

Из заграничной литературы.

Устройство и методы работы американских целлюлозных и древесномассных заводов.

Соединенной Комиссией трех главных ассоциаций бумажной промышленности Америки— The Cost Association of the Paper Industry, The Technical Association of the Pulp and Paper Industry и The American Pulp and Paper Mill Superintendents' Association была выработана анкета и разослана целлюлозным и древесномассным фабрикам и заводам Америки с целью выявления способов работы и лучших методов, применяемых на этих предприятиях. Настоящая статья представляет собой сводку полученных на эту анкету ответов с заключением Комиссии по некоторым вопросам.

1. Небеленая сульфитная целлюлоза.

Древесное отделение.

Сколько баланса вы храните в одной куче на самой бирже?¹⁾

Количество колеблется от 4000 до 120000 корд (от 1500 до 50000 куб. саж.), но 4 из 7 фабрик останавливаются на 10000 кордах (3700 куб. саж.). Оптимальное количество баланса в одной куче на каждой фабрике зависит от местных условий, но 10000 кордов— (3700 куб. саж.), как максимум для одной кучи, может быть принято за лучшее.

Какой метод хранения баланса вы считаете наилучшим?

Здесь были получены ответы самые различные, как и в отношении штабелей. Комиссия остерегается дать стандартный метод хранения в кучах и полагает, что неокоренный и окоренный баланс должен храниться отдельно, особенно неокоренная сосна, которая портится скорее, чем окоренная ель.

Что вы употребляете для подкладки под штабеля?

Бетонные столбы, угольный шлак, строганные лежни, зола. Комиссия рекомендует засыпку золой с хорошим дренажем.

Какой процент вы имаете строганного баланса?

Он колеблется от 15 до 100%.

¹⁾ В Америке распространен способ хранения баланса в пачалку в огромных кучах. Прим. перев.

Как вы окоряете балансы, в барабанах или дисковыми корообдирками?

Два завода употребляют дисковые корообдирки, три—барабаны и три—те и другие.

Каков процент потери дёрса при окорке?

Ответы дают колебания от 12,5% до 18% для барабанов и 15—25% для дисковых корообдирок. Комиссия считает, что 15% должно быть максимумом для барабанов и 25%—для дисковых корообдирок.

Какой способ подготовки баланса вы считаете наиболее практичным и идеальным?

Фабрики в ответах были единодушны, что идеальный метод есть окорка дерева в соку, так как при этом получается минимальное количество потерь.

Можете ли вы баланс перед измельчением его?

Все фабрики ответили „да“.

Если нет—думаете ли вы, что это следует делать?

Комиссия полагает, что это делать необходимо.

Какой величины щепу вы употребляете, сколько ножей и какова скорость хода?

Семь фабрик употребляют диск 88" диаметром, 4 ножа, скорость колеблется от 185 до 300 оборотов в минуту; один завод—108", 3 ножа и 180 оборотов, один—90", 3 ножа и 288 оборотов, и один—75", 3 ножа и 230 оборотов.

Какое количество ножей, какую скорость и величину вы считаете наилучшими?

Диск в 88", 4 ножа и скорость около 220—250 оборотов можно считать лучшими условиями. Дерево должно попадать в патрон под весом по крайней мере двух тюлек по 4' длиной. Для этого необходим желоб в 12', чтобы препятствовать выскакиванию тюлек во время работы и давать более однородную щепу и меньше осколков и опилок.

Какой длины баланс поступает на измельчение?

Длина колеблется от 18" до 48".

Какого типа сортировки для щепы вы употребляете?

Семь заводов употребляют плоские тряски, два употребляют тряски для крупной щепы и вращающиеся для опилок. Лучшие сортировки, очевидно, плоские тряски.

Какой величины опилки в сортировке щепы?

Величина эта различна на разных заводах: от $1 \times 1\frac{1}{2}$ дюйма до $2\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{8}$ дюйма, хотя на 7 заводах из 10 она была— 2×1 ". Наилучшая величина около $1\frac{3}{4} \times \frac{7}{8}$ ".

— 569 —

Какой величины отбросил для опилок?

Разная, от $\frac{1}{8}$ до $\frac{1}{4}$ дюйма. Лучше всего, очевидно, около 5 ячеек на дюйме.

Какой величины и типа сам дезинтегратор?

Употребляются различные типы, величина зависит от производительности.

Измельчаете ли вы в дезинтеграторе всю щепу или только отброс с сортировок.

Девять фабрик ответили—„отброс“, тогда как одна измельчает всю щепу. Ясно, что лучшим способом будет измельчение только отбросов, особенно с точки зрения уменьшения количества опилок.

