оснований, о которых практически может быть речь, они предпочли аммиак, так как при сравнительных варках с кислотами с 5,0% SO₂ и 0,25% оснований в эквивалентных количествах они нашли следующее:

| | | | | | |
|-------------------------------|------|---------|-----------|--------|--------|
| кислота с содержанием аммиака | дала | 1,3% | недовара, | к весу | дерева |
| „ | „ | натрия | „ | 5,2% | „ „ „ |
| „ | „ | кальция | „ | 9,6% | „ „ „ |
| „ | „ | магния | „ | 21,6% | „ „ „ |

К сожалению, других данных об этих опытах у меня нет, я их знаю только из реферата. Но и из приведенных цифр видно значительное влияние катионов, особенно у магния, вызывающего сильное замедление развара. На первый взгляд мы имеем здесь большие расхождения с результатами Kurt Berndt'a и Haegglund'a. Но сопоставление этих опытов

1) „Pap. Fabr. 1926, стр. 449 и 483.

2) «The Manufacture of Sulphit Pulp», 1922, стр. 35.

3) «Pap. Fabr.» 1926 стр. 693.

и дает нам некоторое освещение вопроса. Cross и Engelstandt производили свои опыты при 110° и в течение 24 часов. Haegglund варил 18 и 20 часов при температуре не выше 135° , которую он достигает после 15 часов. Kurt Berndt производил свои опыты в более крупном масштабе, при чем он вполне подражал практической варке. Максимальная температура была 140° , длительность варки 15—17 $\frac{1}{2}$ часов.

При американской быстрой варке температура достигает 155 — 160° и это, по словам Vj. Johnsen, возможно при содержании магния в кислоте. Следовательно, мы видим, что при низкой температуре, хотя и при высокой концентрации Н-ионов магний задерживает развар древесины, при температуре 135° и медленной варке влияние Са и Mg на варку практически одинаково, при температуре 140° и при более близких к практике условиях уже замечается сохранение бисульфита в конце варки, а при температуре 155° оно уже явно видно на практике. Мы, очевидно, имеем здесь какое-то специфическое действие катиона Mg, которое состоит в том, что катион магния задерживает некоторую реакцию, увеличивающую кислотность варочного раствора.

Известно, что по тем или иным часто нам неизвестным причинам наступает во время варки реакция разложения сернистой кислоты. На значение этой реакции для сульфитной варки впервые ясно указывал П. Кляссон; она выражается формулой $3\text{H}_2\text{SO}_3 = 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$. Попутно скажу, что Haegglund недавно имел возможность доказать, что реакция протекает действительно по этой формуле.

Вышеприведенные данные не исключают возможности, что действие магния состоит именно в том, что оно отчасти или даже полностью задерживает эту реакцию, так пагубно действующую на процесс варки, и этим самым препятствует образованию излишней кислотности.

Тут следует, однако, указать, что не всегда нарастание кислотности дает основание полагать, что варка протекает не нормально. Мы знаем, что при варке образуются уксусная, муравьиная и уголекислота ²⁾; эти кислоты не вредят варочному процессу, наоборот, есть предположение, что они его ускоряют.

Здесь может быть будет уместно сказать несколько слов о кислотности вообще. Известно, что три величины определяют характер кислотности какой-нибудь системы: одна из них—это та, которую мы узнаем титрацией, т.-е. нейтрализацией, вторая—это концентрация Н-ионов данной системы, а третья—это емкость буфера (Pufferungskapazität) или константность кислотности этой системы, обеспеченное каким-либо буфером. На процесс варки в особенности влияет кислотность, определяемая концентрацией Н-ионов, которую принято теперь выражать в Ph, т.-е. логарифмом обратной величины их. Определение Ph в варочной кислоте имело бы для нас большое значение. К сожалению, самое удобное определение посредством индикаторов затрудняется окрашенностью наших ще-

1) «Pap. Fabr.» 1926, стр. 778.

2) Бум. Пром.» 1925, № 10 стр. 615.

локов, так что точность, которая достигается этим способом, недостаточна для суждения о правильном ходе варки. Определение электропроводности, которое для практики было бы слишком академическим, вообще не пригодно, как в этом убедился Haegglund, а способ который он применил, т.-е. определение инвентирующей способности щелоков на сахар, может иметь значение только при научном исследовании.

Кислотность, которую мы определяем нейтрализацией, мы установим довольно точно и быстро, но она нам ничего не говорит о характере этой кислотности и мы, в особенности в конце варки, не можем даже установить, поскольку в ней участвует содержание бисульфита, а это имеет для нас громадное значение, так как отсутствие этого буфера повлечет за собой опасное для варки увеличение концентрации H-ионов.

Для прямого определения содержания сульфита в конце варки у нас нет удобного метода. Зибер¹⁾, как член Комиссии по обследованию аналитических методов сульфитного производства, тоже констатировал, что обыкновенными титрациями мы не получаем никакого представления о содержании сульфита. Отчасти предлагаемый им метод осаждения сульфита щелочами дает, как я убедился, не точные или даже неверные результаты. Поэтому на практике при контроле варки мы остались при своих старых методах, т.-е. определение сернистой кислоты и цвет щелока... Этот последний признак состояния варки проф. E. Fleury хотел использовать для более точных определений, но мне кажется, что его метод для нашей практики уже слишком сложен, и я думаю, что наши квалифицированные варщики по цвету щелока не менее точно определяют состояние варки.

Мне пришлось несколько подробнее остановиться на этих вопросах, имея в виду описание опытов, которые были проделаны на фабрике «Сокол».

При лабораторных опытах применялся метод, которым я пользовался ранее для определения влияния селена на варку²⁾, т.-е. в одном автоклаве варятся одновременно несколько проб, в отдельных сосудах под одним общим давлением, налитой в автоклаве кислоты, так что и парциальное давление сернистой кислоты для всех проб одинаковое. Этот метод не отличается такой точностью, как применяемый проф. Hägglund'ом, но зато он подходит ближе к нашей заводской работе, так как лишнее давление SO₂ сбавляется продувками и кончают варку с таким содержанием SO₂, как это имеет место на практике. Конечно, во время варки нельзя взять пробы ни кислоты, ни массы и приходится несколько набить руку, чтобы получить нормальные варки. Поэтому студент Архангельского индустриального института Белых, который делал эти варки как дипломную работу, имел целый ряд неудачных варок, которые он, к сожалению, ближе не исследовал. Одна из них, слишком жесткая, дала такой резкий результат в пользу магния, что считаю неудобным его здесь сообщить без проверки. Одна из нормальных варок, которую он ближе исследовал, дала следующие результаты: Щепа для опыта имела 24,5% влажности и содер-

¹⁾ „Pap. Fabr.“ 1925, стр. 213.

²⁾ „Труды 1-го Техн. Экон. Съезда Бум. Пром. 1922 г.“, стр. 307.

жала 1,3% смолы. «Варочные кислоты» приготавливались из чистых углекислых солей магния и кальция насыщением газом от серной печи. Они не содержали, таким образом, «сдувочной кислоты». Состав их был следующий:

| SO ₂ | Ca | Mg | Ca и Mg | Кислота, налитая в автоклав |
|---------------------|-------|-------|---------|-----------------------------|
| Общая | 3,232 | 3,232 | 3,232 | 2,912 |
| Свободная | 2,208 | 2,016 | 2,080 | 1,824 |
| Связанная | 1,024 | 1,216 | 1,152 | 1,088 |
| Своб. к общей в %% | 68,3 | 62,3 | 64,3 | 62,5 |

На 40 грамм щепы (= 30,2 абс. сух.) бралось 180 куб. см кислоты. Варка длилась 9 часов.

В течение 3 часов температура поднималась от 20 до 105°C,
 " " след. 3 " " " от 105 до 145°C,
 " " след. 3 " " поддерживалась на 146°C.

Полученная масса тщательно отделялась от щелока, промывалась и сортировалась (руками). Результаты видны из следующей таблицы:

| Катион кислоты | Выделен. на массе | Цвет целлюлозы | Вес массы | | Вес целлюлозы | | Вес недовара | | Выход α-целлюлозы из целлюлозы |
|----------------|-------------------|----------------|-----------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------------|
| | | | в г | в % к дереву | в г | в % к дереву | в г | в % к дереву | |
| Ca | Гипс на массе | Желтов. серый | 15,29 | 50,61 | 9,7 | 32,10 | 5,59 | 18,51 | 83,9 |
| Ca + Mg | Нет | Белый | 14,51 | 48,03 | 11,9 | 39,43 | 2,61 | 8,60 | 95,0 |
| Mg | Нет | Очень белый | 14,97 | 49,57 | 12,7 | 42,09 | 2,26 | 7,48 | 94,09 |

Выход массы из варки с кальцием на 1% и 2,5% больше, чем у варки MgO и у варки с CaO + MgO; причиной является ее большая жесткость, что доказывает содержание недовара (18,5% против 8,6 и 7,5). Таким образом, выход целлюлозы и в ней α-целлюлозы больше всего из варки с MgO. Цвет у целлюлозы от магниевых варок более и отложение гипса на них незаметно. Проба отбелки, к сожалению, потерпела аварию, а определения лигнина не было сделано. Но и без этого видно, что варка с магнием всего мягче, на это указывает меньший недовар, большее содержание α-целлюлозы в целлюлозе и кроме того более концентрированный отработанный щелок, как это видно из следующей таблицы:

| Катион | Объем отработанного щелока | SO ₂ | Органич. кислоты (как SO ₂) | Общая кислотн. (как SO ₂) | Сухой остат. в 100 см | Цвет щелока |
|---------|----------------------------|-----------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|---------------|
| Ca | 118 | 0,0544 | 0,3104 | 0,3648 | 8,850 | Темный |
| Ca + Mg | 120 | 0,0416 | 0,3610 | 0,4026 | 10,700 | Буро-красн. |
| Mg | 123 | 0,1536 | 0,2656 | 0,4192 | 11,000 | Красно-желтый |

Судя по этому опыту, варка с бисульфитом магния должна иметь громадное преимущество.

Если теперь спросить, почему в опытах Hägglund'a, исключая лучшее качество полученной из целлюлозы бумаги, таких явно заметных различий не было, то приходится это поставить в связи с обстоятельствами, о которых я уже упомянул. Не без влияния должно быть, что в опытах Hägglund'a избыток сернистой кислоты не выдувается и при окончании варки весь избыток, т.-е. приблизительно 50% первоначальной кислоты, находится в отработанном щелоке. Но главное—это его медленная заварка: в 8 часов он достигает 111°, тогда как в нашем опыте в 6 часов температура была уже 145° и вся варка кончилась в 9 часов, между тем как Hägglund варил 18 часов при высшей температуре в 135°; следовательно этот опыт подтверждает указание Bj. Johnsen'a о благоприятном действии магния при быстрой варке и высокой температуре.

При обыкновенных средних температурах это влияние на первый взгляд мало заметно, что и доказывают те варки в фабричном масштабе, которые были сделаны в течение месяца на фабрике «Сокол» на кислоте, приготовленной на доломите, полученном со ст. Извара.

По данным нашей лаборатории доломит имел следующий состав:

| | |
|--------------------------------------------------------|--------|
| Окись кальция (CaO) | 56,10% |
| „ магния (MgO) | 33,10% |
| „ алюминия (Al ₂ O ₃) | 2,06% |
| „ железа (Fe ₂ O ₃) | 0,44% |
| Гидратной воды (H ₂ O) | 3,40% |
| Углекислоты (CO ₂) | 0,80% |
| Нерастворимые вещества (силикаты) | 3,80% |

Из анализа видно, что содержание магния по отношению к кальцию несколько ниже, чем в чистом доломите. Содержание кремнистых веществ значительно, а также содержание железа, которое для наших целей нежелательно. В этом отношении доломиты, залегающие в Сухонском районе, значительно лучшего качества.

При гашении оказалось, что гидратизация доломита идет значительно медленнее чистой окиси кальция. В полученном молоке нашли содержание магния уже ближе к чистому доломиту на 51,7 мол. % CaO,—48,3 мол. % MgO. При анализе приготовленной из него кислоты это отношение изме-

шло еще дальше в эту сторону: на 49,4 мол. % CaO приходится 50,6 мол. % MgO. Для объяснения этого явления еще нет достаточно данных.

При наблюдении за варками, которые были сделаны на этой кислоте, замечалось (это и нужно было ожидать после всего сказанного), что при обыкновенной скорости варки и температуре особых явно заметных изменений, которые говорили бы в пользу магния, нет или по крайней мере не выявляются на первый взгляд. Например, установить, уменьшилось ли содержание золы и смолы и получается ли из этой целлюлозы более эластичная бумага,—можно только многочисленными сравнительными опытами, при определении, по возможности, всех констант целлюлозы. Одно лишь обстоятельство выявилось совершенно точно: конечные щелока были значительно светлее обыкновенных щелоков, получаемых при варке на кальце. Светлый щелок служит нам критерием о правильном ходе варки, а сильное темнение доказывает нам о наступлении ненормальных реакций и заставляет в серьезных случаях немедленно прекратить варку. При варке на кислоте, полученной из доломита, в течение месяца, я наблюдал только три варки, щелок которых темнел, что составляет $1\frac{1}{2}\%$ от всех варок; это были варки, у которых в конце нельзя было определить температуру, вследствие засорения штуцера. К сожалению, этих щелоков не удалось анализировать.

В таблице (см. стр. 240) сгруппированы анализы конечных щелоков, которые, однако, дают мало характерного и могли бы быть показательны при сравнении с точно такими же варками на кальце. У них только выдается цвет щелока. Что он имеет отношение к содержанию магния в кислоте, видно на отработанных щелоках наших лабораторных варок: Ca—темный, Ca + Mg—буро-красный, Mg—красно-желтый цвет.

Чтобы еще раз проверить свои выводы, что магний явно оказывает свое действие на варку только при быстрой заварке и высокой температуре и некоторых ненормальных условиях, я сделал еще не сколько варок в автоклаве. Условия были следующие: кислота была приготовлена нашей лабораторией из чистых материалов и имела следующий состав:

| | Ca | Mg | Ca + Mg |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|
| Общая SO ₂ | 3,48 | 3,52 | 3,50 |
| Свободная SO ₂ | 2,37—68,3% | 2,43—69,2% | 2,40—63,6% |
| Связанная „ „ | 1,12 | 1,90 | 1,10 |

Щепа (выдержанная в лаборатории)—сухая, 10% влажности, мелкая. На 4 грамма щепы было взято 20 куб. см кислоты. Пробы стояли 3 часа при комнатной температуре. При опыте «А» температура была в течение 40 минут поднята до 145° и держалась при этой температуре 20 минут. Время варки—всего 1 час, ее пришлось прекратить, как так предохранительный клапан автоклава сильно пропускать. Но и тут уже обнаружилось различия в варках, как это видно из следующего:

| «А» Качество кислоты | SO ₂ общая | SO ₂ свободная | SO ₂ связанная | Другие кислоты органич. как SO ₂ | Основание счит., как CaO | Слабо связанная SO ₂ | Всего SO ₂ (+ слабо связ.) | Выход массы в % к дереву |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Ca кислота . . | 0,128 | 0,224 | — | 0,096 | — | 0,320 | 0,448 | 81,6 |
| Mg „ . . | 0,688 | 0,512 | 0,176 | — | 0,154 | 0,384 | 1,072 | 72,2 |
| Ca + Mg . . . | 0,384 | 0,352 | 0,032 | — | 0,028 | 0,352 | 0,736 | 80,0 |

Мы видим, какое консервирующее, так сказать, действие имеет магний. При одном Ca уже бисульфита нет (или его по крайней мере нельзя доказать при наших обыкновенных титрациях); при эквивалентных количествах Ca + Mg сохранилось 1,35% бисульфита, при одном Mg—14,5%. В слабо-связанной кислоте эта разница меньше заметна, но она уже больше заметна в общей SO₂. Если сравнить всю SO₂ (общую плюс слабо-связанную), то получаем при Ca—12,8%, при эквив. Ca + Mg — 21,0% и при Mg — 30,5% от первоначальной.

А между тем из выхода массы, которая разумеется была еще совершенно неразварена, видно, что дерево в Mg—кислоте больше растворилось при меньшем расходе SO₂.

При опыте «В» условия были те же, что и в предыдущем опыте. Температура опять в течение часа поднималась до 145°, и варка была нарочно остановлена, чтобы сравнить результаты с предыдущими опытами. Бралось по 1 см щелока для анализа и пробы опять помещались в автоклав. При анализе получились следующие результаты.

| «В» Качество кислоты | SO ₂ общая | SO ₂ свободная | SO ₂ связанная | SO ₂ слабосвязанная | Всего SO ₂ (+ слабо-связан.) | Цвет щелока |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|-------------|
| Ca | 0,768 | 0,704 | 0,064 | 0,448 | 1,216 | оранжевый |
| Mg | 1,180 | 0,860 | 0,320 | 0,350 | 1,530 | желтый |
| Ca + Mg . . . | 1,220 | 0,930 | 0,290 | 0,320 | 1,540 | желтый |

Таким образом, при Ca получился остаток бисульфита в 5,4%, при Mg—26,3%, при Ca + Mg — 25,2%.

Если считать на всю SO₂ + слабо-связанную, то получим с Ca—35,0%, с Mg — 43,2%, с Ca + Mg — 44,0% остатка.

Если сравнить эти результаты с предыдущими и принять во внимание значительно большие остатки (не было продувки) SO₂, то мы видим, что растворы с Ca образуют и в этом случае значительно больше кислот, что видно по исчезновению бисульфита.

После этого варка продолжалась еще 1½ часа, при чем температура была в 1 час поднята от 25 до 149° и в течение 30 минут от 140 до 156°. Результаты видны из следующей таблицы:

| Катион | SO ₂ общая | SO ₂ (свободн. + орган. кислоты) | Органич. кислоты (как SO ₂) | Слабо-свя- занная SO ₂ | Всего SO ₂ (плюс слабо- связанн.) | Выход целл. в % к дереву |
|---------------|--------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Ca | 0,048 | 0,384 | 0,336 | 0,128 | 0,176 | 46,6 |
| Mg | 0,192 | 0,320 | 0,128 | 0,288 | 0,480 | 45,3 |
| Ca + Mg . . . | 0,163 | 0,291 | 0,128 | 0,256 | 0,419 | 47,0 |

Здесь, очевидно, уже нет бисульфита и общее содержание SO₂ нужно рассматривать как свободную; от первоначальной SO₂ осталось в кислоте с Ca — 1,38% SO₂, в кислоте с Mg — 5,45% SO₂, в кислоте с Ca + Mg — 4,55% SO₂.

Если считать и слабо-связанную, то получим: с Ca — 5,06% SO₂, с Mg — 13,65% SO₂ и с Ca + Mg — 11,90% SO₂.

Кроме того мы видим, что образование органических кислот в присутствии одного кальция почти втрое больше, чем с Mg или Mg + Ca.

Этот опыт вполне подтверждает сделанное выше предположение, что Mg в варочной кислоте имеет специфическое действие на развар дерева, которое особенно ярко сказывается при быстрых варках и высоких температурах. Это действие выявляется в задерживании образующейся при варке кислотности.

С установлением этого факта кислотность варочного щелока приобретает выдающийся интерес, и ясно, что мы, определяя кислотность, можем следить за правильностью хода варки. Но, как известно, при обыкновенном анализе нейтрализации их мы не получаем представления о влияющей, здесь в особенности, концентрации Н-ионов.

В последнем щелоке опыта «В» М. В. Нагорским определено следующее:

| | | | | |
|-------|---------|-----------|--------------|-------|
| щелок | Ca | — Ph 2,52 | общ. кислота | 0,384 |
| „ | с Mg | — Ph 5,70 | „ | 0,320 |
| „ | Ca + Mg | — Ph 3,92 | „ | 0,291 |

Мы видим, что концентрация Н-ионов сильно увеличена в щелоке с Ca, по сравнению со щелоком с Mg, и разница гораздо ярче выражена, чем это можно было ожидать по данным, полученным нейтрализационным анализом.

Поэтому является насущной потребностью найти удобный метод для определения Ph в щелоках. Он не только при опытах, но и в условиях практической работы принес бы нам большую пользу.