Восстанавливаете ли вы щепу, идущую в бункера?

Все фабрики ответили—„нет“. Комиссия полагает, что это следовало бы делать.

Величина щепы по ответам колеблется от $\frac{5}{8}$ " до 1 дюйма, хотя 6 фабрик считают, что щепы в $\frac{5}{8}$ " наилучшая. Процент щепы надлежащей величины на различных фабриках колеблется от 77 до 85%. Процент мелкой—14—20% и опилок от 1 до 7%. При хороших условиях получаемые опилки не должны превышать трех процентов.

Кислотное отделение.

Употребляете ли вы систему с известковым молоком и минеральными основаниями или систему с известковым камнем?

4 фабрики употребляют известковое молоко, 5 фабрик—известковый камень и 1 употребляет то и другое.

Какую из этих систем вы считаете наилучшей для производства сами сорта целлюлозы?

4 фабрики считают известковое молоко, 4 башенную систему и 2—безразлично.

Употребляете ли вы сухую или расплавленную серу?

6 фабрик употребляют расплавленную серу и 5—сухую. Способ с расплавленной серой признается наилучшим.

Как вы подаете серу в печь?

5 фабрик подают серу в печь вручную и 3 автоматически. Автоматическая подача—наилучший и наиболее практический способ.

При скольких оборотах в минуту вы работаете?

От 1 оборота в $5\frac{1}{2}$ минут до 1 оборота в минуту. Наилучшая скорость должна быть около $\frac{1}{2}$ оборота в минуту.

Какой тип аппарата, регистрирующего SO_2 , вы употребляете — Моно или другой системы?

4 фабрики ответили—Моно.

Считаете вы их практичными?

Одна фабрика ответила—„нет“. Другая говорит—„когда они работают“. Две фабрики отвечают—„да, если о них заботиться“. Комиссия считает, что регистрирующий пирометр практичен и является хорошим указателем условий сгорания.

Делали ли вы попытки промывать или очищать печные газы от SO_3 ?

Все фабрики за исключением одной ответили—„нет“. Но это должно было бы делаться.

Какой тип холодильника вы предпочитаете для печных газов: горизонтальные соединенные трубы, погруженные в воду, или вертикальные трубы, обливаемые сверху и, таким образом, покрытые тонким слоем воды?

5 фабрик употребляют вертикальный тип, две горизонтальный и две комбинацию обоих типов. Лучший холодильник, вероятно, вертикальный тип.

Какой материал для кислотных бассейнов вы употребляете?

Все фабрики ответили—„твердая сосна“.

Какой материал вы считаете наилучшим?

Четыре фабрики ответили—„выложенный плиткой бетон“, две — „твердая сосна“, и одна предпочитает железные бассейны, выложенные свинцом и кирпичом.

Комиссия полагает, что бассейны из твердой сосны—наилучшие.

Типичные анализы:

А. Сера. 1. Влажность — 0,24%.
2. Зола — 0,63%.
3. Сера — 99,13%.

Б. Известь. 1. Потери при прокаливании 0,04%
2. Нерастворимые вещества 0,68%
3. Окиси железа и алюминия 0,12%
4. Окиси кальция 55,76%
5. Окиси магния 43,40%

В. Известковый камень.

1. Нерастворимых веществ 0,22%
2. Окиси железа и алюминия 0,38%
3. Углекислого магния 0,61%
4. Углекислого кальция 99,10%

Г. Газ. Крепость газа после холодильника должна быть 15—16%. Температура газа из печей на различных фабриках изменяется от 580° до 800° С.

Д. Вода. Температура воды изменяется в зависимости от времени года и местных условий. Комиссия рекомендует хорошую артезианскую воду, как наилучшую для работы.

Е. Кислота. Испытание кислоты должно производиться по крайней мере каждый час в отношении крепости кислоты, Вд, температуры и т. д.

Варочное отделение.

Качают ли вы кислоту на дно или на верх котла?

9 фабрик качают на дно и 2 фабрики на верх котла. Наилучший способ—качать кислоту на дно.

Какой величины котлы вы употребляете и сколько времени требуется для наполнения его и подготовки для засарки?

В виду колебаний в величине котлов и время, требуемое для наполнения, различно. Оно колеблется от 35 минут до 1¹/₄ часа.

Какой величины и какой формы котлы вы считаете наилучшими?

Котлы емкостью на 12 тонн, с конусообразными верхней и нижней частями, диаметр = ¹/₃ длины.

Употребляете ли вы частичный сдув пара при сарке?

7 фабрик ответили—„да“ и 4—„нет“.

При каких условиях вы это делаете?

Ответы были—„влажное дерево и жесткая варка“. Большинство высказываются за сдув и, кажется, этот способ работы может быть признан наилучшим.

Закрываете ли вы пар в котел до достижения давления?

Все фабрики ответили—„нет“.

Предполагая экономию пара, более равномерное пропитывание щепы и уменьшение отбросов с сортировки, Комиссия рекомендует постановку исследований в этом направлении, чтобы определить целесообразность этой меры.

Закрываете ли вы пар в котел после достижения давления?

8 фабрик ответили—„нет“. 1 закрывает при 120° С, 1—„на короткое время“.

Зачем и какой от этого эффект?

Экономия пара и лучшее пропитывание щепы; низкая температура и лучшее пропитывание; более полное насыщение—были преимущественные ответы.

Употребляете ли вы регуляторы для каждого котла?

Все фабрики ответили — „да“. Регулятор для каждого котла — идеальная вещь.

Какой тип холодильника для сдущего пара вы считаете лучшим?

Фабрики ответили так: Wolf, Beehive или Pelley, прямой свинцовый на горячем конце и холодильник Pelley на холодном конце, литой бронзовый, Wolf, Beehive, горизонтальные свинцовые трубы¹⁾.

Предпочитаете ли вы отдельные холодильники для каждого котла или сдываете все в один холодильник?

Фабрики единодушно предпочитают отдельные холодильники для каждого котла. Вероятно, это наилучший способ работы.

Какой крепости и какой комбинации кислот вы считаете наилучшей?

Ответы колебались между содержанием $SO_2 = 4,40 = 2,90 + 1,50$ и $6,00 = 4,88 + 1,12$. Среднее по 8 фабрикам было — $5,10 = 3,94 + 1,16$, что вероятно близко к наилучшей крепости и комбинации.

Какова по вашему мнению средняя продолжительность жизни хорошей котельной облицовки?

Ответы колебались — от 4 до 10 лет. Среднее из 11 фабрик было — $6\frac{1}{2}$ лет. Комиссия считает, что хорошая облицовка при тщательном содержании должна служить 6—7 лет.

При стандартных условиях работы какие колебания в продолжительности варки вы считаете допустимыми?

Ответы были различны: от 0 до 45 минут. При стандартных условиях варки колебания эти не должны превышать 30 минут.

Варка.

1. Действительное время варки.

На различных фабриках оно колеблется от $6\frac{1}{2}$ до 11 часов. Время, конечно, зависит от местных условий.

2. Манометры давления пара, газа и температуры.

Действительные записи варочного процесса различны в зависимости от местных условий.

3. Час, в который начинается сдуб.

Ответы с разных фабрик показывают разное время — от 1 часа 5 минут до 3 часов, что всецело зависит от местных условий.

¹⁾ Beehive — состоит из свинцовой трубы, диаметром от 3 до 4 дюймов, которая в форме спирали помещена в конический деревянный ящик. Охлаждающая вода поступает сверху конуса и протекает по трубам. Прим. перев.

2. Пар. Давление в рабочей линии, степень пересрега, расход на тонну целлюлозы.

Количество пара по ответам колеблется от 2720 кг. до 3480 кг. на тонну целлюлозы.

Так как не по всем этим вопросам были получены ответы, Комиссия считает, что наилучшими условиями варки были бы следующие:

1. Равномерность давления пара.
2. Паровой регулятор для каждого котла.
3. Пирометр для каждого котла.
4. Самопишущий термометр.
5. Самопишущий манометр.
6. Стандартизованная кривая давлений.
7. Стандартизованная кривая температур.

8. Момент выдувки котла должен указываться как титрованием, так и по стандартной окраске. Одно испытание равноценно другому и они должны употребляться параллельно друг другу.

9. Запись варки с указанием всех деталей процесса по каждому котлу.

10. Максимальная температура 146°C не должна превышаться.

Каков сам способ выдувки и промывки целлюлозы при обычных условиях?

Комиссия рекомендует держать некоторое количество воды в ссече, чтобы при выдувке целлюлозы она могла бы более равномерно распределиться по поверхности ссечи. При промывке целлюлоза должна быть совершенно покрыта водою все время, пока она окончательно не промоется. Чистая, бесцветная вода указывает на хорошую промывку целлюлозы.

Деревянное или плиточное днище вы имеете в своих ссечах? Какова величина отверстий?

6 фабрик употребляют днища деревянные с $\frac{1}{8}$ " дырами, и 2 имеют плитку с отверстиями в $\frac{1}{16}$ ".

Какого материала днища и какой величины отверстия вы считаете наилучшими?

3 фабрики говорят—«дерево с отверстиями в $\frac{1}{4}$ " до $\frac{1}{2}$ ", покрытыми матами из стеблей какао».