Чтобы проверить влияние магния, когда в кислоте имеются катализаторы, вызывающие разложение сернистой кислоты, были сделаны два

ориентировочных опыта. К чистым кислотам, служившим для только что описанного опыта, была прибавлена в одном случае — 0,4% пыли от колчеданной печи, осажденной в газопроводе перед скруббером, в другом случае — 0,25% тиосульфата натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). Остальные условия были те же. Проба варилась одновременно и в опыте «В». Результаты сгруппированы в следующей таблице:

| Кислота и примеси: | SO ₂ общая | SO ₂ свободная | SO ₂ связанная | SO ₂ слабо- связанная | Всего SO ₂ (+слабо- связан.) | Цвет щелока |
|----------------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|
| Ca кисл. + 0,4% | 0,704 | 0,704 | — | 0,288 | 0,992 | Желтый |
| Mg „ + 0,4% | 1,120 | 0,96 | 0,16 | 0,288 | 1,408 | „ |
| Ca „ + 0,25% | 0,830 | 0,67 | 0,16 | 0,416 | 1,246 | „ |
| Mg „ + 0,25% | 1,250 | 0,96 | 0,20 | 0,320 | 1,570 | „ |
| Доварка после перерыва 1½ часа до 156° | | | | | | Выход массы |
| Ca кисл. + 0,4% | 0,032 | 0,608 | 0,576 | 0,064 | 0,096 | 44,2 |
| Mg „ + 0,4% | 0,064 | 0,640 | 0,576 | 0,08 | 0,144 | 43,4 |
| Ca „ + 0,25% | 0,016 | 0,416 | 0,400 | 0,08 | 0,096 | 55,0 |
| Mg „ + 0,25% | 0,032 | 0,672 | 0,640 | 0,096 | 0,128 | 41,6 |

В первой половине варки присутствие примеси не имело никакого вредного на варку влияния, но тем более резко оно сказывается во второй части варки. Здесь уже в отработанной кислоте консервирующее действие Mg не так заметно, но зато очень заметно оно в полученной массе. Варившаяся с колчеданной пылью целлюлоза окрашена в темно-серый цвет, между тем как Mg-кислота дала все же мягкую целлюлозу, поддающуюся отбелке. Целлюлоза из кислоты с Ca очень жесткая. Сильнее всего разница заметна у кислоты, содержащей тиосульфат. Здесь при магнием получилась целлюлоза хотя желтая, так сказать, передержанная, но довольно легко поддающаяся отбелке. С Ca получилась не целлюлоза, а обожженная кислотами щепка, которая в практике не годилась бы даже на бегуны.

После этих ориентировочных опытов я намерен сделать еще целый ряд, уменьшая постепенно количество катализатора, присоединяя сюда и другие, как селен, сера и т. п. В результате сообщенных опытов я имею право заключить, что при варках с магнием скорее наступит предел, когда уже присутствие катализатора не будет вредно влиять на варку, тогда как при кислотах в одном лишь Ca это влияние еще будет сильно заметно.

В заводской практике введение контроля варки посредством определения Ph и более полное определение всех констант полученной цел-

люлозы,—в особенности ее испытание посредством мельницы Lampen'a—должны в дальнейшем выявить те особенности, которые отличают варки с присутствием катиона магния.

Пока полученные результаты обследования этого вопроса можно резюмировать в следующих тезисах:

1) Преимущества, которые нужно ожидать от применения в производстве магния, как следствие химического характера этого элемента (как-то: весьма легкая растворимость его сульфата и относительно легкая растворимость его сульфита и возможность приготовления кислоты, богатой основаниями), имеют на практике большое значение.

2) При сульфитной варке древесины катион магния имеет специфическое действие на ход реакции, которое яснее всего сказывается в сохранении бисульфита.

3) Очевидно, последнее является причиной того, что присутствие в варочной кислоте сульфита магния позволяет быстро варить и поднять температуру до высоких пределов.

4) В некоторых случаях замена кальция только наполовину магнием, как это имеет место при употреблении доломита, уже производит полное действие варки с магнием.

О. Гиллер.

Maschinenfabrik zum
BRUDERHAUS

Reutlingen (Германия). ♦ Основ. в 1851 г.

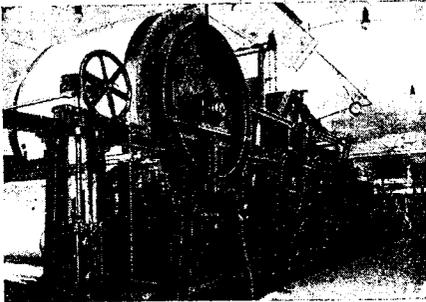


Специальность: Машины для производства бумаги, картона и целлюлозы.

Бумагоделательные машины.

Цилиндрические папочные машины.

РОЛЛЫ,
ДРОБИЛКИ,
КАЛАНДРЫ



Продольно-поперечные и диагонально-резальные машины.

Вальцовые и цилиндрические шлифовальные машины.

Целлюлозосортировочные и целлюлозообезвоживающие машины.

Валы всякого рода: из закаленной отливки, резины, бумаги и др.

Выписка товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли.

К вопросу о промывке беленой целлюлозы¹⁾.

Расход воды на промывку беленой целлюлозы согласно скудным литературным данным очень велик. По Дикману он составляет 225 куб. м на тонну целлюлозы. Особенно ощутителен этот расход на тех предприятиях, где речная вода недостаточно хороша для промывки беленой целлюлозы и где для этой цели приходится пользоваться артезианской водой или же речной водой, очищенной химическим способом.

Для выяснения этого вопроса бумажной лабораторией Ленинградского Технолог. Института было произведено обследование процесса промывки беленой целлюлозы на бумажной фабрике им. Володарского, с результатами которого я хочу познакомить читателей «Бумажной Промышленности».

Отбелка производилась в ролле емкостью 15,5 куб. м. Было загружено 900 кг воздушно-сухой (12% воды) целлюлозы «Валькиокоски» и прибавлено 9,5% хлорной извести. Концентрация массы в ролле была 5,2%. Отбелка длилась 7 часов при температуре до 35°, промывка — 3 часа, при чем было израсходовано 90 куб. м, т.-е. стократное по отношению к целлюлозе количество воды. Во время промывки через определенные промежутки времени брались пробы промывной воды, в которой определялся сухой остаток, остаток после прокаливании и окисляемость. Результаты исследования приведены в таблице 1, а также на диаграмме 1.

Из таблицы мы видим, что даже в конце промывки содержание сухого остатка (288 мг на 1 л) и окисляемость (170 мг на 1 л) промывной воды в несколько раз более, чем чистой воды, употребляемой на промывку (54 и 35 мг). Отсюда следует, что стократное количество воды недостаточно для полной промывки беленой целлюлозы и что цифра Дикмана 225 куб. м воды на 1 тонну целлюлозы весьма вероятна. Далее диаграмма показывает, что в течение первых $1\frac{1}{2}$ —2 часов, соответственно расходу 50—60 ч. воды на 1 ч. целлюлозы, промывка идет достаточно интенсивно, дальнейший же расход воды производит очень мало действия. Отсюда вывод, что промывка в отбельном ролле, с непрерывным поступлением свежей воды, которая лопастями гоняльного барабана смешивается с массой, и с непрерывным стоком промывной воды через отчерпывающий

¹⁾ Помещая настоящую интересную, при весьма скудной у нас по данному вопросу литературе, статью, редакция обращает внимание будущих исследователей на необходимость принимать во внимание время промывки и расход воды в единицу времени, а также осветить коренной вопрос, насколько вообще промывка необходима и для каких сортов, так как почти все целлюлозные заводы СССР работают без промывки беленой целлюлозы.

Таблица 1.

| Время взятия проб из промывного барабана | В литре фильтров. воды мг | | |
|-------------------------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|
| | Сухой остаток | Остаток после промывки | Окисляемость в мг $KMnO_4$ |
| 1. До промывки. | 5500 | 4300 | 2575 |
| 2. Через 20 минут после начала промывки . | 3340 | 2200 | 1810 |
| 3. " 40 " " " " . | 2240 | 1490 | 1275 |
| 4. " 1 час " " " " . | 1702 | 1034 | 800 |
| 5. " 1 1/2 " " " " " . | 1007 | 776 | 508 |
| 6. " 2 " " " " " . | 556 | 373 | 256 |
| 7. " 2 1/2 " " " " " . | 332 | 138 | 186 |
| 8. " 3 " " " " " . | 288 | 109 | 170 |
| Вода р. Невы, идущая на промывку | 54 | 22 | 35 |

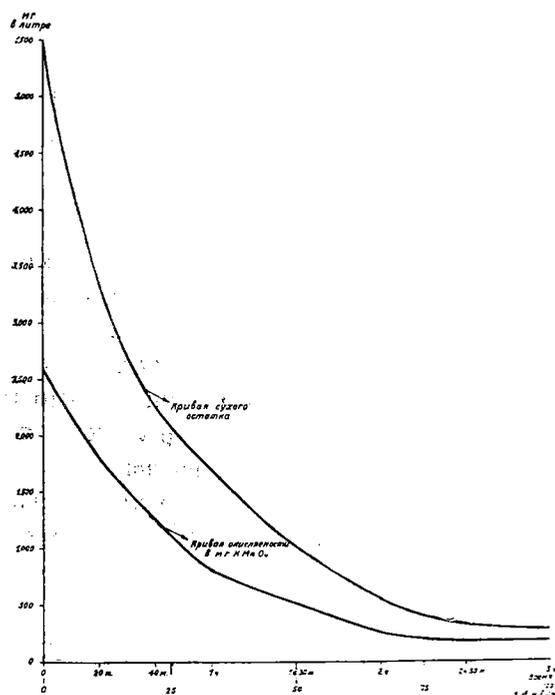
барабан, нерациональна, так как при большой затрате воды и времени дает недостаточный эффект. Периодическая промывка с чередующимся стоком промывной воды и притоком свежей по образцу лабораторной промывки на фильтре или при декантации должна быть целесообразнее.

Для проверки в лаборатории был произведен следующий опыт. 10 грамм целлюлозы разбалтывались с 200 куб. см 5% раствора серной кислоты. Масса была вылита на плоский фильтр и подвергалась непрерывной промывке одним литром чистой воды при постоянном помешивании. Через каждые 100 куб. см бралась проба промывной воды и титровалась едким натром. Результат исследования см. таблицу 2 и диаграмму 2.

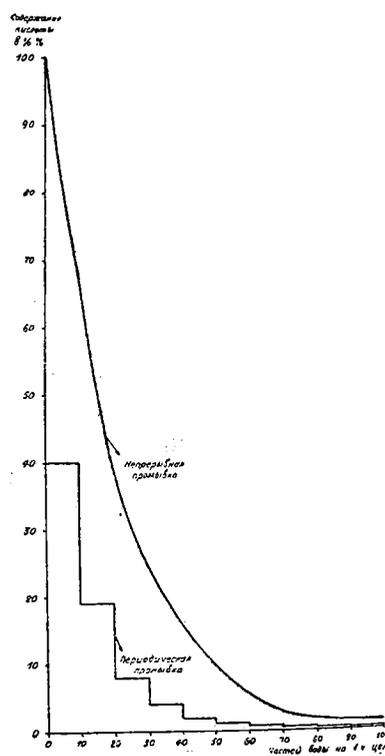
Таблица 2.

| Расход воды на 1 ч. целл. | Осталось кислоты в %/о от нач. колич. | | | Расход воды на 1 ч. целл. | Осталось кислоты в %/о от нач. колич. | | |
|---------------------------|---------------------------------------|---------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------|-----------------|
| | Непрер. промывка | Период. пром. | | | Непрер. промывка | Период. пром. | |
| | | Лабор. испыт. | Теорет. подсчет | | | Лабор. испыт. | Теорет. подсчет |
| 0 | 100 | 100 | 100 | 60 | 5,6 | 0,90 | 1,560 |
| 10 | 69,4 | 40 | 50 | 70 | 2,4 | 0,43 | 0,780 |
| 20 | 38,3 | 19 | 25 | 80 | 1,7 | 0,41 | 0,390 |
| 30 | 25,0 | 7,7 | 12,50 | 90 | 1,2 | 0,27 | 0,195 |
| 40 | 15,8 | 3,9 | 6,25 | 100 | 0,7 | 0,19 | 0,097 |
| 50 | 9,7 | 1,7 | 3,13 | | | | |

Параллельно была произведена периодическая промывка 10 г целлюлозы в 200 куб. см 5% раствора серной кислоты следующим образом: масса помещалась на фильтр, давали стекать 100 куб. см; добавляли 100 куб. см чистой воды, размешивали, давали стекать 100 куб. см; снова прибавляли 100 куб. см и т. д. до израсходования одного литра чистой воды. Промывные воды титровались едким натром. Сравнение двух граф. табл. 2 и обеих кривых диагр. 2 ясно показывает, насколько периодическая промывка целесообразнее непрерывной. Тогда как при непрерывной промывке после израсходования 50-кратного количества воды промывные



Диагр. 1.



Диагр. 2.

воды содержат еще 10% от первоначального количества серной кислоты, при периодической промывке содержание серной кислоты лишь 2%; в конце промывки в первом случае остается 0,7% серной кислоты, во втором 0,19%. Отметим, что действие было бы еще значительнее, если бы мы давали каждый раз стекать не 100 куб. см воды, а большему количеству, напр., 150 куб. см, что соответствует отжатию массы до 20% сухого вещества (10 г. целлюлозы в 200 — 150 = 50 куб. см воды) и прибавляли бы свежей воды 6 раз по 150 куб. см вместо 10 раз по 100 куб. см.

Из сказанного вытекает следующий вывод: производить промывку в отбельном ролле так, как она производится в настоящее время, крайне нерационально; следует или попытаться приспособить роллы к периоди-

ческой промывке, сделав фильтрующее дно, или, что целесообразнее, производить периодическую промывку в сцежах, для чего таковые должны быть снабжены приспособлением для разбалтывания осевшей целлюлозы с вновь прибавленным количеством свежей воды. Это разбалтывание может быть произведено либо струями воды через дырчатые трубы на дне сцежы, либо сжатым воздухом через подобные же трубы, в роде того, как это делается при промывке песочных фильтров системы Рейзерта на Рублевской водокачке. После промывки жидкая целлюлозная масса, поддерживаемая воздухом во взвешенном состоянии, легко может подаваться насосом для дальнейшей переработки в массных роллах бумажной фабрики, или же на пресспате целлюлозного завода.

С. Фотиев.

Maschinenbau & Metalltuchfabrik A. G. vormals

Gottl. HEERBRANDT

Raguhn, 6 (Anhalt) (ГЕРМАНИЯ).

Машиностроительный завод и завод металлических тканей.

ОТДЕЛЕНИЕ 1. Самый значительный и старейший в Средней Германии завод металлических тканей поставляет бесконечную проволочную ткань и сетки для бумажных и картонных фабрик в любом исполнении.

ОТДЕЛЕНИЕ 2. Один из старейших, крупнейших и наилучше оборудованных в Германии заводов для производства всех сортов перфорированного листового железа.

Особая специальность: фильтровые трубы с муфтовым соединением и без такового, со сваренным продольным швом или швом в напуск.

ОТДЕЛЕНИЕ 3. Наилучше оборудовано для изготовления плит и цилиндров для узлоловителей до наибольших размеров. Комплектные плоские и вращающиеся узлоловители, круглосеточные цилиндры, цилиндрические машины для всех сортов папки и картона, цилиндрические машины для обезвоживания древесной массы до 6.000 кг производительности.

Выписка товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли.

Содержание коры в еловом балансе.

Потери древесины при очистке дерева от коры, как известно, весьма значительны. Так как в целлюлозном производстве стоимость древесины составляет большую часть стоимости самого продукта и колеблется в пределах от 30 до 40%, то естественно, что этому вопросу уделяется значительное внимание фабрик.

Следует указать, что в производственных условиях существует ряд факторов, затрудняющих точное определение потерь при окорке.

Основным затруднением следует считать колебание содержания плотной древесины в объемных единицах учета. На изменение содержания плотной древесины влияет: 1) размер баланса, 2) кривизна его, 3) наличие необрубленных начисто сучков, 4) влажность баланса и 5) характер укладки.

Затем, помимо того, что разные способы окорки (ручная и машинная) дают различные результаты, здесь влияют на величину потерь и опытность рабочего, производящего эту операцию, и состояние баланса (сухой, влажный, мороженный) и те же факторы, которые выше приведены, как влияющие на количество плотной древесины в единице объема. Следует также указать, что кажущееся увеличение потери получается от уплотнения укладки баланса после острожки. Все это приводит различные фабрики и различных исследователей к отличающимся друг от друга результатам, как это видно из следующей таблицы:

| Исследователи | Способ очистки | Процент потери | Примечание |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1. Teicher | Машинная | 15—18 | Баланс наполовину в коре |
| 2. Grewin | Корообдирки Fresk | 10—12 | |
| 3. Малиновский | Барабаны | 0,5—2 | Баланс в коре |
| | Ручная Грин-Бай | 7,2—12,8 15,6—21,8 | |
| 4. Комиссия ассоциаций бум. пром. Сев. Америки | Барабаны Дисковые коро- обдирки | 12,5—18 15—25 | Баланс топорной окорки То же Баланс в коре Баланс топорной окорки |
| 5. Ф-ка „Сокол“ | Грин-Бай | 12—15 | |
| | Неппер | 8—10 | |
| | Ручная | 8—14 | |
| | Бецнер | 8,5 | |

Как мы видим, отсюда трудно сделать какое-либо заключение. Так как нас должна интересовать, главным образом, фактическая потеря древесины, а не «кажущаяся», происходящая вследствие ряда вышеприведенных причин, то наша задача должна состоять в выяснении потери плотной древесины в процессе окорки.

Опыт, произведенный нами при определении плотной массы в кубической сажени елового баланса, выявил, что до окорки она содержала 74,3% плотной древесины, а после окорки—75,0% остатка. Потеря в объеме—брутто оказалась равной 8%, т.-е. в кубической сажени осталось 0,69% древесины, и потеря плотной древесины составляет всего 7,2%; остальные 0,8% пошли на выравнивание баланса и уплотнение укладки.

В дальнейшем мы поставили себе задачу определить тот минимум потери древесины, к достижению которого следовало бы стремиться. Здесь перед нами встал вопрос о соотношении массы коры и древесины в стволах елового балансового леса. Следует оговориться, что наша и заграничная лесоводческая литература дают по этому вопросу слишком мало указаний. Из некоторых работ мы здесь сообщим данные, имеющие для нас интерес:

Так по Fleury (*Einfluss der Berindung auf die Kubierung des Schabsholzes*) процентное содержание коры по объему ствола для ели и пихты колеблется от 8,6 до 12,4%. Из сделанных Fleury выводов следует отметить: 1) процент коры по площади увеличивается с понижением бонитета, 2) прямого влияния возраста на увеличение или уменьшение процента коры имеющийся материал не позволяет установить, так как влияние бонитета берет верх. Что касается толщины коры, то Fleury дает ее по радиусу от 5 до 9 мм.

Из работы других исследователей мы отметим Ionsonn'a, дающего для ели объемное содержание коры 9—15%, и Крюденера—12—10,5%.

Уже из размеров исследованных стволов мы видим, что задачей прежних исследователей было выяснить соотношение массы коры и древесины в товарном дереве, вполне взрослом, которое практически для производства целлюлозы не употребляется. В такой товарной древесине несомненно значение бонитета будет весьма существенно и может перекрывать влияние возраста. Однако, в нашей балансовой древесине, тонкомерной и молодой, влияние возраста должно иметь большое отражение и давать другую картину.

С целью определения содержания массы коры в еловой балансовой древесине нами был произведен ряд определений толщины коры на балансах разного диаметра. Результаты этих определений сведены в следующую таблицу (см. стр. 252).

Из этих данных можно заключить, что процент массы коры в балансовой древесине составляет от 7,5 до 6,0% в зависимости от толщины и возраста баланса. Следует указать, что испытания производились с балансом Вологодской губернии, в значительной степени кренистым.

Опыты не дали возможности определить влияние бонитета на толщину коры, так как возраст покрывал это последнее.

| Количество определений | Средний диаметр баланса в мм | Средняя толщина коры в мм | Процент коры от массы древесины | Средний процент коры |
|------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 8 | 100—110 | 2,0 | 7,8 — 7,16 | 7,48 |
| 7 | 110—120 | 2,0 | 7,16—6,7 | 6,93 |
| 8 | 120—130 | 2,0 | 6,7 — 6,06 | 6,38 |
| 11 | 130—140 | 2,5 | 7,58—7,02 | 7,30 |
| 9 | 140—150 | 2,5 | 7,02—6,56 | 6,79 |
| 9 | 150—160 | 2,5 | 6,56—6,48 | 6,52 |
| 7 | 160—170 | 2,5 | 6,48—5,82 | 6,15 |
| 10 | 170—180 | 3,0 | 6,96 — 6,56 | 6,76 |
| 8 | 180—190 | 3,0 | 6,56—6,18 | 6,37 |
| 11 | 190—200 | 3,0 | 6,18—5,9 | 6,04 |
| 6 | 200—210 | 3,5 | 6,56—6,56 | 6,72 |
| 10 | 210—220 | 3,5 | 6,56—6,24 | 6,40 |
| 9 | 220—230 | 3,5 | 6,24—6,0 | 6,12 |
| 8 | 230—240 | 4,0 | 6,84—6,44 | 6,64 |
| 6 | 240—250 | 4,0 | 6,44—6,28 | 6,36 |
| 7 | 250—260 | 4,0 | 6,28—6,0 | 6,14 |

Также интересно отметить, что формула Вальтера (Die Rindenmasse bei der Kiefer), считающаяся недостаточно точной при стволах большого диаметра, при проверке по нашим данным дает сравнительно хорошее приближение.