Сортировочное отделение.

Употребляете ли вы сучколовители?

Все фабрики ответили—«да».

Если—да, какой величины и какова скорость?

Величины указывались—20—30 тонн с отверстиями от $\frac{5}{32}$ " до $\frac{3}{8}$ " и скоростью от 7 до 26 оборотов в минуту. Это местная проблема,

которая разрешается каждой отдельной фабрикой. Отверстия должны быть минимальной величины, достаточной дать максимум продукции, и ход должен быть минимально—необходимый для работы.

Работаете ли вы на центробежных или плоских сортировках?

Все фабрики книжных, оберточных и документных бумаг употребляют плоские сортировки, а газетные—центробежные или комбинацию обоих типов. Это положение Комиссия считает наилучшим.

Какова величина, число оборотов и отверстия ваших центробежных сортировок?

3 фабрики указали отверстия в 1,4 мм. и скорость от 350 до 385 оборотов в минуту. Сортировки с отверстиями в 1,4 мм. и 380 оборотов очевидно наилучшие.

Сколько досок и с какими прорезами вы употребляете в ваших диафрагмовых сортировках?

Комиссия считает, что прорезы в 1,75—2,0—2,25 мм. наилучшие.

Если вы употребляете доски различных прорезей, где они размещены в сортировках?

Все ответы были: „крупные сначала, мелкие после“, что признается наилучшим.

Какова скорость на плоских сортировках?

Средняя скорость—151. Наилучшая—145—155.

Каков уклон ваших сортировок?

Комиссия считает, что наилучшим уклоном надо признать $\frac{3}{8}$ " на 1 фут.

Как часто меняете вы доски в сортировках?

Из полученных сведений можно полагать, что 5—7 месяцев—средний срок службы.

Какой глубины слой массы, какова скорость течення, пульса и какой материал для дна вы употребляете на ваших песочниках?

Ответы были следующие: а) 3" глубины, скорость—50 фут. в минуту, 0,3% густоты; б) 7" глубины, 3,5% густоты с сукном по дну; в) 4—6" глубины, 50 фут. в минуту, 5% густоты с хлопчатобумажным сукном по дну; г) 4" глубины и 5% густоты.

Наилучшие условия, очевидно: 3—5" глубины, 50 фут. в минуту, около 0,3% густоты и сукно по дну.

Какой тип сгустителя вы употребляете, с какой скоростью он работает и № сепаратора?

Согласно полученных ответов сгуститель с сеткой в 60 ячеек и ходом в 20 оборотов в минуту будет наилучшим.

Опишите общую систему сортировок, которую вы считаете наилучшей.

Комиссия полагает: для высшего сорта небеленой сульфитной целлюлозы—сучколовители, крупные плоские сортировки с прорезями 0,5 мм., затем пять плоских сортировок с прорезями 0,18—0,23 мм. и узкие песочники.

Для высоких сортов беленой сульфитной целлюлозы—сучколовители, грубые плоские сортировки с прорезями в 0,5 мм., центробежные сортировки и узкие песочники, отбелка и затем вторичная сортировка на мелких плоских сортировках.

Для газетных бумаг: сучколовители, затем центробежные сортировки.

*Консистенция массы на сучколовителях, на сортировках, на суши-
телях.*

Был получен только один ответ: 0,383%, 0,333%, 0,267%.

Какой процент отработанных вод вы используете и где?

Используются 75%—на спежи, разбавление массы, спрыски, сортировки. Практически вся вода должна быть использована.

Рафинируете ли вы сами сучки и отбросы с сортировок. Если да, то как вы это делаете?

В ответах указывались преимущественно—бегуны и мельницы Нордана.

Окнается ли эта рафинировка?

Все ответили—„да“.

Каков процент отбросов с сортировок?

Ответы 11 фабрик колеблются от 2% до 10%, в среднем—4,3%.

2. Отбелка сульфитной целлюлозы.

Были получены ответы от 7 заводов, помеченных буквами а—ж.

1. Как приготовляете вы белящий раствор—из хлорной извести, жидкого хлора или электролитически?

а	б	в	г	д	е	ж
Электр.	Хл. п.в.	Жидк. хл.	Электр.	Жидк. хл.	Жидк. хл.	Жидк. хл.

2. В отношении 35% хлорной извести какова потеря в отбросах?

1,0%	1,0%	1,0%	0,018%	—	3%	0,5%
------	------	------	--------	---	----	------

3. Сколько раз промываете грязь?

3	4	—	Несколько	—	2	2
---	---	---	-----------	---	---	---

4. Какой крепости промывные воды? (Граммы в литре).