Таким путем можно определять величину фактической потери чистой древесины. Так как уплотнение кладки после окорки дает, по нашему мнению, около 0,5—0,8%, то нормальной потерей при окорке баланса в коре следует признать 6,5—8%.

Б. Лопатин.

Ф-ка «Сокол»

Правильный выбор давления пара, поступающего на сушку бумаги.

Доклад на Пленуме ТЭС'а 1—3 апреля 1927 г.

Вопрос о правильном выборе давления пара, поступающего в сушильную часть бумагоделательной машины, принимает в последнее время, в связи с необходимостью правильной постановки теплового хозяйства бумажных фабрик и переходом на возможно большее использование для сушки бумаги отработанного пара, особенное значение. Еще более усиливающим стимулом в этом же отношении является намечающийся переход силовых установок бумажных фабрик на повышенное и высокое давление.

Нередко приходится и в настоящее время среди специалистов производственников слышать мнение, что вопрос о состоянии пара, идущего на сушку, не настолько уж важен и что для обеспеченности бесперебойной и надежной работы самочерпок лучше взять несколько более высокое давление пара при входе в сушильные цилиндры, так как тогда можно быть спокойным, что сушильная часть машины, наверное будет достаточна и что некоторая потеря «отбросной» энергии вполне компенсируется гарантией от возможных перебоев при напряженной работе сушильной части.

В связи с этим мы считаем необходимым проанализировать этот вопрос в целом, чтобы показать, что такие допуски и надбавки «на всякий случай» обходятся достаточно дорого и что, строя новые предприятия бумажной промышленности, которые должны в будущем конкурировать с мировой бумажной промышленностью, мы должны считать более точно и аккуратно и после соответствующих расчетов твердо базироваться на полученных данных и предъявлять фирмам, строящим бумагоделательные машины, определенные требования, как в отношении размеров сушильной части, так и в отношении твердо заданного начального состояния пара, даваемого на сушку.

Переходя к вопросу о том, какие данные должны быть положены в основу этого расчета, остановимся в первую очередь на зависимости, существующей между удельной нагрузкой сушильной части и начальным состоянием пара.

Согласно данным Strauch'a¹⁾ удельные нагрузки сушильной части следующим образом зависят от начального состояния пара, поступающего на сушку.

Таблица 1.

| Степень содержания сух. вещества перед сушкой в %. | Удельные нагрузки сушильной части машины в кг бумаги на 1 кв. м в час при темпер. наружного воздуха в +10°C и при начальн. давлении в абс. атм. | | | | | |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|------|------|------|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| 26% | 1,6 | 2,3 | 2,7 | 2,9 | 3,05 | 3,10 |
| 30% | 1,9 | 2,8 | 3,3 | 3,6 | 3,75 | 3,80 |
| 34% | 2,3 | 3,3 | 4,0 | 4,35 | 4,5 | 3,54 |
| 38% | 2,8 | 3,9 | 4,7 | 5,2 | 5,35 | 5,4 |
| 42% | 3,3 | 4,7 | 5,6 | 6,1 | 6,3 | 6,4 |
| 46% | 3,9 | 5,7 | 6,6 | 7,3 | 7,5 | 7,6 |
| 50% | 4,5 | 6,5 | 7,7 | 8,5 | 8,7 | 8,8 |

Таблица 1, если для каждой степени содержания сухого вещества удельную нагрузку при 3,0 абс. атм. принять за 100, получит следующий вид:

Таблица 2.

| | | | | | | |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 26% | 51,5 | 74,2 | 87,0 | 93,5 | 95,4 | 100 |
| 30% | 50,0 | 73,6 | 86,8 | 94,7 | 95,5 | 100 |
| 34% | 50,6 | 72,6 | 88,0 | 95,5 | 98,8 | 100 |
| 38% | 51,9 | 72,2 | 87,0 | 96,2 | 99,0 | 100 |
| 42% | 51,5 | 73,5 | 87,5 | 95,3 | 98,5 | 100 |
| 46% | 51,2 | 75,0 | 86,9 | 96,0 | 98,7 | 100 |
| 50% | 51,1 | 73,9 | 87,5 | 96,6 | 98,9 | 100 |

Из таблиц 1 и 2 видно, что понижение давления с 3,0 абс. атм. до 2,5 абс. атм. дает понижение использования сушки на 1,45%, до 2,0 абс. атм. на 4,6%, до 1,5 абс. атм. на 12,7%, до 1,0 абс. атм. на 26,4% и до 0,5 абс. атм. на 48,9%. Из этого можно сделать вывод, что снижение давления потребует одновременно увеличения общей поверхности сушильных цилиндров, а следовательно и стоимости сушильной части на соответственно: 1,5%, 4,8%, 14,4%, 35,9% и 78,2%.

Согласно последним предложениям можно считать, что стоимость 1 кв. м общей поверхности сушильной части бумагоделательной машины франко-фабрика в центральном районе СССР составит по немецким данным—360 рублей, которые складываются из стоимости 1 кв. м, в Германии—140—150 долл. = 280—300 рублей, и провоза и прочих расходов около 60—80 рублей—всего 340—380 рублей или в среднем 370 рублей за 1 кв. м сушильной части самочерпки.

Кроме того, необходимо учесть и то, что при понижении давления пара в цилиндрах растет расход энергии на приведение в движение бумажной машины. Согласно данным расчета Strauch'a²⁾ для бумажной машины в 2,1 м обрезной ширины для бумаги до 50 г. в кв. метре при скорости 160 м в минуту и производительности 1000 кг бумаги в час расход энергии составляет:

1) См. «Pap. Fabr.» 1923 г. № 2.

2) См. выше.

| | | | | | |
|-------------------------|-------|------------|----------------|-------|------|
| при $p = 0,5$ абс. атм. | 163,9 | действ. ЛС | или на 1000 кг | 119,5 | кв ч |
| ” ” 1,0 ” ” | 142,7 | ” ” ” ” | ” ” ” ” | 104,0 | ” ” |
| ” ” 2,0 ” ” | 130,9 | ” ” ” ” | ” ” ” ” | 95,5 | ” ” |
| ” ” 3,0 ” ” | 129,0 | ” ” ” ” | ” ” ” ” | 94,0 | ” ” |

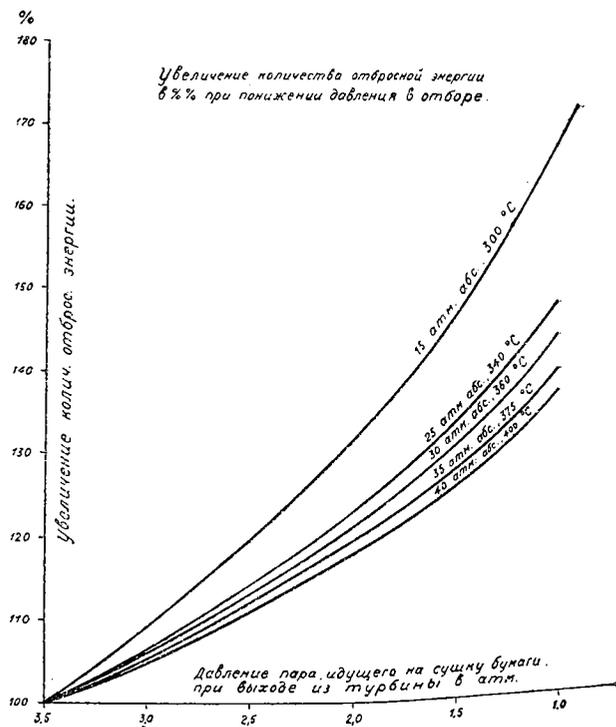
Если принять, что расход энергии на приведение в движение бумажной машины для сушки при 3,0 абс. атм. составляет 100%, то при 2,0 абс. атм. он составит 101,4%, при 1,0 абс. атм.—110,5% и при 0,5 абс. атм.—126,9%.

Принимая, что по тому же закону изменяется расход энергии на приведение в движение бумагоделательной машины для всех типов машин, будем считать и при сопоставлении экономии и перерасходов на сушку при понижении давления пара, что расход энергии будет увеличиваться так, как указано выше.

Переходим к расчету того, что дает понижение давления пара, идущего на сушку бумаги, в смысле увеличения располагаемого теплопадения используемого в силовой установке фабрики пара. Для этого произведем расчеты в нескольких вариантах: при начальном давлении у входного вентиля турбины 15 абс. атм. и 300°C, 25 абс. атм. и 340°C, 30 абс. атм. и 360°C, 35 абс. атм. и 375°C и 40 абс. атм. и 400°C (при этих начальных условиях состояние пара в отборе получается приблизительно одинаковым, перегрев колеблется только на ~10°C).

Результаты этого расчета, произведенного по IS диаграмме, приложенной к книге проф. Стодола «Паровые турбины» (6-е издание 1925 г.), представлены на диаграмме 1, где по оси ординат отложено увеличение количества получаемой «отбросной энергии», а на оси абсцисс—давление пара, отдаваемого на сушку (у выходного фланца паровой турбины).

Из этой диаграммы видно, что понижение давления в отборе дает значительное увеличение количества отбросной энергии, при чем, чем ниже начальное давление пара, тем сильнее влияние понижения давления в отборе. Так, при 15 атм. нач. давления понижение давления в отборе с 3,5



Диагр. 1.

абс. атм. до 2,5 абс. атм. дает увеличенне количества отбросной энергии на 19,7%, при 30 атм. то же понижение давления дает 13,1% и при 40 атм.—10,7%.

Сопоставляя между собой абсолютные количества увеличения «отбросной» энергии при снижении давления пара, поступающего на сушку, мы из диаграммы 1 видим, что они получаются почти одинаковыми.

На основании этих данных произведем определение наивыгоднейшего давления пара для сушки средних сортов печатных бумаг плотностью от 40 до 80 г в кв. метре (обрезн. шир. 2,25 м) с нормальной суточной выработкой 32.000 кг бумаги и максимальной часовой выработкой при плотности 85 г. и скорости 200 м. в мин.—2300 кг в час.

Допустим, что содержание сухого вещества перед сушильной частью для данной машины будет 38% и на основании таблицы 1 определим требующуюся поверхность нагрева сушильной части этой машины и ее стоимость, а затем, принимая 8% на капитал, 5% на амортизацию и 4% на ремонт, годовое удорожание в эксплуатации машины при различных начальных давлениях пара, даваемого на сушку, по сравнению с тем случаем, когда подается пар при давлении 3 абс. атм. (принимая, что из турбины пар дается при 3,25 абс. атм. и что 0,25 атм. теряется в паропроводах):

| Начальное давление в абс. атм. | Поверхность нагрева сушильной части в кв. метрах | Стоимость сушильной части в рублях | Удорожание сушильной части в рублях | Годов. отчисления (17%) от удорожания на ремонт, амортизацию и капитал. в руб. |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 3,0 | 426 | 153.200 | — | — |
| 2,5 | 433 | 155.000 | 2.800 | 476 |
| 2,0 | 446 | 160.600 | 7.400 | 1.260 |
| 1,5 | 448 | 175.700 | 22.500 | 3.830 |
| 1,0 | 580 | 208.800 | 55.600 | 9.450 |
| 0,5 | 761 | 274.000 | 120.800 | 20.550 |

Исходя из удельного расхода энергии при подаче на сушку пара давлением 3,0 абс. атм. = 500 квч/тонна брутто, получим на основании вышеприведенных данных, что из этой цифры расход энергии на приведение в движение бумагоделательной машины = 94 квч и что эта, а следовательно, и общая цифра расхода энергии будут изменяться следующим образом.

| Давление в абс. атм. | Расход энергии на привед. в движение бумажной машины кв-час/тонна брутто | Общий расход энергии на производство бумаги кв-час/тонна брутто |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 3,0 | 94,0 | 500 |
| 2,5 | 94,6 | 500,6 |
| 2,0 | 95,5 | 501,5 |
| 1,5 | 99,0 | 505,0 |
| 1,0 | 104,0 | 510,0 |
| 0,5 | 119,5 | 525,5 |

Считая, что конденсационная энергия обходится на данной фабрике 3,5 коп./кв-час и что вся добавочная энергия, расходуемая благодаря по-

нижению давления пара в сушильной части,—конденсационная, а также принимая 340 рабочих дней в году, получим следующие цифры увеличения расхода энергии и стоимости добавочной энергии:

| Давление в абс. атм. | Количество добавочной энергии в год в кв.час. | Дополнительный расход на энергию в рублях |
|----------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 2,5 | $0,6 \cdot 32 \cdot 340 = 6540$ | $6540 \cdot 3,5 \cdot 0,01 = 230$ |
| 2,0 | $1,5 \cdot 32 \cdot 340 = 16300$ | $16300 \cdot 3,5 \cdot 0,01 = 570$ |
| 1,5 | $5,0 \cdot 32 \cdot 340 = 54400$ | $54400 \cdot 3,5 \cdot 0,01 = 1900$ |
| 1,0 | $10,0 \cdot 32 \cdot 340 = 108800$ | $108800 \cdot 3,5 \cdot 0,01 = 3700$ |
| 0,5 | $25,5 \cdot 32 \cdot 340 = 257000$ | $257000 \cdot 3,5 \cdot 0,01 = 9000$ |

Кроме того, необходимо еще учесть и увеличение расхода пара на сушку за счет увеличения потерь в окружающую среду при увеличении размеров сушильной части, вследствие понижения давления пара, идущего на сушку. Согласно данным Strauch'a¹⁾, если принять расход пара на сушку при 3,0 абс. атм. за 100, то при 2,5 абс. атм. он равен 99,75, при 2,0 абс. атм.—99,5, при 1,5 абс. атм.—101,7, при 1,0 абс. атм.—103,9 и при 0,5 абс. атм. 115,8. Отсюда при удельном расходе пара при 3,0 абс. атм. 3,5 кг. пара на 1 кг. бумаги и цене отборного пара—3 р. 50 к. за тонну, при понижении давления пара, идущего на сушку, с 3,0 абс. атм. получается:

| | |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------|
| до 2,5 атм. экономия в год | $= 0,0025 \cdot 3,5 \cdot 32 \cdot 340 \cdot 3,5 = 295$ руб. |
| „ 2,0 „ „ „ | $= 0,005 \cdot 3,5 \cdot 32 \cdot 340 \cdot 3,5 = 590$ „ |
| „ 1,5 „ перерасход в год | $= 0,017 \cdot 3,5 \cdot 32 \cdot 340 \cdot 3,5 = 2260$ „ |
| „ 1,0 „ „ „ | $= 0,039 \cdot 3,5 \cdot 32 \cdot 340 \cdot 3,5 = 5200$ „ |
| „ 0,5 „ „ „ | $= 0,158 \cdot 3,5 \cdot 32 \cdot 340 \cdot 3,5 = 21050$ „ |

Суммируя удорожание из-за увеличения сушильной части (капитализация, амортизация и ремонт) и из-за увеличения потребления энергии и пара, получим следующие цифры добавочного расхода в год при понижении давления пара, поступающего на сушку:

| | |
|----------------------------|-------------------------------|
| при 2,5 абс. атм. 410 руб. | при 1,0 абс. атм. 18.350 руб. |
| „ 2,0 „ „ 1240 „ | „ 0,5 „ „ 50.600 „ |
| „ 1,5 „ „ 7990 „ | |

Переходим к получаемой при понижении давления в сушильной части экономии—в виде повышения количества «отбросной» энергии и примем, что расход пара на сушку бумаги = 3,5 кг пара на 1 кг бумаги и что при указанных выше начальных состояниях пара перед турбиной получается при давлении 3,0 абс. атм. следующее количество отбросной энергии (при $\eta_{эм} = 0,7$):

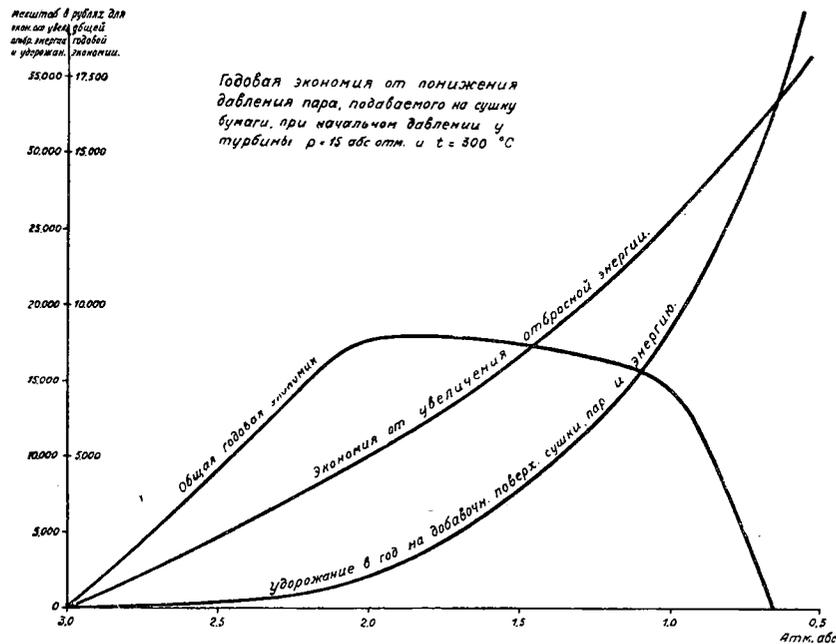
| | |
|----------------------------------------------|---------------------------|
| при $p = 40$ абс. атм. и 400°C | — 111,2 кв.час/тонну пара |
| „ „ = 35 „ „ „ 375°C | — 104,2 „ „ „ „ |
| „ „ = 30 „ „ „ 360°C | — 96,2 „ „ „ „ |
| „ „ = 25 „ „ „ 340°C | — 87,3 „ „ „ „ |
| „ „ = 15 „ „ „ 300°C | — 66,2 „ „ „ „ |

¹⁾ См. там же.

Принимая стоимость отбросной энергии в 1,5 коп., т.-е. получая 2,0 коп. экономии на каждый кв-час увеличения «отбросной» энергии, получим следующие цифры отбросной энергии и экономии в год:

А) При $p_1 = 15$ атм. и $t_1 = 300^\circ\text{C}$. (См. диагр. 2).

| Давление в абс. атм. | Количество отбросной энергии в год в кв-часах ¹⁾ | Годовая экономия в рублях |
|----------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 3,0 | 2.520.000 | |
| 2,5 | 2.770.000 | 5.000 |
| 2,0 | 3.030.000 | 10.200 |
| 1,5 | 3.360.000 | 16.800 |
| 1,0 | 3.810.000 | 25.800 |
| 0,5 | 4.385.000 | 37.300 |



Диагр. 2.

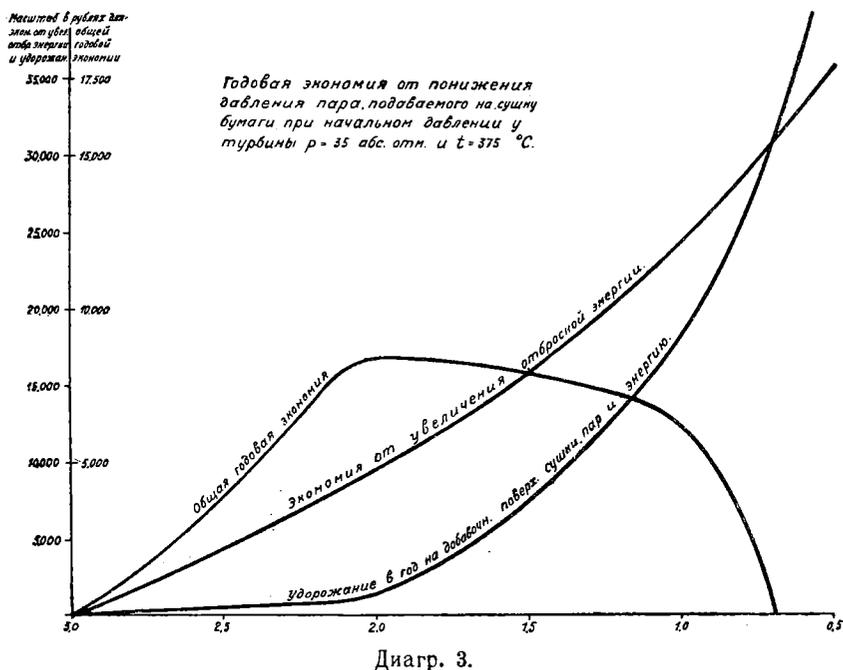
Сопоставляя цифры получаемой, при понижении давления пара, подаваемого на сушку, экономии с добавочными расходами, приведенными выше, в результате получаем следующую годовую экономию при понижении давления в сушильной части бумажной машины с 3 абс. атм.

| | | |
|------------------|-----------------|-----------|
| до 2,5 абс. атм. | 5000 — 410 = | 4590 руб. |
| » 2,0 » » | 10200 — 1240 = | 8960 » |
| » 1,5 » » | 16800 — 7900 = | 8810 » |
| » 1,0 » » | 25800 — 18350 = | 7450 » |
| » 0,5 » » | 37300 — 50600 = | -13300 » |

¹⁾ Считаем, что давление пара при поступлении на сушильную часть $\approx 0,25$ атм. ниже, чем у выходного отверстия турбины.

Б) При $p_1 = 35$ абс. атм. и $t_1 = 375^\circ\text{C}$. (См. диагр. 3).

| Давление в абс. атм. | Количество отбросной энергии в год в кв-часах | Годовая экономия в рублях |
|----------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
| 3,0 | 3.970.000 | |
| 2,5 | 4.190.000 | 4.400 |
| 2,0 | 4.450.000 | 9.600 |
| 1,5 | 4.760.000 | 15.800 |
| 1,0 | 5.195.000 | 24.500 |
| 0,5 | 5.760.000 | 35.800 |



Отсюда годовая экономия при понижении давления получится при снижении давления на сушилку:

| | | |
|------------------|-----------------|-----------|
| до 2,5 абс. атм. | 4400 — 410 = | 3990 руб. |
| „ 2,0 „ „ | 9600 — 1240 = | 8360 „ |
| „ 1,5 „ „ | 15800 — 7990 = | 7810 „ |
| „ 1,0 „ „ | 24500 — 18350 = | 6150 „ |
| „ 0,5 „ „ | 35800 — 50600 = | -14800 „ |

Выводы:

1) При каждом заказе бумагоделательной машины необходимо тщательное изучение условий, которые должны быть предъявлены фирме о давлении пара, даваемого на сушилку.

2) Параллельно должен быть произведен экономический расчет наиболее экономически выгодного давления пара перед сушильными цилиндрами.

3) На основании произведенного примерного расчета можно утверждать, что в большинстве случаев окажется выгодным понижение давле-

ния до $\sim 1,5 - 2,0$ абс. атм., как дающее значительный эффект при относительно небольшом удорожании сушильной части.

4) При понижении давления пара, подаваемого на сушку, в комбинированных ф-ках эффект будет значительно больший, так как одновременно будет увеличен выход «отбросной» энергии от пропуска через силовой двигатель пара, идущего на отопление, отбелку, выпарку щелоков и т. д., так как эти потребности могут вполне удовлетворяться паром при давлении $\sim 1,5$ абс. атм.

5) Вопрос о необходимости дачи пара более высокого давления для сукносушителей должен быть подвергнут специальному изучению и, в случае действительной необходимости в повышенном давлении, необходимо изучить работу «умформеров пара» как с технической, так и с экономической стороны.

В. Сазонов.

R. WOLF A.-G.

MAGDEBURG-BUCKAU

Отделение для СССР Берлин W 15, Joachimsthaler Strasse 9

R. Wolf-камерные вакуум-фильтры

Герм. Гос. Пат.

**для непрерывного действия для
отделения твердых и жидких
веществ из всевозможных смесей**

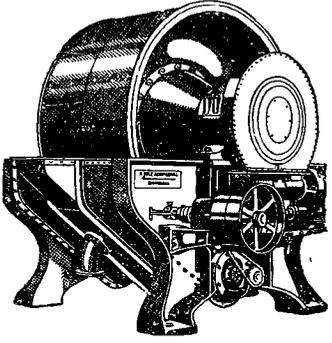
Особенно пригодны в химической, керамической, калийной, пищевой, крахмальной, бумажной промышленности и для горного промысла и т. д.

Высокая производительность
Интенсивная сушка
Незначительный расход силы

**Большая экономия фильтровальных
сукон и заработной платы**

— Опыты производятся бесплатно —

Центробежные насосы до самой большой производительности и самого большого напора.



Выписка товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли.

Из заграничной литературы.

Теория привода и расхода силы бумагоделательных машин.

H. Rappold. «Pap. Fabr.», 1926 №№ 28, 29, 32, 33, 34, 37, 38.

Часть I.

Расчет скорости.

1. Общие положения.

При расчете скорости привода бумагоделательной машины должны быть приняты во внимание изменения длины, которым подвергается полотно бумаги во время его приготовления.

Бумага у мокрых прессов обладает еще очень незначительной крепостью, почему она здесь более или менее вытягивается в продольном направлении.

В сушильной части полотно бумаги при высыхании стремится укоротиться, сжаться, а вследствие его натяжения здесь возникает также удлинение бумаги в продольном направлении; в зависимости от сорта бумаги преобладание получает растяжение или сжатие. Поэтому, давая теоретически отдельным группам сушильной части одинаковую окружную скорость, следует, однако, учитывать возможность точного отрегулирования при работе.

Полусырые пресса и холодильные цилиндры должны иметь ту же окружную скорость, что и сушильные цилиндры; сухой же глезер должен двигаться быстрее, приблизительно, на $\frac{1}{4}\%$ для выравнивания получающегося удлинения.

Продольно-резальные ножи должны опережать скорость бумажного полотна приблизительно на 30%.

Накат должен туго наматывать бумагу на патроны, барабаны (тамбуры) или мотовила. При этом число оборотов привода наката теоретически должно непрерывно уменьшаться, чтобы натяжение бумаги и окружная скорость валика бумаги при все возрастающем его диаметре оставались постоянными. Это на практике недостижимо, почему для передачи крутящего момента с привода на штанги или барабаны или мотовила применяется фрикционная муфта, осевое давление которой устанавливается согласно требуемому натяжению бумаги. При этом привод должен быть

расчитан так, чтобы при холостом ходе и туго прижатой муфте патроны на штангах опережали скорость сушильной части на 15—20%, а барабаны и мотовила—на 20—30%.

В таблице I приведены опережения отдельных групп для бумаг различной плотности, при чем окружная скорость сушильных цилиндров принята равной $v=100$. Большие цифры относятся к слабо клееным, меньшие—к сильно клееным бумагам. Группы мокрой части имеют по сравнению с сушильной частью относительно меньшую скорость, отстают, почему при соответственных цифрах стоит знак минус (—). Цифры в таблице для каждой группы мокрой части даны в процентах по отношению к следующей за нею группе, а для глезера, резальных ножей и наката—по отношению к сушильной части.

Таблица I.

Опережения групп в процентах.

| | Опережения при весе кв. метра бумаги | | | | |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------|---------|-----------|-----------|
| | до 12 г | 12—30 г | 30—45 г | 45—80 г | выше 80 г |
| Гауч-пресс | —4 —8 | —3 —4 | —2 —3 | —1,5 —2,5 | —1 —2 |
| 1-й пресс | —2 —3 | —1,5 —2 | —1,5 | —1,5 | —1 |
| 2-й пресс | —1,5 —2 | —1,5 | —1,5 | —1,5 | —1 |
| 3-й пресс | —1 —1,5 | —1 | —1 | —1 | —0,5 |
| Сушильная часть, холодильн. цилиндр и полу-сырой пресс | ± 0 | ± 0 | ± 0 | ± 0 | ± 0 |
| Глезер | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Продольно-резальные ножи | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Накат: | | | | | |
| патроны | 15—20 | 15—20 | 15—20 | 15—20 | 15—20 |
| барабаны и мотовила | 20—30 | 20—30 | 20—30 | 20—30 | 20—30 |

У машины, имеющей 3 мокрых пресса и 1 гауч-пресс, соотношения скоростей могут быть, например, следующие:

| | |
|---------------------------|--------|
| сушильная часть | 100,0% |
| 3-й пресс | 99,0% |
| 2-й пресс | 97,5% |
| 1-й пресс | 96,0% |
| гауч-пресс | 94,0% |

Для получения практически правильных соотношений скоростей приходится применять или приводы с коническими ременными шкивами или же новейшие переменные специальные приводы. Конические шкивы должны иметь конусность от 8 до $12\frac{1}{2}\%$ ширины шкива. Для привода мокрых прессов конические шкивы должны быть настолько широки, чтобы можно было получать при регулировании надлежащие скорости также при уменьшенных от износа нижних валах прессов.

2. Ход расчета скоростей.

Как уже было упомянуто, скорость бумаги в сушильной части, или окружная скорость сушильных цилиндров при расчете принята равной $v = 100$.

Скорость машины бывает весьма различна в зависимости от рода массы, крепости бумаги и т. п. Нельзя, таким образом, установить определенное число оборотов для отдельных валов, как это имеет место при обыкновенных трансмиссиях. Поэтому все числа оборотов относят к одной скорости бумаги $v = 1 \text{ м} = 100 \text{ см}$. Установленная таким образом величина называется идеальным числом оборотов n_i .

Для получения действительного числа оборотов n любого вала привода надо идеальное число оборотов помножить на соответствующую скорость бумаги, т.-е.

$$n = n_i \cdot v \dots \dots \dots (1)$$

где n — действительное число оборотов в минуту, n_i — идеальное число оборотов в минуту и v — скорость бумаги в метрах в минуту.

а) Мокрая часть.

Если пренебречь отставанием мокрых прессов, то действительное число оборотов валов прессов, гауч-вала или всасывающего вала $n = \frac{v}{D \cdot \pi}$ оборотов в минуту, так как согласно известной формуле $v = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{60}$ м/сек., которую в данном случае надо помножить на 60, ибо v означает скорость в метрах в минуту; таким образом, $v = D \cdot \pi \cdot n$.

Если в последнее равенство вставить значение $v = 100 \text{ см/мин}$. (см выше), то получается идеальное число оборотов

$$n_i = \frac{100}{D \cdot \pi} \dots \dots \dots (2)$$

где D — диаметр вала в сантиметрах.

Если через t обозначить опережение или отставание, то

$$n_i = \frac{100 + t}{D \cdot \pi} \dots \dots \dots (3)$$

Если пресса имеют зубчатую передачу, то в формулу 3 должно быть еще включено передаточное число.

б) Сушильная часть.

Так как сушильная часть не имеет ни опережения, ни отставания, то идеальное число оборотов сушильных цилиндров будет по формуле 2

$$n_i = \frac{100}{D \cdot \pi}$$

Обыкновенно здесь применяются зубчатые передачи, почему последнее равенство надо помножить еще на передаточное число, т.-е.

$$n_i = \frac{100 \cdot Z_1}{D \cdot \pi \cdot Z_2} \dots \dots \dots (4)$$

где Z_1 — число зубцов зубчатого колеса на цапфе цилиндра и Z_2 — на ведущем колесе.

в) Полусырой пресс и холодильный цилиндр.

Ход расчета здесь точно такой же, как и для сушильной части.

г) Глезер.

Привод глезера рассчитывается по формуле 3. Диаметр ведущего шкива должен быть возможно больше, так как движущий момент здесь, благодаря тяжелым валам, очень велик и ремень поэтому легко может быть перегружен.

д) Продольно-резальные ножи.

Согласно таблице I продольно-резальные ножи должны иметь опережение — 30%. Расчет числа оборотов производится по формуле 3, в которой D — диаметр сидящих на приводном валу ножей.

е) Накат.

Накат должен всегда приводиться в движение от главного вала и никогда от промежуточного вала другой группы, так как возникающие в последнем случае толчки могут вызвать разрыв полотна бумаги.

При накате с барабанами (тамбурами) или мотовилами передаточное число зубчатых колес должно быть выбрано таким, чтобы обеспечить приведенные в таблице I величины опережения. Различие между опережениями патронов и опережением барабанов объясняется тем, что диаметр валика бумаги на патроне в начале наматывания увеличивается гораздо быстрее, вследствие меньшей, чем у барабанов, длины его окружности.

Передаточное число между барабаном и штангой для патрона, если таковые имеются в одном и том же накате, получается следующим образом: пусть d — диаметр патрона и D — диаметр барабана в сантиметрах.

Идеальное число оборотов патрона будет по формуле 3 $n_{i1} = \frac{100 + t}{d \cdot \pi} \cong$

$\cong \frac{118}{d \cdot \pi}$ (при опережении 18%) и идеальное число оборотов барабана

$n_{i2} = \frac{125}{D \cdot \pi}$ (при опережении 25%).

Отношение $n_{i1} : n_{i2}$ является передаточным числом, которое достигается зубчатой передачей:

$$J = \frac{\frac{118}{d \cdot \pi}}{\frac{125}{D \cdot \pi}} = \frac{118 \cdot D}{125 \cdot d} \cong 0,94 \frac{D}{d} \dots \dots \dots (5)$$

ж) Щеточный увлажнитель.

Окружная скорость валика щетки должна составлять около 60 см. в секунду. Так как валик приводится в движение от переменной трансмиссии, то необходимо установить ступенчатые шкивы (от 2 до 4), при помощи которых число оборотов щеточного увлажнителя в известных пределах поддерживается постоянным.

Сначала определяются диаметры шкивов для обеих крайних ступеней.

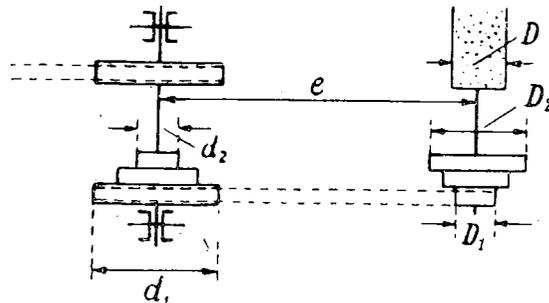
Пусть (фиг. 1) D_1 и D_2 — диаметры ведомых шкивов в сантиметрах, v_2 — скорость бумаги, немного ниже максимальной (в метрах в минуту), v_1 — скорость бумаги, немного выше минимальной (например, при $v=10$ — 100 м в минуту: $v_2=85$ и $v_1=25$), D — диаметр валика щетки в сантиметрах. При указанной выше окружной скорости число оборотов валика щетки будет $n = \frac{60 \cdot 60}{D \cdot \pi} = \frac{3600}{D \cdot \pi}$.

Действительное число оборотов промежуточного вала при скорости v_1 будет: $n = n_i \cdot v_1$. Если D_1 — диаметр ведомого шкива, то диаметр ведущего шкива наибольшей ступени

$$d_1 = \frac{3600 \cdot D_1}{n_i \cdot v_1 \cdot D \cdot \pi} \dots (6)$$

Точно так же определяется диаметр ведущего шкива наименьшей ступени

$$d_2 = \frac{3600 \cdot D_2}{n_i \cdot v_2 \cdot D \cdot \pi} \dots (7)$$



Фиг. 1.

При малой скорости бумаги ремень должен лежать на большой передаче, а при наибольшей скорости бумаги — на малой передаче. Если ступеней больше, чем две, то промежуточные ступени выбираются так, чтобы интервалы были одинаковыми вверх и вниз.

Необходимо также проверить, одинакова ли длина ремня на всех ступенях.

При открытых ремнях длина ремня:

$$L \approx \pi \cdot (r_1 + r_2) + 2e + \frac{(r_1 - r_2)^2}{e} \dots (8)$$

при перекрестных ремнях

$$L \approx \pi \cdot (r_1 + r_2) + 2e + \frac{(r_1 + r_2)^2}{e} \dots (9)$$

где r_1 и r_2 — радиусы ременных шкивов, а e расстояние между осями.

Часть II.

Расчет расхода работы.

1. Общие положения.

Для определения расхода работы бумагоделательной машины необходимо вычислить все возникающие сопротивления трению.

Величина крутящего момента зависит от числа оборотов вала, передающего этот момент, а именно: крутящий момент обратно пропорционален числу оборотов вала ¹⁾.

Отсюда следует, что крутящие моменты различных групп нельзя складывать, если числа оборотов различны. Поэтому все моменты надо пересчитать на одно и то же число оборотов. Но так как у привода бумажной машины числа оборотов переменные, то лучше всего отнести крутящие моменты к идеальному числу оборотов $n_i = 1$; такой, отнесенный к $n_i = 1$, крутящий момент называется идеальным крутящим моментом M_i .

Действительный, или эффективный, крутящий момент любой группы будет таким образом равен

$$M_d = \frac{M_i}{n_i} \dots \dots \dots (10)$$

а идеальный крутящий момент

$$M_i = M_d \cdot n_i \dots \dots \dots (10a)$$

Расход работы N в л. с. определяется по формуле

$$N = \frac{M_d \cdot n}{71620} \dots \dots \dots (11)$$

где n — число оборотов в минуту.

Если в формуле 11 вместо n вставить идеальное число оборотов $n_i = 1$, которое, как выше было указано, отнесено к 1 м скорости бумаги, а вместо M_d — идеальный крутящий момент M_i , то получим расход работы N_i при скорости бумаги, равной 1 м,

$$N_i = \frac{M_i}{71620} \dots \dots \dots (12)$$

Вычисленный таким путем расход работы назовем идеальным расходом работы. Если помножить эту величину на скорость бумаги v , то получается действительный максимальный расход работы для определенной скорости бумаги

$$N_e = \frac{M_i}{71620} \cdot v \dots \dots \dots (13)$$

¹⁾ Если количество A кгм передаваемой в единицу времени работы одно и то же. Вообще же момент $M = \frac{60}{2\pi} \cdot \frac{A}{n}$; если вместо A подставить $75 N$, где N — число лош. сил, то $M = \frac{60 \cdot 75}{2\pi} \cdot \frac{N}{n} = 716,2 \cdot \frac{N}{n}$ кгм или $71620 \cdot \frac{N}{n}$ кгсм. *Ред.*

Вычисленная по формуле 13 величина хорошо согласуется с данными практики (см. примеры в приложении). Иначе обстоит дело с расходом работы при минимальной скорости бумаги, который, как показывает практика, значительно больше определенного теоретическим путем. Приведем следующие опытные данные:

Если $T =$ отношение минимальной скорости к максимальной (например, $T = 1/10, 1/5$), то расход силы при миним. скорости на $5/T\%$ более величины,

получаемой по формуле 13, т.е. $N_{\min} = \frac{M_i}{71620} \cdot v_{\min} + \frac{5}{T} \cdot \frac{M_i}{100 \cdot 71620} \cdot v_{\min}$
или

$$N_{\min} = \frac{M_i}{71620} \cdot v_{\min} \left(1 + \frac{0,05}{T} \right) \dots \dots \dots (14)$$

Если, например, $T = 1/5$, соответственно колебаниям скорости бумаги от 40 м до 200 м, сумма идеальных моментов $M_i = 80.000$, то согласно формуле 13, максимальная мощность двигателя

$$N_e = \frac{80000}{71620} \cdot 200 \approx 223 \text{ л. с.}$$

Минимальная мощность по формуле 14

$$N_{\min} = \frac{80000}{71620} \cdot 40 \left(1 + \frac{0,05}{1/5} \right) = \frac{80000}{71620} \cdot 40 \cdot 1,25 \approx 56 \text{ л. с.}$$

К вычисленным таким путем, а также по нижеприведенным таблицам, величинам надо еще прибавить в случае изготовления сортов бумаги большой плотности.

| | |
|---------------------------------------------|----|
| для бумаг от 100 до 150 г в кв. м | 3% |
| » » » 150 » 200 г в кв. м | 5% |
| » » » 200 » 300 г в кв. м | 8% |

2. Крутящие моменты сеточной части и гауч-пресса.

а) Грудной вал.

Если натяжение сетки у грудного вала принять равным $Z = 1$ кг на сантиметр ширины сетки, то нагрузка цапфы грудного вала, вызываемая натяжением сетки, будет (см. фиг. 2) $P = 2 \cdot Z \cdot S = 2S$, где S — ширина сетки в см.

Если принять во внимание также и вес G грудного вала, то, согласно фиг. 2, $Q^2 = P^2 + G^2$ (по теореме Пифагора), и общее давление на цапфы $Q = \sqrt{P^2 + G^2}$.