1-я 8,4	2,2	—	—	3,22	—
2-я 5,0	1,2	—	В среднем	3,22	—

— 576 —

а	б	в	г	д	е	ж
3-я 1,3	0,6	—	34,62	—	—	—
4-я нет	0,1	—	—	—	—	—

5. Какова крепость белильного раствора? (Граммов 35% хлорной извести в литре).

56	5,8 Вё	91	75	—	100	57
----	--------	----	----	---	-----	----

6. Какой метод отбели у вас применяется?

Большинство ответили— „периодический“ и лишь две фабрики— „непрерывный“.

7. С каким типом аппаратов вы работаете?

Бельмер	Бельмер	Вольф	Кудман	Флегчер	Бельмер	Бельмер
---------	---------	-------	--------	---------	---------	---------

8. При какой концентрации вы работаете?

6,5%	5%	18%	4%	14%	5%	5%
------	----	-----	----	-----	----	----

9. При какой температуре? (°C).

35°	38°	31°	35°	—	41°	38°
-----	-----	-----	-----	---	-----	-----

10. Емкость отбелного аппарата? (Тонн).

9	5	4,5	—	—	4	7
---	---	-----	---	---	---	---

11. Действительное время отбели? (Часов).

9 ¹ / ₂	4	2—3,5	—	—	1,25	6,5
-------------------------------	---	-------	---	---	------	-----

Фабрика г указывает, что время от входа до выхода массы из системы занимает от 6 до 7 часов.

12. Как долго продолжается наполнение аппарата? (Часов).

2,75	0,5	2,5	—	—	1	1,3
------	-----	-----	---	---	---	-----

13. Сколько потребно времени для опорожнения аппарата? (Часов).

0,5	0,25	0,25	—	—	0,5	1,3
-----	------	------	---	---	-----	-----

14. Сколько расходуется силы на 1 тонну? (Лощ. сил).

4	2	26,7	0,75	—	6,25	—
---	---	------	------	---	------	---

15. Какова скорость при 3-часовой отбелке? (Оборотов в минуту).

345	480	—	8	—	315	330
-----	-----	---	---	---	-----	-----

16. Употребляете ли вы отработанные соды?

а нет.	б нет.	в —
г употребляет для разведения небеленой целлюлозы перед сгустителями.	д —	
е только при промывке.	ж немного.	

Возражения против употребления отработанной воды основываются главным образом на способности ее давать пену. Одна фабрика

не желает употреблять отработанную воду, потому что она содержит токсичные вещества и другие нежелательные примеси, которые удаляются при промывке целлюлозы; неосновательно возвращать их обратно в процесс. Другая фабрика указывает, что суспендированные вещества часто потребляют много излишнего хлора.

3. Сульфатная или крафт-целлюлоза.

Как и в других отраслях бумажной промышленности, здесь не могут быть установлены определенные стандарты, но некоторыми практическими данными можно пользоваться в случаях переоборудования старых и проектирования новых фабрик.

I. Варочные котлы.

- а) Емкость—от 2 до 6 тонн.
- б) Система—вращающиеся или стационарные сварные.
- в) Способ варки: 1) острым паром во вращающихся котлах;
2) острым паром при циркуляции щелока перекачкой насосом;
3) непрямым паром при циркуляции щелока;
4) система Morterud'a ¹⁾.

Неподвижные котлы с непрямым нагревом не требуют вакуумных выпарителей, так как щелока в них не разбавляются.

II. Промывка целлюлозы.

- а) Открытые сцези—старая система.
- б) Закрытые диффузоры—масса продвигается против тока промывной воды.
- в) Закрытые диффузоры—масса остается в диффузоре до полной промывки.
- г) Вакуум-секционные фильтры—занимают меньше места, дают меньшее разбавление щелоков промывными водами.

III. Отделение регенерации.

- а) Должно иметь емкие чаши для черного щелока.
- б) Вакуум выпарители 3 или 4-кратного действия. Высокого или низкого давления—последние более употребительны.
- в) Дисковые выпарители—очень производительны. Должны быть приподняты над револьвером. Первоначальная стоимость выше, но окупаются своей производительной работой. Большинство фабрик употребляют оба типа: вакуум—и дисковые выпарители.

¹⁾ Система Morterud'a заключается в нагревании щелока вне варочного котла путем пропускания пара при его циркуляции, достигаемой насосом, через специальный трубчатый теплообменник. Применяется только при стационарных котлах. Прим. перев.

IV. Революрные печи.

Короткие— 9×18 —20 фут., длинные— 9×28 —30 фут.

Выложены кирпичом, производительность до 30 тонн на каждой.

Движение: поддерживаются на катках и вращаются от шестерен или зубчаток и цепи.