Если в последнее равенство вместо P вставить его значение $2S$, то получим

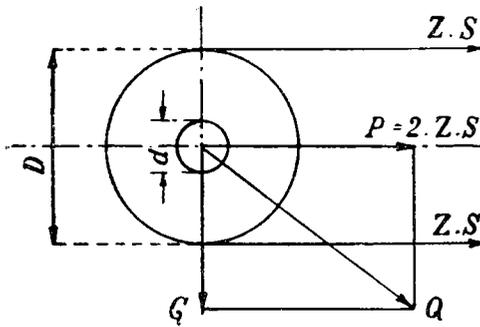
$$Q = \sqrt{4S^2 + G^2} \dots \dots \dots (15)$$

Пусть d — диаметр цапфы и $\mu = 0,04$ — коэффициент трения, тогда момент трения $M_d = Q \cdot 0,04 \frac{d}{2}$. По формуле 2 идеальное число оборотов грудного

вала (если пренебречь опережением), $n_i = \frac{100}{\pi \cdot D}$, где D — диаметр грудного вала.

По формуле 10а $M_i = M_d \cdot n_i$. Если в последнем равенстве заменить M_d и n_i их вышеприведенными значениями, то получим

$$M_i = Q \cdot 0,04 \cdot \frac{d}{2} \cdot \frac{100}{\pi \cdot D} = 0,64 \frac{Q \cdot d}{D} \dots \dots \dots (16)$$



Фиг. 2.

б) Регистровые валики.
Весом сетки и массы, в виду незначительной величины, приходящейся на каждый отдельный валик, можно пренебречь. Трение в цапфах будет в таком случае вызываться только весом самого валика.

Если d — диаметр цапфы в см, D — диаметр валика в см, $\mu = 0,04$ — коэффициент трения и G — вес валика, то по формуле 16 идеальный крутящий момент

$$M_i = 0,64 \cdot \frac{G \cdot d}{D} \dots \dots \dots (17)$$

в) Сетководущие валики.

Пусть Q — давление на цапфу в кг, Z — натяжение сетки = 1 кг на сантиметр ширины сетки, S — ширина сетки в см, $\mu = 0,04$ — коэффициент трения в цапфах и $\alpha = 165^\circ$ — угол обхвата валика (см. фиг. 3). Собственным весом валиков можно пренебречь, так как он частью воспринимается натяжением сетки и цапфа таким образом разгружается.

Давление на цапфу определено автором графическим путем, а именно: $q = 0,25$ кг на 1 см ширины сетки, так что общая нагрузка цапфы $Q = S \cdot q = 0,25 S$.

Применяя в этом случае формулу 16, получаем:

$$M_i = 0,64 \frac{Q \cdot d}{D} = 0,64 \frac{0,25 \cdot S \cdot d}{D} = 0,16 \frac{S \cdot d}{D} \dots \dots \dots (18)$$

г) Сосуны.

Коэффициент трения между металлической сеткой и деревом $\mu = 0,09$, согласно определению автора.

Среднее давление на сетку над сосунами может быть принято равным $p = 0,05$ кг на 1 кв. см, при чем приняты во внимание все потери при отсасывании.

Если свободную отсасывающую площадь у сосунов с планками принять равной $\frac{1}{2}$, а у сосунов с дырчатыми досками — $\frac{1}{3}$ всей площади сосуновых ящиков, то общее нормальное давление у сосунов с планками

$$Q = \frac{1}{2} \cdot B \cdot b \cdot 0,05 = 0,025 B \cdot b \dots \dots \dots \text{ а)}$$

а у сосунов с досками

$$Q = \frac{1}{3} \cdot B \cdot b \cdot 0,05 = 0,016 B \cdot b \dots \dots \dots \text{ б)}$$

Здесь Q — давление в кг на 1 кв. см, B — необрезная рабочая ширина и b — ширина сосунов в см. Сопротивление трению

$$W = \mu \cdot Q = 0,09 Q \dots \dots \dots \text{ в)}$$

Это сопротивление передается сеткой на окружность нижнего гауч-вала и вызывает здесь крутящий момент

$$M_d = W \cdot D_1 \dots \dots \dots \text{ г)}$$

где D_1 — диаметр нижнего гауч-вала.

По формуле 10а

$$M_i = M_d \cdot n_i \dots \dots \dots \text{ д)}$$

а по формуле 2

$$n_i = \frac{100}{D \cdot \pi} \dots \dots \dots \text{ е)}$$

Если в равенство «д» вместо M_d и n_i вставить их значения из равенств «г» и «е», то получим

$$M_i = W \cdot D_1 \cdot \frac{100}{D_1 \cdot \pi} \approx 32 W$$

Если W заменить его значением из равенства «в», то имеем

$$M_i = 0,09 \cdot Q \cdot 32 = 2,9 Q \dots \dots \dots \text{ ж)}$$

Наконец, подставляя в «ж» вместо Q его значение из равенств «а» и «б» получим, что идеальный крутящий момент для сосунов с планками

$$M_i = 2,9 \cdot 0,025 B \cdot b = 0,072 B \cdot b \dots \dots \dots (19)$$

и для сосунов с досками

$$M_i = 2,9 \cdot 0,016 B \cdot b = 0,046 B \cdot b \dots \dots \dots (20)$$

д) Гауч-пресс.

Здесь надо вычислить три крутящих момента, а именно:

M_{d1} — момент трения цапфы нижнего вала,

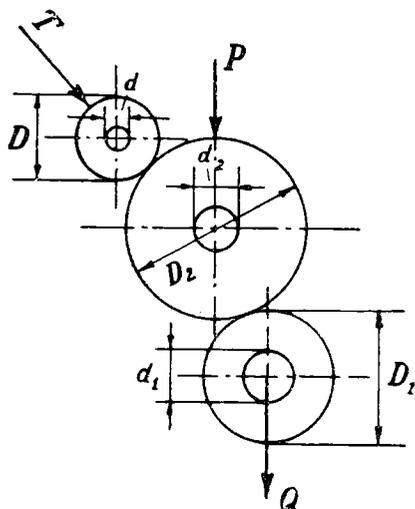
M_{d2} — момент трения катания между нижним и верхним гауч-валом,

M_{d3} — момент трения цапфы верхнего вала (см. фиг. 4).

Кроме того надо принять еще во внимание крутящий момент шабера Киттнера, если таковой имеется. Вычисление этого момента см. ниже.

Если G_1 —вес нижнего вала, G_2 —верхнего вала, T —нагрузка на цапфы вала шабера в кг, P —нагрузка на цапфы верхнего вала, G_3 —вес вала шабера, d_1 —диаметр цапфы нижнего вала, d_2 —диаметр цапфы верхнего вала и $Q = G_1 + G_2 + P + G_3 + T$ —давление на цапфы нижнего вала, то $M_{d1} = Q \cdot \mu \cdot \frac{d_1}{2}$, где коэффициент трения скольжения $\mu = 0,04$; при этом при-

нято, что все веса и нагрузки действуют по вертикальному направлению, что не совсем соответствует действительности; такое допущение, однако, не влечет за собой значительной ошибки в результате.



Фиг. 4.

По формуле 10а идеальный крутящий момент $M_i = M_d \cdot n_i$. Подставляя сюда вместо M_d его значение (см. выше) и вместо n_i его значение по формуле 2, имеем

$$M_{i1} = Q \cdot 0,04 \cdot \frac{d_1}{2} \cdot \frac{100}{D_1 \cdot \pi} = 0,64 \cdot \frac{d_1}{D_1} Q \dots (21)$$

Момент трения катания будет $M_{a2} = f \cdot (P + G_2 + T + G_3)$. Коэффициент трения катания f примем равным 0,02. Принимая во внимание формулы 10а и 2 получаем

$$M_{i2} = f \cdot (P + G_2 + T + G_3) \cdot \frac{100}{D_1 \cdot \pi} = 0,64 \cdot \frac{P + G_2 + T + G_3}{D_1} \dots (22)$$

Если шабер Киттнера отсутствует, то T и G_3 следует исключить из формулы 22; то же самое при определении Q в формуле 21. Момент трения цапфы верхнего вала $M_{d3} = P \cdot \mu \cdot \frac{d_2}{2}$, где d_2 —диаметр верхнего вала и $\mu = 0,04$. Идеальный момент трения получается путем умножения M_d на $n_i = \frac{100}{D_2 \cdot \pi}$ т.е.

$$M_{i3} = P \cdot 0,04 \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \frac{100}{D_2 \cdot \pi} = 0,64 \cdot \frac{d_2 \cdot P}{D_2} \dots (23)$$

е) Шабер Киттнера.

Здесь имеют место следующие крутящие моменты:

M_{d1} —крутящий момент трения катания между валом шабера и верхним гауч-валом,

M_{d2} —крутящий момент трения скольжения на цапфах вала шабера,

M_{d3} —крутящий момент трения скольжения между доской шабера и валом.

Пусть: G_3 —вес вала шабера, T —нагрузка вала шабера, D —диаметр вала шабера в см, D_2 —диаметр верхнего гауч-вала в см, d —диаметр цапфы вала шабера, Q —давление, с которым доска шабера прижимается к валу.

Тогда $M_{d1} = \mu \cdot (G_3 + T)$. Умножая M_{d1} на $n_i = \frac{100}{D \cdot \pi}$, получаем идеальный крутящий момент $M_i = \mu \cdot (G_3 + T) \cdot \frac{100}{D \cdot \pi}$.

Если коэффициент трения принять равным 0,02, то

$$M_{i1} = 0,64 \cdot \frac{G_3 + T}{D_2} \dots \dots \dots (24)$$

Момент трения в цапфах вала шабера $M_{d2} = \mu \cdot T \cdot \frac{d}{2}$. Умножая M_{d2} на $n_i = \frac{100}{D \cdot \pi}$, получаем идеальный крутящий момент (приняв $\mu = 0,04$),

$$M_{i2} = \mu \cdot T \cdot \frac{d}{2} \cdot \frac{100}{D \cdot \pi} = 0,64 \cdot \frac{T \cdot d}{D} \dots \dots \dots (25)$$

Трение между доской шабера и валом шабера вызывает момент трения $M_{d3} = O \cdot \mu \cdot \frac{D}{2}$. Отсюда, приняв $\mu = 0,4$, получим, что идеальный крутящий момент

$$M_{i3} = M_{d3} \cdot n_i = O \cdot \mu \cdot \frac{D}{2} \cdot \frac{100}{D \cdot \pi} = 6,4 \cdot O \dots \dots \dots (26)$$

(Продолжение следует).

М. В.

О значении влажности литографских бумаг.

При многокрасочном печатании необходимо, чтобы между последовательным наложением красок бумага изменялась как можно меньше. Мы говорим «как можно меньше», так как неизменяемость бумаги никогда не бывает абсолютной; каков бы ни был ее состав и как бы тщательно она ни была изготовлена, она всегда или удлиняется или сокращается в зависимости от степени влажности ее волокон, которая в свою очередь зависит от содержания водяных паров в атмосфере. Всякое изменение в степени влажности сказывается на размере листа бумаги. Чтобы избежать неудобств, которые с этим связаны, достаточно держать степень влажности воздуха в нужных границах.

Чтобы решить вопрос, каковы должны быть эти границы, в Соединенных Штатах были предприняты интересные опыты, опубликованные в № 1 Research Series № 1 Lithographic Technical Foundation¹⁾.

Были предприняты все необходимые меры для того, чтобы по желанию можно было изменять степень влажности воздуха в комнате, где производились опыты. Прежде всего необходимо было определить время, нужное для того, чтобы содержание влаги в листе бумаги, помещенном в комнату, сравнялось с содержанием влаги в воздухе. Чтобы установить это время, наблюдалось увеличение веса листов различных сортов бумаги, перенесенных из помещения с влажностью воздуха в 35% в камеру, где влажность была 65%. Было замечено, что влажность самой плотной бумаги достигала равновесия с влажностью воздуха меньше чем в два часа, а самой тонкой приблизительно в один час. Температура в камере поддерживалась в течение опыта между 70° и 80°. Каждого сорта бумаги было исследовано по два образца. Затем была исследована влажность бумаги при различной влажности воздуха. Это исследование дало следующие результаты:

| С о р т б у м а г и . | Относительная влажность воздуха. | | | |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------|------|------|------|
| | 35% | 45% | 55% | 65% |
| Офсетная | 4,04 | 5,06 | 6,08 | 7,09 |
| Глазированная | 3,55 | 4,43 | 5,30 | 6,17 |
| Бумага машинной гладкости | 3,48 | 4,50 | 5,52 | 6,53 |
| Бумага, покрытая казеином с одной стороны | 3,50 | 4,45 | 5,37 | 6,27 |
| То же с двух сторон | 4,65 | 5,61 | 6,57 | 7,55 |

¹⁾ R. F. Reed. „Pap. Trade Journ“. 31/XII 1925.

Из таблицы видно, что в пределах опыта при повышении относительной влажности воздуха на 10% повышение влажности бумаги составляет 1% от ее веса.

Среднее изменение линейных размеров бумаги в зависимости от влажности воздуха.

| С о р т б у м а г и. | Увеличение линейных размеров в % при переходе бумаги из помещения с 35% в помещение с 65% относительной влажности воздуха. | |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| | Направление вдоль машины | Поперечное направление |
| Офсетная | 0,056 | 0,311 |
| Глазированная | 0,066 | 0,342 |
| Бумага машинной гладости | 0,039 | 0,378 |
| Бумага, покрытая казеином с одной стороны | 0,122 | 0,332 |
| То же с двух сторон | 0,161 | 0,408 |

Отсюда видно, что изменение бумаги в поперечном направлении гораздо значительнее, чем в продольном направлении.

Покажем на примере, какое практическое значение имеет изменение размеров листа бумаги. Возьмем лист размером 110×160 см, употребляемый при печатании в несколько красок. Так как длинная сторона листа должна соответствовать ходу машины; то наибольшему изменению будет подвергаться, согласно данным, которые только что были изложены, короткая сторона. Допускаем, что увеличение размеров в поперечном направлении для офсетной бумаги равно 0,311%, когда относительная влажность воздуха увеличивается с 35 до 65%; получаем увеличение меньшей стороны листа на 3,42 мм. Большая сторона подвергнется меньшим изменениям, так как ее размеры будут меняться только на 0,9 мм для бумаги офсетной и 1,78 мм для бумаги, покрытой казеином.

Такое изменение размеров отразилось бы неблагоприятно на результатах печатания. Довольно часто относительная влажность атмосферного воздуха колеблется изо дня в день в таких же широких пределах, как те, которые были здесь взяты для примера. Если печатание хотят произвести тщательно, необходимо регулировать влажность воздуха. Предположим, что наибольшее допускаемое изменение ширины листа разм. 110×160 см будет 0,5 мм, что составляет изменение на 0,045%. Тогда, пользуясь приведенными выше данными, можно рассчитать, в каких границах должна держаться относительная влажность воздуха для того, чтобы бумага не изменялась свыше допустимых пределов. Отсюда следует, что, имея дело с офсетной бумагой, нельзя допускать изменения относительной влажности воздуха больше, чем на 4,3%. Для бумаг с казеином это изменение не должно превышать 3,8%. Очевидно, в рассматриваемом случае точная работа невозможна, если влажность воздуха изменяется больше чем на 5%.

Регулирование относительной влажности воздуха мастерской может быть проведено следующим образом: 1) или увлажняя воздух, если он слишком сух, 2) или повышая температуру, если он слишком влажен.

В текстильной промышленности регулирование влажности применяется давно и притом с самыми лучшими результатами.

При применении подобной регулировки влажности в литографском деле достигались бы следующие преимущества:

1) Бумага, будучи выдержана достаточное время в помещении, где происходит печатание, сравняла бы свою влажность с влажностью воздуха, а следовательно не изменялась бы в размерах.

2) Влажность бумаги при относительной влажности воздуха в 55% достигла бы приблизительно 6% и при 65%—7%. Так как бумага, поступающая в литографию, обычно содержит только 3—4% влаги, было бы необходимо выдерживать ее в мастерской до тех пор, пока она не поглотит достаточного количества влаги. Впрочем, в том случае, когда бумага доставлена в литографию прямо с фабрики, влажность в 6—7% могла бы быть получена на фабрике.

3) Неудобства, причиняемые электризацией бумаги, были бы почти полностью устранены.

4) Продолжительность службы цилиндров литографских прессов была бы увеличена, так как последние хуже сохраняются в сухом воздухе, чем во влажном.

5) Регулирование влажности воздуха оказало бы благотворное влияние на здоровье рабочих. Когда наружная температура низка, воздух в отопляемых мастерских чрезвычайно сух и его относительная влажность часто не превышает 10—15% при влажности наружного воздуха в 50—60%.

С. С.

инж. К. ШТРОБАХ

ОСНОВЫ МЕХАНИКИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

В БУМАЖНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Перевод со 2-го немецкого издания А. В. Попова под редакцией Ф. Ф. Боброва

Стр. 168. Со 118 рис. в тексте
При коллективной подписке
(не менее 10 экз.)—скидка 40%

Издание ТЭС'а

Цена 2 рубля

С заказами обращаться в Научно-Технический Совет Бумажной Промышленности
Москва—Центр, ул. Стеньки Разина (Варварка), 5

Нормализация и стандартизация в бумажной промышленности.

Нормальные технические условия на приемку кислотоупорных керамических плит в целлюлозном производстве.

Разработаны бумажной и керамической лабораториями Ленинградского Технологического Института под руководством проф. С. А. Фотиева и проф. В. В. Юрганова и приняты III целлюлозным совещанием ЦБТ 22 - 24 марта 1927 г.

I. Плиты для обмуровки сульфитно-целлюлозных варочных котлов.

1. Плиты для обмуровки целлюлозно-варочных котлов должны быть изготовлены из тщательно проработанной, однообразно влажной формовочной массы и должны обжигаться при температуре не ниже SK 9, т.-е. 1280°C.

2. По форме и размерам плиты должны соответствовать чертежам. Отклонения в размерах допускаются не свыше $\pm 1\%$ против заданных. При укладке плит в ряд по суху просветы в швах не должны получаться более 2 мм.

3. Плиты должны показывать в изломе однообразное зернистое строение и окраску без пустот, грубых включений и трещин. Ни в коем случае они не должны быть остеклованными в изломе. Поверхности плит, за исключением лицевой, должны иметь грубо шероховатый характер для лучшего сцепления их при выкладке с цементным раствором.

4. Пористость, устанавливаемая горячим водопоглощением, должна составлять от 6 до 10%. Она определяется в кусках, по возможности квадратной формы, по величине не менее $\frac{1}{4}$ плиты нормального размера.

5. Кислотостойкость определяется способом, изложенным в приложении. Потеря в весе испытуемого образца после химической обработки не должна превышать 0,20%.

6. Термическая стойкость определяется повторными нагреваниями до 650°C и последующими охлаждениями в воде 10°—15°C, продолжаемыми до разрушения образца. Термическая стойкость образца считается удовлетворительной, если он выдержал без разрушения не менее шести подобных испытаний.

7. Для испытания отбираются из каждой 1000 плит не менее 6 образцов, которые исследуются на точность соблюдения размеров. Испытание пористости, термической прочности, кислото-стойкости производится для получения средних цифр не менее, чем над 4-мя образцами из числа отобранных.

II. Фильтровальные плиты.

1. Фильтровальные плиты должны изготавливаться из тщательно приготовленной формовочной массы и должны обжигаться при температуре не ниже SK 9, т.-е. 1280°C.

2. Размер плит должен соответствовать чертежу. Отклонения в размерах допускаются не более $\pm 1\%$ против заданных.

3. Плиты должны показывать в изломе однообразную окраску и однообразное, тонкозернистое, плотное, но не остеклованное строение. Фильтрующие каналы должны быть возможно одинакового сечения и равномерно распределены по поверхности плиты.

4. Лицевая поверхность плит должна быть покрыта сплошным и гладким глазурным покровом.

5. Кислотостойкость определяется способом, изложенным в приложении. Потеря в весе испытуемого образца после химической обработки не должна превышать 0,4%.

6. Термическая стойкость определяется повторными нагреваниями целых плит до 320°C и последующими охлаждениями в воде при 10—15°C, продолжаемыми до разрушения образца. Термическая стойкость считается удовлетворительной, если образец выдержал испытание не менее 4 раз.

7. Для испытания отбираются из каждой партии в 1000 штук не менее 6 образцов, которые исследуются на точность соблюдения размеров. Испытания термической стойкости и кислотоупорности производятся каждое не менее, чем над 4 образцами из числа отобранных.

Методы испытания кислотоупорных керамических плит фильтровальных и для обмуровки сульфитно-целлюлозных варочных котлов и есже.

1. Кажущийся удельный вес.

Под таковым понимается отношение веса абсолютно-сухой плитки к объему плитки. Температура сушки—105—120°C. Объем плитки определяется линейным измерением.

2. Действительный удельный вес.

Около $\frac{1}{3}$ пикнометра заполняется раздробленной на кусочки плиткой (просеянной через сита № 5 и № 10), которые покрываются на половину пикнометра водой; кипятят в течение 20 минут для удаления

воздуха, после чего пикнометр охлаждается, доливаема до метки водой, взвешивается. Заранее определяется вес пикнометра, навеска плитки, вес пикнометра с водой.