V. Плавильные печи.

Одинарные или двойные. Первые требуют меньше сводов и стенок и позволяют более быструю перекладку. Двойные—большая первоначальная стоимость, но большая производительность при сжигании огарков. Вообще считается, что производительность плавильной печи зависит от числа фурм и их размещения, а также от давления воздуха.

Футеровка печей: испытывались весьма многие материалы—магнезиальные и хромовые кирпичи дают хорошие результаты, преимущественно употребляют тальковый камень.

Фурмы: железные с водяным охлаждением—от одной до трех в каждой печи. Одна 5" труба часто заменяет три трубы по 2½".

VI. Отделение каустизации.

Обыкновенно в практике пользуются железными чанами около 4 метров в диаметре и 3 м. высотой, с известковой корзиной и мешалкой; требуется по крайней мере 4 промывки грязи, если работать без фильтров. С фильтрами потери щелочи в грязи могут быть снижены до 0,5% по весу грязи. Вращающиеся секционные фильтры с установкой регенерации извести—идеальное устройство для новых установок. Это снижает затраты на известь и сводит потери щелочи в грязи до минимума.

VII. Химикаты.

Известь —250—350 кг на тонну целлюлозы.

Сульфат—170—250 " " " "

Бисульфат—иногда употребляется вместо сульфата.

Сода—вовсе не нужна в хорошо ведущемся производстве.

VIII. Дрова.

Ель, пихта, сосна, лиственница. В зависимости от рода породы на 1 тонну целлюлозы требуется от 7,35 до 9,55 куб. м неокоренного баланса.

IX. Время варки.

От 1,75 часа в маленьких вращающихся котлах до 6 часов в больших неподвижных.

Давление—в среднем от 8,5 до 9,25 атм.

Расход пара—2960 кг. на тонну.

Щепа—наилучшего размера—½ до ⅝".

— 579 —

Х. Побочные продукты.

- а) Скипидар—может быть легко получен без особенного оборудования.
 б) Смоляное масло. Жидкая канифоль.
 в) Процесс сухой перегонки патентован, но еще не распространен в Америке. Спирт, ацетон, метаноль и др.

4. Натронная целлюлоза.

Были получены ответы от 7 заводов, работающих по натроному способу, помеченных буквами а—ж.

1. Какой породы употребляется дерево?

а Главным образом—тополь, около 25% твердых пород; б тополь, бук, береза, клен, вишня; в тополь; г виргинский тополь и древесные отбросы; д тополь; е солодковый корень после экстракции; ж тополь.

2. Выход целлюлозы из 1 куб. м. дерева в кг.

а	б	в	г	д	е	ж
135	135—140	140	130	148 небел. 135 бел.	—	135

3. Число паровых котлов и их величина.

а 1 вертикальный сварной 3 м.×14 м.; 3 вертикальных клепаных 3,6 м.×12 м.; б 10 по 2 м.×8,5 м.; и 3 по 2 м.×7,6 м.; в 9 по 2 м.×8,2 м.; г 4 по 2 м.×7,3 м.; д 2 по 2 м.×8,2 м.; е 5 по 2 м.×8,5 м.; ж 10 по 2 м.×9 м.

4. Выход из 1 куб. м. объема котла в кг.

191 кг.	286	78,6	62	71	51,6	74
в 24 часа.						

5. Рабочее давление пара кг./см².

7,7	8,0	8,4	7,7	7,7	8,7	7,0—7,3
-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------

6. Время варки от начала до выгрузки.

а Тополь—6,5 час., твердая порода—7,25 час.; б 5—7 час. в зависимости от породы дерева; в 7,5—8 час.; г 3,5 час.; д 5 час.; е 11 час.; ж 5,5 час.

7. Время заварки от начала до максимума давления (часов).

1,25—1,5	2,5	5¼—6	50—60 мин.	1	7	1
----------	-----	------	------------	---	---	---

8. Прямой или изогнутой нарез.

Все фабрики ответили—„прямой“.

— 580 —

9. Метод циркуляции.

а	б	в	г	д	е	ж
Насос	Инжектор	—	Инжектор	Инжектор	Нет	—
10. Количество щелока на 1 куб. м. дерева (литров).						
735	730—1030	1030	1000	860	—	885
11. Крепость барочного щелока—грамм соды в литре (Na_2CO_3).						
148	113	116	72 Na OH 106 Na_2CO_3	106	—	114
12. Процент каустизации щелока.						
91%	94%	90%	90%	92%	91%	91%
13. Объем соды, употребляемой для промывки сырой массы.						
а от 10 до 12,5 литров на 1 кг. массы; б 0,75 литра на 1 литр крепкого щелока; в 29,5 литров на 1 кг.; г нет точных данных; д 8,5 литров на 1 кг.						
14. Объем слабого щелока для выпарки на 1 кг. массы (литров).						
8,4—12,5	14,2	11,8	—	15	—	13
15. Способ промывки.						
а, б, в, г, ж—сцези. д и е секционные фильтры.						
16. Крепость щелока на выпарку.						
9—10 Вё	9,5 Вё 15°C	7,8 Вё 70°C	5 Вё	10 Вё	6 Вё 50°C	10 Вё 15°C
17. Тип выпарителя.						
а Вертикальный многокорпусный аппарат; б, в, д, ж Ярпан; г трехкорпусный Свенсон; е Кестнер; ж Заремба.						
18. Крепость щелока при поступлении в рассольсер.						
39 Вё	35 Вё 15°C	32 Вё 99°C	32 Вё 60°C	38 Вё	30 Вё 50°C	35 Вё 15°C
19. Температура щелока при поступлении в рассольсер.						
82°	63°	99°	60°	60°	разная	80°
20. Число рассольсерных печей.						
5	3	3	2	1	1	4
21. Размеры рассольсерных печей.						
а 3 м. диам.×4,2 м. и 4 шт. 2,7 м.×6 м.; б 4 шт. 2,4 м.×9 м. и 3 шт. 2,4 м.×4,8 м.; в 2,4 м.×6,0 м., г 2,2 м.×5,4 м.; д 2,4 м.×4,2 м.; е 2,7 м.×6,0 м.; ж 2,7 м.×6,0 м.						
22. Количество золы на кв. метр жаровой поверхности (в кгг.).						
675—875	300	350	725	—	—	285
23. Процент регистрируемой щелока.						
81%	90%	84%	85%	—	70%	82,8%

24. Какой процент свежей соды употребляется на выработанную целлюлозу?

а	б	в	г	д	е	ж
—	9%	13%	11,8%	14%	22%	12,5%

25. Процент извести на выработанную целлюлозу.

38%	40%	55%	45%	38,7%	34%	48%
-----	-----	-----	-----	-------	-----	-----

26. Процент хлорной извести на выработанную целлюлозу.

12,3%	12%	11,5%	14%	12%	—	17%
-------	-----	-------	-----	-----	---	-----

27. Тип сортировок для беленой массы.

а центробежные, остальные—плоские.

28. Крепость раствора беленой извести—грамм на литр.

77,38	20	85	30	17,5	—	100
-------	----	----	----	------	---	-----

29. Способ получения беленого раствора.

а, б, в электролитический; г, ж жидкий хлор; д хлорная известь.

30. Система электролиза.

а, в Аллен-Моора; б Харгрэв.

31. Температура массы при отбелке.

45°	45°	32—35°	35°	45—50°	—	45°
-----	-----	--------	-----	--------	---	-----

32. Продолжительность отбелки в часах.

4	4,5	6	6	3	—	2,5
---	-----	---	---	---	---	-----

33. Производительность одного рабочего в день, тонн.

0,93	1,14	0,75	1,02	0,66	0,50	0,45
------	------	------	------	------	------	------

34. Число рабочих.

92	96	61	35	20	20	200
----	----	----	----	----	----	-----

5. Древесно-массное производство.

Исследование механизмов выявило большее разнообразие в требованиях на дефибреры в отношении *сезонных камней*. Вероятно будет наилучшим ограничить их стандартами двух размеров, принятых для баланса, т.-е. 24" и 48" длины. Это, однако, не ограничивает величины производительности дефибреров. Рекомендуются следующие типы дефибреров—трех-прессовые, четырех-прессовые с ручной загрузкой или автоматические—магазинные, но все они двух величин—для 24 и 48" баланса.

Скорость. Безопасная окружная скорость мягкого песчанникового камня 54" диаметром, вероятно, не превышает 18 метров в сек., хотя некоторые фабрики дают своим камням скорость большую, некоторые доводят ее в магазинных дефибрерах до 22 метр. в сек.