3. Пористость и водопоглощение¹⁾.

Целая плитка или черепок не менее четверти ее сушится при 105—120°C до постоянного веса, охлаждается в эксикаторе и взвешивается. Погружается до половины в дистиллированную воду, когда прекратится шум, погружается целиком в воду и кипятится в течение часа. После кипячения оставляют в воде на 24 часа, обтирают и взвешивают. Отношение разности в весе после и до поглощения воды к первоначальному весу плитки, умноженное на 100, дает величину пористости в процентах.

4. Кислотостойкость²⁾.

Для испытания отбираются зерна истолченной плитки, просеянной через сита №№ 10 и 20, отмываются от пыли и сушатся до постоянного веса при 105—120°C. Навеска в 100 г нагревается в фарфоровой чашке с 100 г смеси, состоящей из 25 г концентрированной серной кислоты, 10 г азотной кислоты (уд. вес 1,4) и 65 г воды.

Нагревание ведется на асбестовом картоне так, что через 45 минут испаряется вся вода и азотная кислота, а серная кислота начинает сильно дымить. После охлаждения осторожно прибавляется 10 куб. см азотной кислоты (уд. вес 1,4), разбавленной водой до 100 куб. см, и в 5 минут доводится до кипения. После охлаждения последовательно несколько раз промывают водой и декантируют до исчезновения кислой реакции, сушат до постоянного веса, взвешивают.

Разность в весе, деленная на первоначальной вес, дает отношение к кислотам.

5. Термическая стойкость.

а) Для обмуровочных плиток.

Плитки ставятся в холодный горн. Нагреванием горна температура постепенно подымается до 650°C, при которой плитки выдерживаются в течение часа, а затем опускаются в холодную воду (10°C), вновь ставятся в печь на 20 минут, а затем опять опускаются в воду и так далее до тех пор, пока плитка не треснет и не будет рассыпаться при легком сотрясении. Температура 650°C поддерживается в горне в течение всего испытания. Определение температуры производится Кеглями Зегера и термомпарой.

б) Для фильтровальных плиток.

Порядок испытания тот же. Температура определения 320°, устанавливаемая по точке плавления свинца или термомпарой.

¹⁾ Лунге, т. II, стр. 650.

²⁾ Лунге, т. II, стр. 753.

Стандартные размеры кислотоупорных плиток для обмуровки целлюлозно-варочных котлов Центробумтреста.

Разработаны инж. **С. Я. Розановым** и приняты III целлюлозным совещанием ЦБТ 22—24 марта 1927 г.

| №№ плиток. | А | В | С | Д | №№ плиток. | А | В | С | Д |
|------------|-----|-----|-----|----|------------|-----|-----|-----|----|
| 1 | 175 | 175 | 175 | 35 | 10 | 150 | 135 | 175 | 35 |
| 2 | 175 | 173 | 175 | 35 | 11 | 150 | 125 | 175 | 35 |
| 3 | 175 | 170 | 175 | 35 | 12 | 135 | 120 | 175 | 35 |
| 4 | 175 | 165 | 175 | 35 | 13 | 135 | 115 | 175 | 35 |
| 5 | 175 | 160 | 175 | 35 | 14 | 135 | 110 | 175 | 35 |
| 6 | 175 | 155 | 175 | 35 | 15 | 135 | 105 | 175 | 35 |
| 7 | 175 | 150 | 175 | 35 | 16 | 135 | 100 | 175 | 35 |
| 8 | 150 | 145 | 175 | 35 | 17 | 135 | 90 | 175 | 35 |
| 9 | 150 | 140 | 175 | 35 | 18 | 135 | 80 | 175 | 35 |

- Примечания:*
- 1) Радиус кривизны плиток: № 1—2600, остальные—прямые.
 - 2) А—Нижнее основание. В—Верхнее основание. С—Высота плитки. Д—Толщина плитки.
 - 3) Для обмуровки сжег и цистерн употребляются плитки $200 \times 200 \times 40$, фильтровальные плитки — $150 \times 150 \times 45$ и $150 \times 300 \times 45$.
 - 4) Размеры в мм.

Dr. Ing. Rudolf Sieber

„Теплотехническая сторона процесса варки сульфитной целлюлозы“

— в пер. инж. М. О. Воловника —

Стр. 76, с 66 рис. в тексте.

| | | |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Издание ТЭС'а | С заказами обращаться в Научно-Технический Совет Бумажной Промышленности | Цена 1 рубль |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|

Москва, — Центр, ул. Стеньки Разина (Варварка), 5.

Х Р О Н И К А.

К 20-летию журнала „Рабочий-Бумажник“.

В феврале с.г. исполнилось ровно 20 лет со времени выхода в свет первого номера журнала «Рабочий - Писчебумажник» — органа тогда еще полулегального профессионального союза рабочих бумажников. Приветствуя «Рабочий - Бумажник», как своего старшего собрата, редакция журналов «Бумажная Промышленность» и «Бумажник-Практик» шлет свои пожелания широкого его распространения и успешного дальнейшего развития.

Курсы по переподготовке сменных мастеров бумажного производства.

По предложению Ц. Б. ИТС Союза Бумажников Бюро С'ездов предст. бум. пром. запросило хозоб'единения о желательности организации краткосрочных курсов для повышения квалификации сменных мастеров бумажного производства ¹⁾).

План организации таких курсов встретил со стороны трестов и заводоуправлений полное сочувствие, так как значительную часть сменных мастеров на бумажных фабриках составляют практики, долго проработавшие на производстве, но не имеющие достаточной теоретической подготовки.

Курсы предполагается открыть в начале лета в Ленинграде, где имеется хорошо оборудованный и пригодный для чтения лекций и ведения практических занятий Научно-исследовательский Кабинет при Ленингр. Технолог. Институте.

Курсы рассчитаны на 30 слушателей при 2-месячном сроке обучения.

В программу курсов включены: основы технологии бумаги и полуфабрикатов, современная практика бумажного производства в СССР и за границей, элементарные сведения по химии и физике применительно к бумажному производству, краткая характеристика структуры и экономических условий бумажной промышленности СССР.

Кроме теоретических занятий программой курсов предусматриваются лабораторные работы по испытанию бумаг и материалов и семинарии на фабриках по изучению отдельных процессов производства.

¹⁾ Запросы о курсах направлять по адресу: Москва, Центр, Китайский проезд, № 5, пом. 18, Бюро с'ездов предст. бум. пром.

РАЗНЫЕ ИЗВЕСТИЯ.

Изобретение смоляной проклейки бумаги.

(К 150-летию со дня рождения изобретателя М. Ф. Иллига)

Изобретатель смоляной проклейки бумаги Мориц Фридрих Иллиг (M. F. Illig) родился 30 октября 1777 года в г. Эрбахе в семье бумажного фабриканта, владельца двух бумажных мельниц, Иоганна Иллига. В 1786 году отец вместе с сыном переехал в г. Аморбах. Так как талантливый мальчик уже в то время проявлял большой интерес к механике, то отец в 1790 году отдал его в учение часовому мастеру. Молодой Иллиг отдался избранной специальности с таким усердием и прилежанием, что уже в 1792 году, т.е. спустя всего 2 года, закончил самостоятельно изготовленные им часы. В 1796 году Иллиг отправился в Швейцарию для дальнейшего усовершенствования в своем ремесле, но через три года ему пришлось вернуться на родину, где вскоре ему удалось найти работу на известной тогда бумажной мельнице Грельвиц близ Галле. Здесь-то двадцатидвухлетний Иллиг задумал, вместо применявшейся до того поверхностной животной проклейки, проклеивать не готовую бумагу, а бумажную массу. После многочисленных опытов ему удалось добиться намеченной цели—проклеить бумагу в массе смоляным клеем. Опыты свои он успешно закончил в 1800 году уже на мельнице своего отца, на которой остался работать. 1 декабря 1805 г. Иллиг, нуждаясь в деньгах, в связи с пошатнувшимися во время революции делами своего отца, впервые пытался продать свое изобретение за 21 гульден. В 1807 году он издал свое «Руководство, как надежным образом и просто проклеивать бумагу в массе», которое оценил в 50 гульденов. Но, вследствие печального положения всей хозяйственной жизни в то время и нежелания фабрикантов менять свои привычные методы и вводить у себя новшества, нашлось очень мало интересующихся изобретением Иллига. Совершенно неправдоподобным кажется сообщение одного из родственников Иллига, что будто бы он продал свое изобретение французскому правительству за 200.000 франков, потому что после того, как оба отцовские имения были совершенно потеряны, Иллиг оставил родину и 17 апреля 1813 года обосновался в Дармштадте в качестве часового мастера. В одном топографически-статистическом описании города Дармштадта 1822 года Иллиг отмечен как «глубокомысленный и научно-образованный механик, изготавливающий физические и математические инструменты». Им был изготовлен целый ряд замечательных инструментов, между прочим астрономические часы для Маннгеймской обсерватории, метроном (тактомер), хронометр, собственной конструкции фрезерная машина и т. д.

К сожалению не осталось никакого портрета этого гениального, пытливого ума, скромного, работавшего в тиши, человека. Один из его друзей детства рисует его высоким, худощавым, вечно озабоченным и плохо одетым, мало разговаривающим, и то только на научные темы. О своем изобретении смоляной проклейки бумаги, так горько обманувшем его надежды, он старался никогда не говорить. Все же в 1827 году он выпустил при содействии своего брата Луи второе издание своего руководства, которое он распространил среди большинства тогдашних бумажных фабрикантов. Но и на этот раз попытки Иллига осуществить свое изобретение не увенчались успехом, так как бумагоделательных машин тогда было еще очень мало, старые же фабриканты не сумели оценить преимущества нового способа проклейки бумаги. 26 июля 1845 года Иллиг на 68 году своей жизни умер в Дармштадте, оставив свою семью в большой нужде и не увидевши результатов своего изобретения, на которое он в молодости возлагал так много надежд и которое в настоящее время признано всеми, как имеющее огромное значение для бумажного производства.

Широкое распространение в бумажном производстве получила смоляная проклейка в 60-х годах прошлого столетия, т.-е. через шестьдесят лет после изобретения, а спустя более ста лет после изобретения в 1904 году проф. Линке разыскал на дармштадтском кладбище могилу Иллига, на которой в 1914 году Союз германских бумажных фабрикантов поставил памятник с надписью: «Он открыл проклейку бумаги в растительном веществе. Его работа служит благу человечества».

М. В.

„Zentralbl. für die Papierind.“
1927 № 2.

Новая установка для очистки дерева от коры системы Торне.¹⁾

Эта установка не получила еще в Европе широкого распространения, в Америке же она успешно применяется на многих фабриках, в частности на предприятиях Hammermill Paper Co, фирмы, славящейся высоким качеством вырабатываемых на ее фабриках бумаг.

В отличие с одной стороны от корообдирочных машин с фрезированными головками, и, с другой, от американских корообдирочных барабанов, в установке Торне

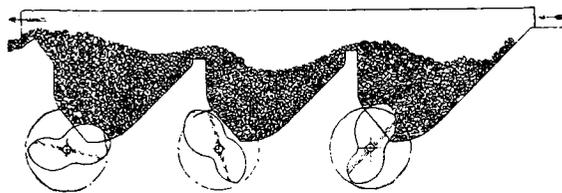


Рис. 1.

очистка от коры производится следующим образом. Бревна в движущихся кучах трутся друг о друга, при чем происходит освобождение от коры; при этом дерево проходит через ряд секций, сечение которых имеет воронкообразную форму (см. рис. 1 и 2). Продвижение бревен из одной секции

¹⁾ Из доклада М. Wintermeyer'a о новостях в технике бумажного производства на общем собрании Союза германских инженеров бумажников и целлюлозников 11 дек. 1926 г. „Pap. Fabr.“. 1927 № 3.

в другую и в пределах одной секции производится при помощи вращающихся кулаков, ось вращения которых находится за косой нижней стенкой воронки и которые при каждом полуобороте вдавливаются через эту косую стенку в пространство, заполненное деревом.

Очистка от коры происходит непрерывно; бревна подводятся к первой секции (на рисунке справа) и проходят медленно по направлению стрелки, при чем бревна много раз перебрасываются в секции. Каждая секция через определенные промежутки времени соответственно подаче новых бревен опоражнивается, вследствие перехода бревен из одной секции в другую. Благодаря значительной прибавке воды кора размягчается и затем уплывает. Стекающая через щеполовку вода идет обычно снова в употребление.

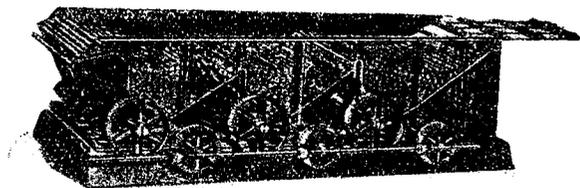


Рис. 2.

Очень полезно для процесса очистки применение теплой воды (например, конденсационной) прибавляемой к первой секции.

Успехи, уже достигнутые при применении

этой установки, нельзя считать окончательными; возможны дальнейшие усовершенствования.

Главным преимуществом установки Торне является необыкновенно чистая окорка дерева, при которой удаляется как кора, так и луб; в то же время потеря собственно древесины, неизбежная при ручной и машинной очистке, здесь не имеет места. Характерной особенностью описанной установки является возможность окорки не только коротких отрезков поленьев, но также и длинных бревен.

М. В.

Длина волокон сульфитной целлюлозы. Невозможность определения важнейшего свойства целлюлозы—ее крепости— без предварительного изготовления из нее бумаги вызвала стремление найти такие методы исследования целлюлозы, которые были бы независимы от влияний, имеющих место в процессе бумажного производства.

С этой точки зрения весьма ценным вспомогательным средством является определение длины волокон целлюлозы при одновременном, конечно, определении содержания смолы, лигнина и т. д.

При исследовании произведены были двоякого рода определения. Во-первых, были определены под микроскопом средняя длина ста целых, не разорванных, волокон и, во-вторых, средняя длина всех (числом 200) волокон, т.-е. не только целых, но и всех обрывков, находящихся в поле зрения микроскопа.

В нижеследующей таблице приведены результаты определений:

| | Целые во- | Все волокна | % волокон, длиной выше сред- ней | % содержа- ния лигнина |
|--------------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------------------------------------|---------------------------|
| | локна. Средняя длина в мм | | | |
| 11 американских целлюлоз . . . | 2,45 мм | 1,35 мм | 55% | 4,5% |
| 1 германская " . . . | 2,33 " | 1,51 " | 65% | 5,7% |
| 6 скандинавских " . . . | 2,50 " | 1,72 " | 68% | 5,0% |
| 6 американских " . . . | 2,31 " | 1,26 " | 54% | 8,3—3,1% |
| 6 " (пихта) | 2,50 " | 1,37 " | 55% | 7,8—3,3% |
| 6 американских целлюлоз (ель) | 2,51 " | 1,48 " | 59% | 6,3—4,3% |

Из таблицы видно, что в общем длины волокон различных сульфитных целлюлоз приблизительно одинаковы; разница лишь в более или менее благоприятном отношении числа целых волокон к числу срывков. С этой точки зрения лучшим оказались европейские целлюлозы по сравнению с американскими, что объясняется способом выдувки варочных котлов, применяемым в Америке. Преимущества этого способа—меньший расход рабочей силы и времени; при этом продукты—значительно превосходят европейские целлюлозы в отношении их более высокого качества.

Значительный интерес представляет исследование изменений длины волокон в течение процесса изготовления целлюлозы.

На одном американском заводе длина волокон целлюлозы определялась сравнительно часто; результаты получились такие:

| | |
|-----------------------------------------|---------|
| до сотрясающих сит сортировок | 1,71 мм |
| после " " " | 1,69 " |
| под ситами | 1,41 " |

Как видим, влияние сортировок на длину волокон довольно велико, особенно если принять во внимание, что после прохождения коротких волокон (1,41 мм) средняя длина не только не увеличилась, но даже, скорее, уменьшилась.

Если при определенном сорте дерева установлено изменение средней длины волокон в зависимости от разных влияний, то это дает возможность решить, например, какой способ варки выгоднее, целесообразно ли применять выдувку и при каком давлении.

М. В.

E. Richter. „Woch. für Pap.“ 1926, № 29.

Метод определения удержания каолина в бумаге по зольности ¹⁾. Обычно процент удержания каолина в бумаге определяется учетом относительного количества его, задаваемого в композицию, и со-

¹⁾ По материалам американского Бюро Стандартов и Технич. Ассоц. Целл. и Бум. Пром.

держанием золы в готовой бумаге. Этот метод является, однако, пригодным только для относительных суждений и ни в какой мере не годится для точных определений, в особенности при различных волокнистых материалах и разных каолинах.

Необходимо принять во внимание зольность самого основного композиционного материала без каолина, а также количество химически связанной воды в самом каолине, обычно порядка 12—14%.

Предположим, что желательнее определить процентное содержание каолина в образце вырабатываемой бумаги. Сперва определяют зольность композиционного материала без каолина; положим, это дало 0,62%. Затем зольность бумаги с каолином получена равной 17,63%. Потеря при прокаливании каолина—13,6%, тогда процентное содержание каолина в образце составит $\frac{17,63 - 0,62}{1 - 0,136} = \frac{17,01}{0,864} = 19,7$.

Процент удержания каолина определяется следующей формулой:

$$R = \frac{0,94 \cdot B(100 - C - A)}{A(100 - C - B)}$$

где: A — % золы в абсолютно-сухой массе в массном бассейне,

B — % золы в абсолютно-сухой бумаге на накате,

C — % потери веса при прокаливании абсолютно-сухого каолина,

0,94 — коэффициент, характеризующий промой от заданного в ролл материала.

Условия, влияющие на степень удержания каолина в бумаге, таковы: 1) материал композиции, 2) степень размола, 3) консистенция массы и количество даваемого каолина, 4) плотность изготавливаемой бумаги и скорость машины, 5) работа сифонных ящиков и других приспособлений на машине, способствующих ускорению удаления воды из массы, 6) употребление химических материалов, как крахмал, растворимое стекло и проч., 7) использование оборотной воды.

К. Б.

Опыты применения „антилитона“. Появившийся на рынке противонакипный состав из растительного экстракта и металлических солей— „антилитон“, несмотря на его дороговизну, находит, повидимому, большое число сторонников. На Красногородской бумажной фабрике имеется котельная установка из 5 котлов Бабкок и Вилькоккс по 274 и 300 кв. м поверхности нагрева, из которых 4 постоянно в работе. Питательная вода жесткая (13 нем. градусов) при обилии магниевых солей. Обычный способ смягчения воды содой и известью все же требует чистки котлов каждые 1—2 месяца. Продувка котлов производится обычно один раз в смену.

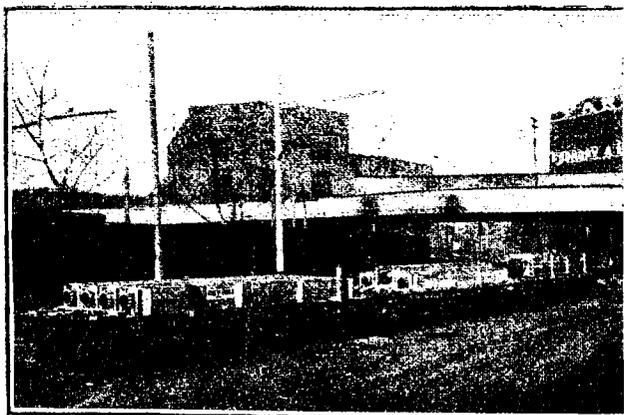
В виду этих условий борьба с накипью, в данном случае, имеет особое значение. В качестве одной из мер был испробован антилитон, при чем дозировка давалась согласно нормам поставщика. Состав давался в котлы раз в сутки, через питательный насос и экономайзер. По исте-

чении 4—6 недель котлы были вскрыты, при чем действие антитона оказалось иное, чем ожидалось; заметные признаки действия его проявились в ничтожном против предположенного размера. На ряду с этим было отмечено массовое образование отдулин на водогрейных трубах не только в нижнем, но и в последующем ряду.

Объяснение описанных явлений оказалось возможным благодаря случаю. Одна из чугунных батарей экономайзера Грина потерпела аварию. При осмотре оказалось, что труба совершенно чиста, легкая накипь на ней свободно отделялась. Антитон оказал свое действие на экономайзер. Осажденная им грязь проникла в котлы и забила грязевики, вследствие чего нарушилась циркуляция в нижних рядах водогрейных труб и образовались паровые мешки, повлекшие за собой местные перегревы труб и отдулины.

М. И.

106-тонный набор каландровых валов. Чугуннолитейный и машиностр. завод Farrel Co. Ansonia недавно изготовил для одной крупной бумажной канадской фабрики 8 закаленных чугунных валов длиной 6,7 м, являющихся, повидимому, наибольшими каландровыми валами в мире.