Электронный архив УГЛТУ

— 182 —

1. Число прессов и тип де- фибрера	20 магаз. по 2 прессы	3	3	магаз.	3	3	3	2	3 и 4	3	3
2. Число оборотов камня в мин.	232	210	225 и 275	233	220	180	220	280 { 220 240	{ 220 240	240	240
3. Величина камней в дюймах.	62×54	27×54	27×54	54×60	27×54	27×54	34×54 { 27×54 и 50×51	{ 27×54 и 32×51	{ 27×54 и 32×51	54×56	27×54
4. Употребляемое давление кг/см².	10,5	4,2	3,2	11,2	2,5	6,5	4,5	5,0 { 3,5—8 3,5—8,5	{ 3,5—8 3,5—8,5	4,5	4,2
5. Диаметр поршня в мм. . .	575	355	440	560	400	255	355	355	400	355	400
6. Мощность дефибреров в л. с. (на камень)	1400	700	550	1400	435	425	450	—	400—800	1000	450
7. Род энергии	Электр.	Вода	Вода	Электр.	Вода	Вода	Вода	Вода и электр.	Электр.	Электр.	Вода и электр.
8. Расход силы на 1 тонну в л. с.	70	45—55	70	79	72	75	60	65—67	65	55	55
9. Консистенция массы из сор- тировок	0,40	1/2—1%	4% возд. сух.	4% возд. сух.	—	—	—	5% возд. сух.	0,40	0,44	0,4
10. Консистенция массы на ма- шине	3%	3,5%	3,25%	3,25%	—	3,5%	3%	3%	—	2,8%	3%
11. Порода употребляемого де- рева	ель пихта	ель пихта	ель пихта сосна	ель пихта сосна	ель	ель	ель тополь	ель сосна	ель сосна тополь	ель	ель
12. Какого рода сортировки?	ц	е	п	т	р	о	б	е	ж	п	ы
13. Употребляете ли сучколо- ватели?	да	нет	нет	нет	нет	да	да	да	да	да	нет
14. Употребляете ли вторич- ную сортировку отбросов первой?	нет плоск. сортир.	нет плоск. сортир.	да	да	нет	да	да	да	да	да	рафин.
15. Температура истиран. в °С.	70	50	65	65	60	60	50	70	60	70	65
16. В какой мере используете оборотную воду?	да	нет	не всю	не всю	90%	80%	да	да	нет	нет	—
17. Выход из 1 куб. м. неокор- енного баланса в кг	264—298	265 окор. в бараб.	360	260	298	260	234	243	222	272	232

В силу невозможности получить желаемые скорости водяных турбин для непосредственной передачи, некоторые предприятия увеличивали диаметры камней, чтобы получить необходимую окружную скорость.

Стандартные камни для баланса в 24" длины имеют размеры 27×54 " и около 80% камней употребляются именно этих размеров. Для магазинных дефибреров камни идут от 50 до 54" шириной и до 67" в диаметре, но все же большинство 54"-вой ширины.

Диаметры. Заводы водяных турбин говорят, что трудно получить определенное число оборотов в минуту для дефибреров, непосредственно соединенных с турбинами, в виду неравномерной нагрузки в различные моменты, но обычно скорость может быть в пределах от 220 до 250 оборотов и окружная скорость достигается увеличением диаметра камня. Электротехники могут изготовить моторы для дефибреров в 60 периодов 200 до 257 оборотов в мин., и в 40 периодов до 267 оборотов. Стандартная скорость для дефибреров в среднем около 240 оборотов. Тем не менее является большое затруднение для установления стандартной скорости, потому что камни снашиваются от $\frac{1}{2}$ до 1 дюйма в месяц в зависимости от рода насечки и качества, употребляемых шарошек, и дефибрер, установленный сначала на окружную скорость в 18 метров в сек., с мотором в 250 оборотов, постепенно понижает скорость до 15 метр., уменьшение около 2%. Условия работы не могут быть улучшены, так как число оборотов камня зафиксировано мотором.

Сортировки предлагаются разнообразных типов, но кажется, что наиболее употребительны центробежные сортировки и сучколовители, хотя некоторые фабрики еще употребляют плоские. Скорости этих сортировок и потребляемая сила устанавливаются заводами.

Сила, затрачиваемая на 1 тонну массы, колеблется от 45 до 70 лошадиных сил для газетных бумаг и больше для бумаг высших сортов.

Сил для дефибрера нужно от 400 до 1400, сообразно с типом дефибрера и величиной его камня.

На 1 тонну дрессированной массы расходуется от 4,3 до 4,5 куб. м. неокоренного баланса и 3,4 до 3,7 куб. м. окоренного.

Многие фабрики указывают, что они используют до 80% оборотной воды, некоторые имеют вполне замкнутую систему, используя всю отработанную воду, другие же отмечают, что они ни в какой мере не употребляют отработанную воду.

Типы употребляемых шарошек чрезвычайно разнообразны и каждый мастер работает по-своему.

Температура испарения колеблется между 50° и 70°C, но большинство работает при 70°C.

Давление на камень также меняющийся фактор. Оно бывает в пределах от 2,4 до 7,0 атм., в зависимости от диаметра цилиндра, но в среднем близко к 2—2,5 кг. на кв. сант. площади коробки.

Данные анкет по 11 заводам приведены в таблице.

К. Б.