На рисунке представлена вся группа валов, нагруженных на три платформы. Самый большой вал, на третьей задней платформе, 864 мм диаметром, весит 32 тонны (около 2000 пудов), а вес всех 8 валов вместе 106 тонн (около 6500 пудов).

М. В.

„Mag. of Can.“ 1926, № 48.

Проект регулирования реки св. Маврикия в Канаде. Согласно сообщению «Pap. Trade Journ.», 1926, 83 № 17 дебет реки св. Маврикия в Канаде, на которой сконцентрированы крупнейшие бумажные фабрики страны, решено зарегулировать плотиной вблизи ее истока из ряда сообщающихся между собою озер. Таким образом будет создан колоссальный резервуар площадью 3600 кв. миль (932.400 гектаров) с запасом воды

в 4,5 миллиардов куб. метров. Этот резервуар будет в два раза больше Ассуанского водохранилища в Ниле и явится величайшим в мире. Расход воды будет составлять минимум 170 куб. метров в секунду и максимум 340 куб. метров. В настоящее время река дает около 500.000 л.с. При зарегулировании надеются повысить мощность до 1.250.000 л.с., что поставит ее в ряд величайших рек мира по использованию гидравлической энергии.

К. Б.

Количество рабочих, занятых в бумажной промышленности Франции, не считая прогульщиков, согласно данных Marcel de Ville Chabrole, опубликованных в журнале „Le Papier“ (1927, № 2) составляло.

| | В предприятиях, имеющих рабочих. | | | | | Всего | Из них женщин. |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|-------|-------|--------|-----------|--------|----------------|
| | 1—10 | 11—20 | 21—50 | 51—100 | Более 100 | | |
| 1907 г. | | | | | | | |
| Эльзас-Лотарингия | 45 | — | 126 | 451 | 2.132 | 2.754 | 929 |
| Прочие присоедин. после войны области | 144 | 127 | 736 | 1.471 | 6.039 | 8.517 | 2.190 |
| 77 старых департаментов Франции | 1.138 | 1.056 | 3.261 | 5.534 | 21.409 | 32.398 | 11.254 |
| Итого | 1.327 | 1.183 | 4.123 | 7.456 | 29.580 | 43.669 | 14.373 |
| 1921 г. | | | | | | | |
| Эльзас-Лотарингия | 14 | 27 | 211 | 244 | 2.125 | 2.621 | 849 |
| Прочие присоедин. области | 120 | 92 | 590 | 978 | 5.807 | 7.587 | 2.102 |
| 77 старых департаментов | 1.306 | 1.157 | 3.600 | 6.249 | 25.751 | 38.353 | 14.333 |
| Итого | 1.440 | 1.276 | 4.401 | 7.471 | 33.683 | 48.561 | 17.284 |

А. К.

Ф. ЕВГЕНЬЕВ

РУССКАЯ БИБЛИОГРАФИЯ БУМАЖНОГО ДЕЛА (1800 — 1924)

ИСТОРИЯ, ТЕХНИКА, ЭКОНОМИКА и СТАТИСТИКА БУМАЖНОГО ДЕЛА.

С систематическим и алфавитным указателями. Стр. 110.

Издание ТЭС'а Цена 1 рубль

С заказами обращаться в Научно-Технический Совет Бумажной Промышленности, Москва — Центр, ул. Ст. Разина (б. Варварка), 5.

ОФИЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

Приказ по ВСНХ СССР № 678.

Москва, 29 апреля 1927 г.

О СОЗЫВЕ СЪЕЗДА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Согласно положения о съездах представителей бумажной промышленности приказываю:

- 1) Созвать на 7 июня с. г. в Москве IV всесоюзный съезд представителей бумажной промышленности.
- 2) В порядок дня съезда включить следующие вопросы:
 - а) доклад о деятельности бюро за время с 1 янв. 1926 г. по 1 мая 1927 г.;
 - б) доклад ревизионной комиссии;
 - в) общее положение бумажной промышленности за 1925—26 г. и 1-е полугодие 1926—27 г.;
 - г) пятилетний план развития бумажной промышленности;
 - д) конъюнктура рынка, нормирование предприятий и снижение цен;
 - е) доклад о синдикате и дальнейшем существовании бюро съездов;
 - ж) утверждение баланса за 1925—26 год и прихода-расходной сметы на 1926—1927 г.;
 - з) выборы членов бюро и ревизионной комиссии.
- 3) Организацию и созыв съезда возложить на бюро съездов.
- 4) Расходы, связанные с командировкой и содержанием делегатов, возложить на организации, их командирующие.
При чем, согласно указаний НК РКИ СССР, оплата гостиниц должна быть не свыше 5 рублей.
- 5) Организационные расходы по созыву съезда до 175 руб. оплатить из имеющихся средств бюро съездов.
- 6) Тезисы докладов в письменном виде представить в главное управление лесной и бумажной промышленности ВСНХ СССР не позднее 1 июня с. г.
- 7) Представителям съезда бумажной промышленности принять участие в работе съезда технических работников.

Зам. пред. ВСНХ СССР Рухимович.

Нач. АФУ ВСНХ СССР Русанов.

Приказ по ВСНХ СССР № 679.

Москва, 29 апреля 1927 г.

О СОЗЫВЕ ВСЕСОЮЗНОГО СЪЕЗДА ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

В целях ознакомления инженерно-технического персонала бумажной промышленности с новейшими достижениями техники данной промышленности за границей, а также и для проработки всех актуальнейших вопросов, стоящих в настоящее время пред бумажной промышленностью,—приказываю:

- 1) Созвать на 10 июня с. г. в Москве 1-й всесоюзный съезд технических работников бумажной промышленности.

2) В порядок дня съезда включить следующие вопросы:

- а) потребление бумаги по сортам и районам в последние годы и ближайшие перспективы;
- б) состояние бумажной промышленности СССР, предельная мощность существующих фабрик и новое строительство;
- в) значение основного и оборотного капитала в бумажной промышленности;
- г) лесные и энергетические ресурсы СССР в отношении бумажной промышленности;
- д) качество бумаги прежде и теперь;
- е) новейшие научные работы по изучению клетчатки и лигнина и химизм получения целлюлозы;
- ж) принцип разворачивания поверхности в технологии бумаги;
- з) постановка энерго-хозяйства на западно-европейских и американских бумажных фабриках;
- и) новейшие методы работы и оборудования сульфит-целлюлозных, тряпично-полумассных и древесномассных заводов;
- к) сульфатно-натронная целлюлоза, достижения в ее технике и перспективы ее развития в СССР;
- л) использование для целлюлозного производства недревесных пород;
- м) значение газетной бумаги в общем потреблении бумаги и современная техника ее производства;
- н) достижения заграничной техники в производстве прочих сортов бумаги;
- о) рационализация заготовок и хранения древесины;
- п) техника безопасности;
- р) техника вне и внутри фабричного транспорта;
- с) стандартизация оборудования бумажного производства;
- т) постановка фабричных ремонтов в русских условиях.

3) На съезд пригласить в установленном порядке представителей трестов и промышленных заведений общесоюзного, а главным образом, республиканского и местного значения, по особой разверстке научно-технического совета бумажной промышленности, согласованной с инженерно-технической секцией.

4) Привлечь к работе съезда представителей от профсоюза бумажников, от инженерно-технической секции, от научных организаций (ВТУЗ), Теплотехнического Института, от научно-технических советов, связанных с бумажной промышленностью, и администрации трестов.

5) Предоставить научно-техническому совету бумажной промышленности право персонального приглашения лиц, работающих в области бумажной промышленности.

6) Организацию и созыв съезда возложить на научно-технический совет бумажной промышленности.

7) Расходы, связанные с командировкой и содержанием делегатов, возложить на организации, их командирующие. При чем, согласно указаний НК РКИ СССР, оплата гостиниц должна быть не свыше 5 руб.

8) Организационные расходы по созыву съезда до 1.200 руб. оплатить из имеющихся средств научно-технического совета бумажной промышленности.

9) Тезисы докладов в письменном виде представить в главное управление лесной и бумажной промышленности ВСНХ СССР не позднее 1 июня с. г.

Зам. пред. ВСНХ СССР Рухимович.

Нач. АФУ ВСНХ СССР Русанов.

П О Ч Т О В Ы Й Я Щ И К .

ВОПРОС.—Существует ли в практике соломенно-сульфат-целлюлозного производства метод варки целлюлозы, когда для постоянства объема варочных щелоков, в случае выше-нормальной их крепости, доводят объем их до постоянного путем залива в котел черных слабых щелоков? Какое влияние оказывает такой метод на качество целлюлозы?

И. И.

ОТВЕТ.—Способ выравнивания объема щелока в варочном котле, путем добавления к расчетному количеству белых щелоков некоторого недостающего объема крепких черных (отработанных) щелоков, обычно практикуется при сульфатном способе варки древесной целлюлозы. Черные щелока всегда являются ненасыщенными органическими веществами и содержат часть свободной щелочи, которая в процессе варки может быть использована. Кроме того, при разбавлении щелоков неделятельной насыщенной щелочью достигается уменьшение удельного количества воды, которое должно быть выпарено, так как при этом одновременно будет получено соответствующее количество твердого вещества, и дорогой процесс выпаривания будет несколько удешевлен. Указанный способ всегда применяется при варке крафт-целлюлозы и часто встречается в Скандинавии и Америке в производстве отбеливаемой целлюлозы, хотя в литературе встречаются и противники такого метода работы. Известный химик E. Sutermeister для легко отбеливаемой целлюлозы не рекомендует такого способа варки, советуя разбавлять щелока в случае надобности водой (Chemistry of Pulp and paper making, стр. 143).

Нет оснований предполагать, что при варке соломенной целлюлозы применение способа разбавления белых щелоков отработанными черными могло бы сказаться на ухудшении качества целлюлозы.

Товарищам, работающим на наших целлюлозных заводах, следовало бы проверить на практике возможность применения такого способа и результаты сообщить в редакцию нашего журнала.

К. Б.

ВОПРОС.—У нас на фабрике смена дефибрерных камней происходит обычно при диаметре камня $D = 1150$ мм; скорость при этом диаметре = 11,013 м/сек. Первоначальный диаметр камня = 1,4 м., скорость = 13,308 м/сек. Можно ли допускать работу камня до такой степени, т.-е. до диаметра—1150 мм? Прошу также редакцию указать, где в литературе можно найти данные по этому вопросу и вообще о производительности дефибрера при разных скоростях и соответствующих нажимах дерева на камень.

И. С.

ОТВЕТ.—На немецком и английском языках имеется богатая литература по этому вопросу. На русском языке в нашем журнале «Бум. Пром.» помещен целый ряд статей о дефибрировании: 1923 г. № 1 стр. 78, № 2—3 стр. 232; 1924 г. № 3 стр. 128, № 7 стр. 365, № 8 стр. 431, № 8 стр. 442, № 9 стр. 509, № 10—11 стр. 633, № 12 стр. 710; 1925 г. № 5 стр. 344, № 11 стр. 687, № 11 стр. 718; 1926 г. № 1 стр. 35, № 10 стр. 560, № 11 стр. 593, № 11 стр. 614, № 12 стр. 684 и др. См. также «Производство полуфабрикатов и бумаги», изд. Бюро Съездов бум. пром. (отзыв—«Бум. Пром.» 1926 г. № 12 стр. 711).

Интересующие Вас вопросы будут более подробно освещены в одном из ближайших номеров журнала.

И. Д.

ЩЕТОЧНЫЕ ОБОЛОЧКИ ДЛЯ ВАЛОВ для БУМАЖНОГО
ПРОИЗВОДСТВА
ПОСТАВЛЯЕТ



== **WILH. DOSSMANN, FRANKFURT a. M.** ==

Фабрика щеток и кистей.

I. D. WEICKERT

Leipzig (Германия).

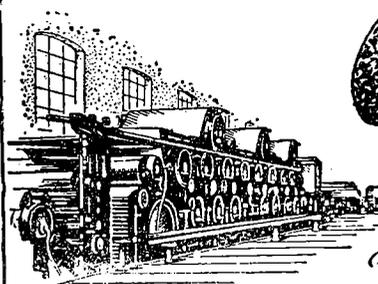
ФАБРИКА
СУКОН

ОСНОВАНА в 1873 ГОДУ.

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:

ЧУЛКИ МАНШОНЫ

для
БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫХ
МАШИН.



Сукна 

с качеством которых
вам следует познакомиться

Акц. Общ. НОРДИСКА МАШИНФИЛТ
ХАЛМСТАД ШВЕЦИЯ
(NORDISKA MASKINFILT A. B., HALMSTAD, SVERIGE)
ТЕЛ. АДР. NORDISKA FILT ТЕЛ. 577 и 7377

ФАБРИКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ

H. Guntter, Biberach-Riss (Германия)

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:

**МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ТКАНИ
для БУМАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

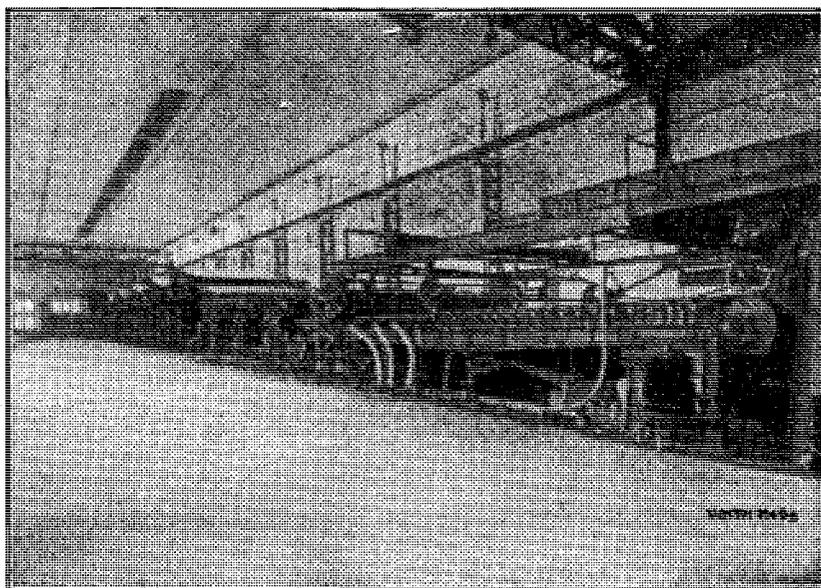
ЭГУТТЕРЫ с ВОДЯНЫМИ ЗНАКАМИ и БЕЗ ТАКОВЫХ.



VOITH

БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

разных систем и ширины.



6-метровая машина Акц. О-ва в Фельдмюле, фабрика в Одермюнде

НОВЕЙШЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

для

**БУМАЖНЫХ, ПАПОЧНЫХ, КАРТОННЫХ, ДРЕВЕСНО-
МАССНЫХ и ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ФАБРИК.**

Водяные турбины всех систем.

≡ J. M. VOITH ≡

MASCHINENFABRIKEN

HEIDENHEIM ■ a. Brenz (Württemberg)

Выписка товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли.



САКСОНСКАЯ ФАБРИКА ВОЙЛОЧНОГО СУКНА
О-ВО С ОГР. ОТВ.

РОДЕВИШ

ПОСТАВЛЯЕТ

ВСЕ СОРТА ВОЙЛОЧНОГО СУКНА

Thomas Josef Heimbach

Телеграфный адрес: **G. m. b. H. & Co.** Коды: A. B. C. 5 th Edition,
Heimbach, Dörenhid. **D ü r e n** Benthley's, Rudolf Mosse
(Rheinland)

ПОСТАВЛЯЮТ ВСЕХ СОРТОВ

ВОЙЛОК

лучшего довоенного качества

д л я

бумажных фабрик
целлюлозных фабрик
картонажных фабрик
ковровых фабрик

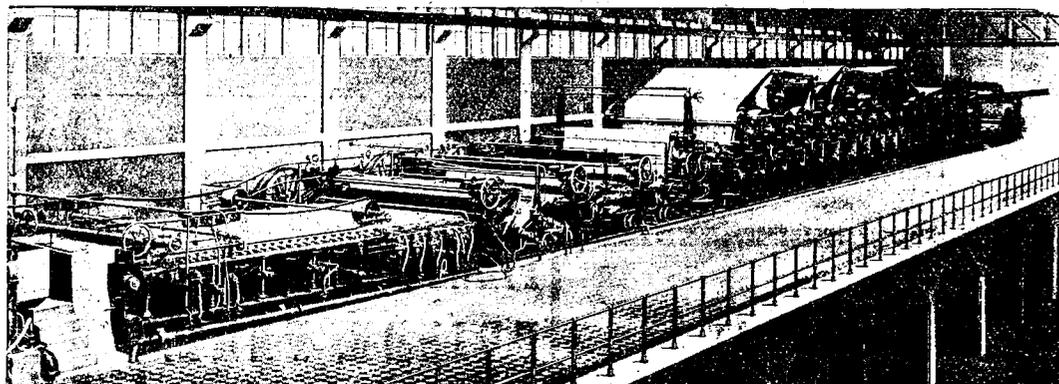
фабрик древесной бумаги
фабрик соломенной массы
шерсточесальных фабрик
типографий

По желанию могут быть представлены во всякое время специальные предложения.

LINKE-HOFMANN - WERKE AKTIENGESELLSCHAFT
ABTEILUNG FÜLLNERWERK, BAD WARMBRUNN SCHLESSEN

БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

ВСЕХ ВИДОВ ДО САМОЙ БОЛЬШОЙ РАБОЧЕЙ ШИРИНЫ.



Начиная с 1865 г., мы установили более 500 и переоборудовали более 350 крупных бумагоделательных машин. На основании богатого опыта мы гарантируем надежное выполнение при превосходной новейшей конструкции, безукоризненное действие и прочность наших машин.

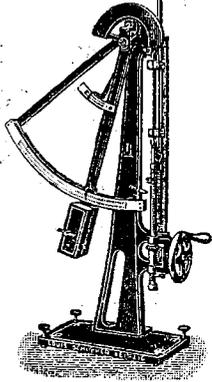
FÜLLNERWERK

BAD WARMBRUNN

Вармбрунн, Германия.

Постройка всевозможных машин и полных оборудований для бумажных, картонных и папочных фабрик, а также для целлюлозных и древесно-массных заводов. Оборудование целых фабрик. Переоборудование и увеличение существующих машин.

Выписка товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли.



Бумага не веревка!

И все же крепость — бесспорный признак бумаги высокого качества, потому что она требует тщательного приготовления бумаги и применения хороших сырых материалов

АППАРАТЫ ШОППЕРА

для испытания крепости бумаги пригодны как для научных исследований, так и для практических производственных испытаний

LOUIS SCHOPPER, Leipzig S 3

СУКНА

для бумажных, картонных, папковых, целлюлозных и древесно-массных фабрик

ЛУЧШЕГО КАЧЕСТВА

**FILZTUCH FABRIK
FRIEDR. FERD.
= PIETZSCH =**

Grün bei Lengenfeld i. V.
(Германия).

Основ. в 1866 г.

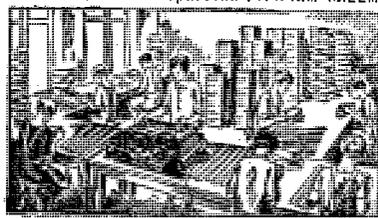


Прежде

„БАЛЕМА“

Плоская система БАУЭРА
D.R.P. заявл. D.R.G.M.
загранич. патенты.

Carl Bauer, Leipzig S 3 (Германия) Kronprinzenstr. 40
Fernsprecher 32210.



В мастерской

БАЛЕМА (BALEMA) КЛЕИТ ВСЕ: ПЕСТРЫЕ
БУМАГИ, ШЕРТИНГ, МАТЕРИИ, ПОЛОТНО
Наивыгоднейшая обработка ГОРЯЧИМ КЛЕЕМ.



Теперь

Первая вращающаяся снимающая полоса. Образец германской точной механики

Выписка товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли.

Maschinenfabrik Akt.-Ges. vormals

WAGNER & C^o

SÖTHEN/Anhalt, Германия



Машиностроительный
завод.

Основ.
в 1865 г.

Завод паровых
котлов:

**Мы изготовляем на собственных заводах
ПОЛНОЕ МАШИНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ для:**

БУМАЖНЫХ фабрик

КАРТОННЫХ фабрик

ПАПКОВЫХ фабрик

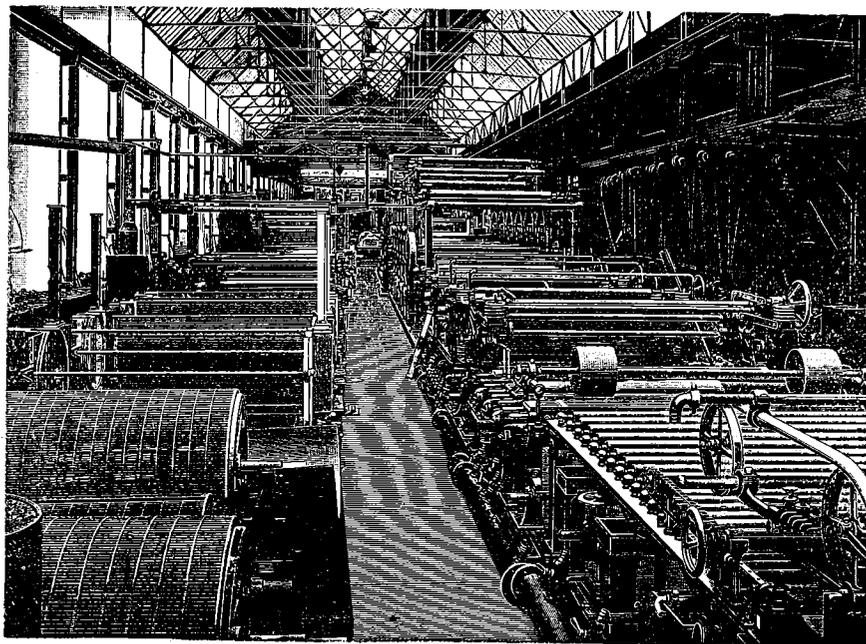
СОЛОМЕННО-ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ заводов

ДРЕВЕСНО-МАССНЫХ заводов

по сульфитному и сульфатному способам.

ЛИТЬЕ весом до 25000 кг в штуке.

СУШИЛЬНЫЕ ЦИЛИНДРЫ до 3650 мм в диаметре.



J. W. ERKENS

Niederau bei Düren (Rheinland — Германия)

Основано в 1835 г.

Машиностроительный и чугунолитейный завод.

Постройка всевозможных машин бумажного, картонного, целлюлозного и пергаментного производств.

Бумагоделательные машины для односторонне гладкой бумаги.

Бумагоделательные машины для высших сортов бумаги.

Самосъемочные бумагоделательные машины.

Патентованная бумагоделательная машина системы ЭРКЕНСА: сеточная часть с несколькими верхними сетками и разделенными регистр-шинами для изготовления в два, три и более слоев кабельной бумаги и толстого картона.

Патентованные машины для проклейки готовой бумаги в рулонах и листах.

Патентованные машины для изготовления пергаментной бумаги любой ширины со скоростью 100 метров в минуту.

Машины для изготовления соломенного картона и папки.

Патентованные Эркенс-роллы.

Бегуны.

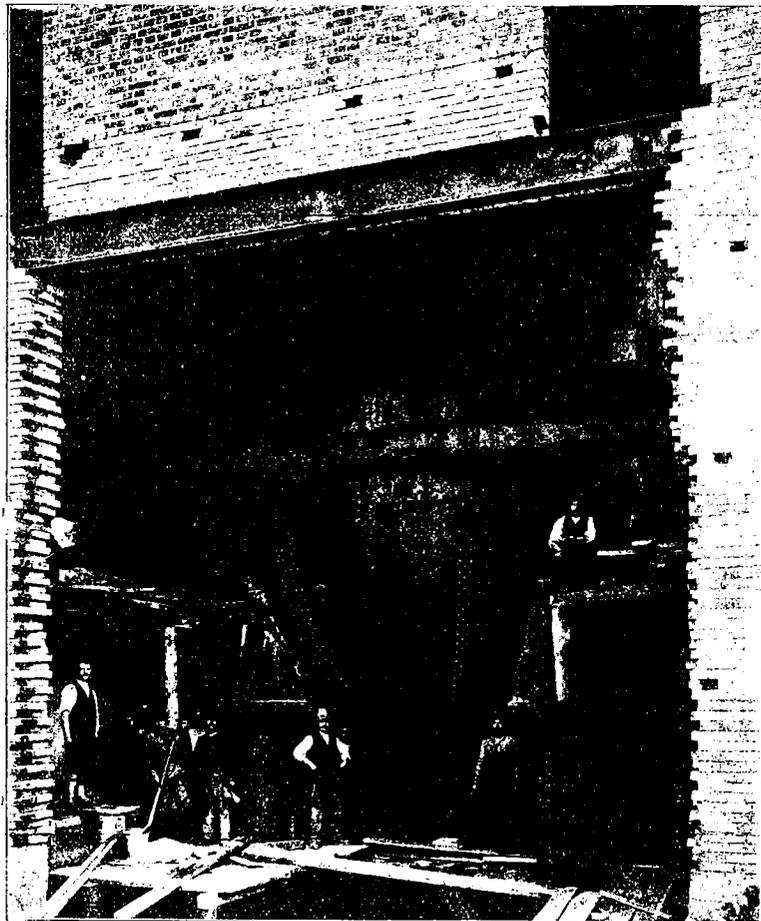
Полное оборудование для подготовки тряпья.

Новейшее изобретение: ЭРКЕНСАТОР,
центробежная машина для очистки бумажной массы,
целлюлозы и древесной массы; вполне заменяет
сортировку и узлоловитель.

Ewald Berninghaus, Duisburg a./Vh.

(Германия)

**ЗАВОД ПАРОВЫХ КОТЛОВ, КОРАБЕЛЬНЫЕ ВЕРФИ
и машиностроительный завод**



Целлюлозный варочный котел 6000 мм диам. 12000 мм высотой.

специально поставляет на основании 60-летнего опыта:

— ЦЕЛЛЮЛОЗНО-ВАРОЧНЫЕ КОТЛЫ —

до наибольших размеров, наилучше зарекоменд. в Германии и за границей.

— паровые котлы всех систем —

с большим объемом воды, водотрубные, вертикальные водотрубные котлы; в особенности котлы высокой производительности для доменных печей и нагревания газом коксовых печей, а также: перегреватели, морские котлы, аппараты для химической промышленности, колесные и винтовые пароходы, землечерпательные машины, буксирные суда, судовые паровые машины.



ЛЕХЛЕРА

СПИРАЛЬНЫЕ
РАЗБРЫЗГИВАТЕЛИ D.R.P.

ДЛЯ
уничтожения пены
увлажнения папки
увлажнения воздуха

PAUL LECHLER-STUTTGART-Германия
Abteilung-Apparatebau-

ВНЕ КОНКУРЕНЦИИ

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ СЕТКИ, МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ТКАНИ

всякого рода в первоклассном исполнении
ПОСТАВЛЯЮТ:

Foest & Loesche — Metalltuch-Fabrik
Rosslau in Anhalt (Германия).

Основ. в 1869 г.

ВОЙЛОЧНЫЕ СУКНА

для всей бумажной промышленности

поставляет **J. J. MARX, Filztuchfabrik**
LAMBRECHT (Германия)

в особенности **Верхние сукна** от 1000—2400 гр. в кв. метре, не маркирующие, быстро впитывающие.

Шерстяные сушильные войлоки

„Монополь“ (сопротивляются гниению и жаре).

Обезвоживающие войлоки для древесины, качество „Голиаф“, чрезвычайная проницаемость, исключительная прочность.

!!!

Выписка товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли.

A. G. der FEZFABRIKEN

WIEN VI., Getreidemarkt 1.

Abt. Filztücher und Metalltücher für die Papierfabrikation
vormals A. Volpini & Söhne

СУКНА И СЕТКИ

С ЭТОЙ МАРКОЙ



ЯВЛЯЮТСЯ НАИЛУЧШИМИ

для всех надобностей бумажного, картонного, древесно-массного и целлюлозного производств и соприкасающихся отраслей промышленности.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ:

Патентованный чулок „АДОФ“—комбинация войлока и ткани. Мокрые сукна любой ширины для ротационных печатных бумаг. Лучшего качества сукна для высоких сортов бумаг. Сукна для картонных многоцилиндровых машин **исключительной** прочности. Маркировочные верхние и оборотные сукна.

Сетки из первоклассной проволоки. Специальные швы для ротационных печатных и тонких бумаг. Особо крепкий шов для сеток целлюлозо-обезвоживающих и папочных машин.

**ОБОРУДОВАННЫЕ по ПОСЛЕДНЕМУ СЛОВУ ТЕХНИКИ
ФАБРИКИ СУКОН и СЕТОК!**

С Е Т К И ДЛ Я БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫХ
МАШИ Н ВСЕХ СИСТЕМ

ЭГУТТЕРЫ ДЛ Я БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫХ
МАШИ Н, ВСЕМ ИЗВЕСТНОГО
НАИЛУЧШЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ.

Образцы высылаются по требованию

ANDREAS KUFFERATH

Mariaweiler bei Düren

==== (ГЕРМАНИЯ). ====

ВСЕВОЗМОЖНЫЕ для бумажного,
картонного,
целлюлозного и
древесно-массного
производства
СУКНА И СЕТКИ

вырабатывают фабрики сеток и сукон

Hutter & Schrantz A. G.

Правление: Wien VI, Windmühlgasse, 26 (Авс ...)

МАШИ ННЫЕ СЕТКИ наилучшего качества для целлюлоз-
ного и бумажного производства.
ТРОЙНЫЕ КРУЧЕННЫЕ СЕТКИ для шелковых,
папиросных и
пергаминовых бумаг, ткани для подкладок и рубашек до № 320.

ПОСТАВЛЯЮТ

RATAZZI & MAY, Frankfurt a. M. — West 13 (Германия)

Телегр. адрес: Siebfabrik, Телефон: Maingau 71997.

Основ. в 1778 г.

HERMANN FINCKH

REUTLINGEN (Германия).

ФАБРИКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ
— И МЕХАНИЧЕСКИЕ МАСТЕРСКИЕ. —

Металлические ткани до
наибольших ширин.

— Узлоловители. —

Фрезированные цилиндры
для узлоловителей.

Щепколовители и сучко-
ловители для целлюлозы
с прутковым барабаном.

Конически просверленное
листовое железо макси-
мальной толщины для цен-
тробежных сортировок.

F. H. BANNING & SEYBOLD

MASCHINENBAUGESELLSCHAFT m. b. h. & Co

Düren ☞ Rheinland ☞ Германия.



ВСЕВОЗМОЖНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БУМАГИ, КАРТОНА и ПАПКИ:

длинносеточные и цилиндрические.

Длинносеточные машины для бумаг: ротационной печатной, высокосортных, тончайшей папиросной, одно- и двухсторонне гладкой упаковочной бумаги, искусственного пергамент, пергамина, соломенного картона и сырой папки.

Самосниматели для шелковой бумаги.

Машины-Янки для соломенной бумаги и односторонне-гладкой оберточной бумаги.

Цилиндрические машины для одно-, двух- и трехцветных картонов.

Комбинированные длинносеточные и цилиндрические машины для многоцветных картонов.

Длинносеточные обезвоживающие машины для целлюлозы.

Длинносеточные и цилиндрические машины для папки.

Машины для обезвоживания древесной массы с патентованным сасывающим сетчатым цилиндром.

Склеивающие, оклеивающие и пергаментирующие машины.

Увлажняющие красильные прессы.

Машины для подготовки материала: дробилки—измельчители волокна, роллы и др.

Всякого рода вспомогательные машины, как-то: узлоловители, насосы для воды и массы и др.

Специальность: Каменные прессовые валы. Отсасывающие валы.

СЕТКИ
ШТЕЙНМАЙЕРА

специальный фабрикат для быстроходных машин в общепризнанном первоклассном
== исполнении, шириной до 6710 мм. ==

ПОСТАВЛЯЮТ

**VEREINIGTE METALLTUCH
FABRIKEN**

бывш. Chr. Steinmayer u. Carl Bock
REUTLINGEN

(Württemberg -- Германия)

Обыкновенные и двойные круче-
ные проволочные ткани для обез-
== воживания целлюлозы. ==

Простые и двойные ткани для
обезвоживания древесной массы.

Продолжается подписка на 1927 г.

на ежемесячный журнал

„Бумажная Промышленность“

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

Журнал выходит в объеме 3—5 печатных листов.

==== ГОД ИЗДАНИЯ 6-й =====

При журнале ежемесячно в размере 1 печ. листа будет выходить для широких кругов бумажников:

„Бумажник—Практик“

Во второй половине года будет выпущено по льготной для годовых подписчиков цене приложение к журналу, в виде карманной книжки в мягком переплете:

„Справочник бумажника“

Подписная цена:

| | При индивидуальной подписке | При коллективной подписке не менее 10 экз. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| «Бумажная Промышленность» на 1 год | 6 р. — к. | 4 р. — к. |
| на 1/2 года | 3 » — » | 2 » — » |
| «Бумажная Промышленность» с приложением «Бумажник-Практик» на 1 год | 7 » 50 » | 5 » — » |
| на 1/2 года | 4 » — » | 2 » 50 » |
| «Бумажная Промышленность» с прилож. «Справочник бумажника» на 1 год | 7 » — » | 5 » — » |
| «Бумажная Промышленность» с прилож. «Бумажник-Практик» и «Справочник бумажника» на 1 год. | 8 » — » | 6 » — » |
| Отдельно: | | |
| «Бумажник-Практик» на 1 год | 2 » — » | 1 » 50 » |
| » » » 1/2 года | 1 » — » | — » 75 » |
| «Справочник бумажника» на 1 г. | 2 » — » | 1 » 50 » |

Цена отдельного номера

„Бум. Пром.“ 60 к.
„Бум.-Практ.“ 20 к.

Плата за объявления (в СССР)

| Размер | На обложке | Позади текста |
|--------|------------|---------------|
| 1 стр. | 60 р. | 40 р. |
| 1/2 » | 35 » | 25 » |
| 1/4 » | 20 » | 15 » |

Адрес Редакции и Конторы:

Москва, Центр, ул. Ст. Разина (б. Варварка), № 5. Тел. 2-14-50.

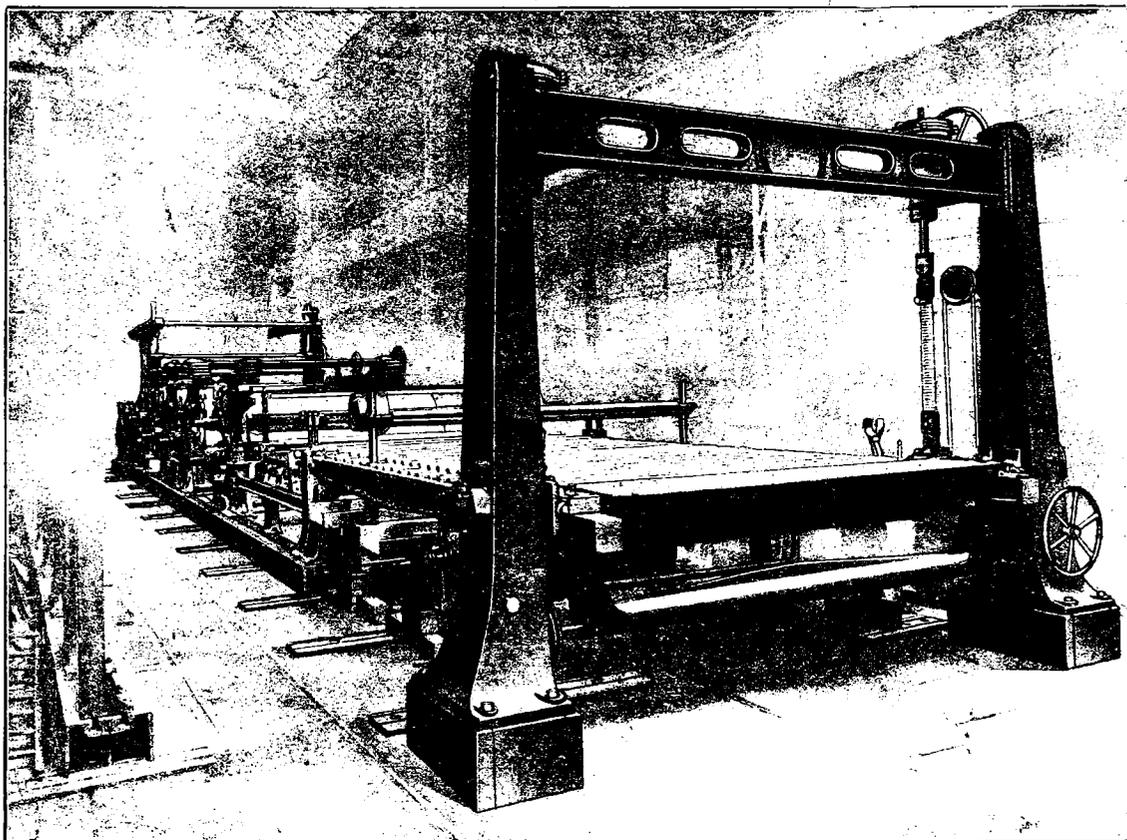
C. Mehler ☆ Dachen

(Германия)

Maschinenbau-Anstalt G. m. b. H. / Geschäftsführung: Max Mehler, Paul Rinck

**Собственный большой машиностроительный
и чугуно-литейный завод**

ПОСТАВЛЯЕТ ВСЕВОЗМОЖНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ БУМАЖНОГО
и КАРТОННОГО ПРОИЗВОДСТВА.



**МОКРАЯ ЧАСТЬ БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНОЙ
МАШИНЫ в 2400 мм обрезной ширины.**

Выписка товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли.

Цена 1 р. 20 коп.

„ПРОИЗВОДСТВО ПОЛУФАБРИКАТОВ И БУМАГИ“

ИЗДАНИЕ

БЮРО СЪЕЗДОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Книга является значительно дополненным и переработанным переводом издания „The Manufacture of Pulp and Paper“, составленного под редакцией Обьединенного Комитета по производственному образованию представителей бумажной промышленности С. А. С. Ш. и Канады.

„Производство полуфабрикатов и бумаги“ охватывает все процессы выработки полуфабрикатов и бумаги. Объем издания составит 3 тома, около 150 листов (2.400 стр. формата 1:16) с многочисленными чертежами.

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ И ПОСТУПИЛИ В ПРОДАЖУ:

Т. II ч. IV. Ч. Брайт, Р. Кемпбелл, Д. Де-Сью, К. Эритэддж, К. Кинг, К. Марион, К. Шнейдер, О. Кресс.

„НАПОЛНЕНИЕ, ПРОКЛЕЙКА И ОКРАСКА“ Перевод с англ. под редакцией и с дополнениями инж. А. А. Теснер, (стр. X+128, с 18 чертежами). Цена 2 руб.

Т. I ч. I. Г. Ли, Д. Стефенсон, и Р. Ховей.

„СВОЙСТВА ДЕРЕВА“ Перевод с англ. под редакцией и с дополнениями инж. И. И. Ковалевского (стр. X+76, с 27 чертежами). Цена 1 р. 25 к.

Т. I ч. II. С. Тэрнер.

„ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ДЕРЕВА“ Перевод с англ. под редакцией и с дополнениями инж. И. И. Ковалевского, (стр. X+82, с 55 чертежами). Цена 1 р. 25 к.

Имеются на складе:

Т. I ч. IV. Б. Джонсен. **„ПРОИЗВОДСТВО СУЛЬФИТНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ“.** Перевод с англ. под редакцией и с дополнениями инж. И. И. Ковалевского, (стр. X+136, с 55 чертежами). Цена 2 руб.

Т. II ч. II. Т. А. Каулин. **„ПЕРЕРАБОТКА БУМАЖНОГО БРАКА“.** Перевод с англ. под редакцией и с дополнениями инж. А. А. Теснер, (стр. X+98, с 30 чертежами). Цена 1 р. 50 к.

„БУМАГА СССР“. Сборник (стр. 436, черт. 8). Цена 3 р. 50 к. в папке. При выписке коллективами членов союза бумажников до 5 экз. одного выпуска за наличные, пересылка за счет издательства.

При выписке свыше 5 экз. книги, по получении задатка не менее 25% общей суммы стоимости заказа, последний пересылается за счет издательства со следующей скидкой:

| | | |
|--------------------------|-----|-----------------|
| от 6 до 10 экз. — скидка | 5% | номинальн. цены |
| „ 11 „ 20 „ „ | 10% | „ „ |
| „ 21 „ 30 „ „ | 15% | „ „ |
| „ 31 „ 40 „ „ | 20% | „ „ |
| „ 41 „ 50 „ „ | 25% | „ „ |

При пересылке за счет заказчика делается скидка, сверх указанной, еще на 5%.

При выписке книги „Бумага СССР“ вместе с выпусками „Производство полуфабрикатов и бумаги“, пересылка ее производится за счет издательства.

Склад издания: Бюро Съездов представителей бумажной промышленности. Москва, Китайский проезд, д. № 5, помещ. 18.