

J

208.

bnika Warszawska

ИЗВѢСТІЯ

ВАРШАВСКАГО

ПОЛИТЕХНИЧЕСКАГО ИНСТИТУТА

ИМПЕРАТОРА НИКОЛАЯ II.



ВЫПУСКЪ I.—1906 г.



ВАРШАВА.

ПЕЧ. ВЪ ТИП. АКЦ. ОБЩ. С. ОРГЕЛЬБРАНДА С-ЕЙ

1906.

ИЗВѢСТІЯ  
ВАРШАВСКАГО  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКАГО ИНСТИТУТА  
ИМПЕРАТОРА НИКОЛАЯ II.

СОДЕРЖАНИЕ

---

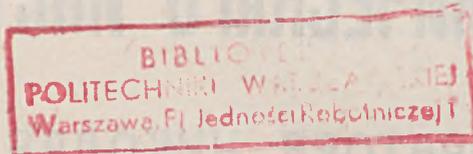
ВЫПУСКЪ I.—1906 г.

---

ВАРШАВА.

ПЕЧ. ВЪ ТИП. АКЦ. ОБЩ. С. ОРГЕЛЬБРАНДА С-ЕЙ

1906.



g. 208

Печатано по опредѣленію Совѣта Варшавскаго Политехническаго Института Императора Николая II.

И. д. Директора *В. Дейчъ.*

## СОДЕРЖАНІЕ.

---

1. Машина для нарѣзки винтовыхъ коническихъ зубьевъ системы Л. Моннере (теоретическое изслѣдованіе). *М. И. Лисянскаго*. Стр. 1—30
2. Къ вопросу объ опредѣленіи количества машинъ, необходимыхъ для оборудованія бумагопрядильной фабрики данной производительности. *В. К. Задарновскаго*. Стр. 1—112.
3. Къ теоріи теодолита. *В. Э. Эренфейхта*. Стр. 1—10.
4. О нѣкоторыхъ погрѣшностяхъ въ теодолитѣ и висячемъ компасѣ. *В. Э. Эренфейхта*. Стр. 11—14.

# СОДЕРЖАНИЕ

1. Машина для переработки концентрата угля в порошок	Стр. 1-30
2. Напорный насос для перекачки концентрата угля в порошок	Стр. 31-40
3. Напорный насос для перекачки концентрата угля в порошок	Стр. 41-50
4. Очистка концентрата угля в порошок	Стр. 51-60

МАШИНА ДЛЯ НАРѢЗКИ  
**ВИНТОВЫХЪ КОНИЧЕСКИХЪ ЗУБЬЕВЪ**

системы Л. Моннере

**М. И. ЛИСЯНСКАГО**

ВВЕДЕНІЕ.

Всякому заводскому технику извѣстно, какое большое значеніе въ машиностроеніи имѣютъ зуборѣзные машины. Препжній литой зубъ, можно сказать, окончателно вытѣсняется нарѣзнымъ. Теперь отливають только колеса большихъ размѣровъ, а изъ малыхъ только тѣ, гдѣ не требуется особенной плавности зацѣпленія и прочности зуба. Современная техника уже располагаетъ прекрасными образцами зуборѣзныхъ машинъ, которыя бываютъ двухъ типовъ: 1) фрезерныя (съ вращательнымъ движеніемъ рѣзца) и 2) строгальныя (съ прямолинейно-колебательнымъ движеніемъ рѣзца). Первый типъ примѣняется, главнымъ образомъ, для нарѣзки цилиндрическихъ колесъ, второй — для нарѣзки коническихъ колесъ.

Какъ въ цилиндрическомъ, такъ и въ коническомъ зацѣпленіи очень часто въ послѣднее время примѣняется зубъ косою, или, что еще лучше, винтовой. И это бываетъ даже въ тѣхъ случаяхъ, когда усиліе, дѣйствующее на зубецъ, незначительно. Преимущество зацѣпленія по винтовой линіи очевидно. Прямой зубъ появляется въ плоскости соприкосновенія сразу весь, тогда какъ винтовой представляетъ въ эту плоскость послѣдовательно каждую изъ своихъ

частей, поэтому въ послѣднемъ случаѣ получается болѣе тихій и плавный ходъ, получается какъ-бы непрерывное зацѣпленіе. Кромѣ того очевидно, что треніе при винтовомъ зубѣ будетъ меньше, чѣмъ при прямомъ.

Настоящей статьёй я предлагаю вниманію русскихъ техниковъ зуборѣзную машину системы Л. Монпере (L. Monperet), для нарѣзанія винтовыхъ коническихъ зубьевъ. Приводная часть машины напоминаетъ собой таковую-же часть въ токарномъ станкѣ. На валу бабки (шпиндель) пасаженъ со стороны стола станка дискъ съ пальцемъ, который при помощи шатуна приводитъ въ движеніе ползунъ съ рѣзцовымъ суппортомъ. Ниже этого вала проходитъ другой, приводящій въ движеніе части стола, на которомъ устанавливается нарѣзаемая шестерня. Первый валъ для краткости будемъ въ дальнѣйшемъ называть кривошипнымъ валомъ, второй — передаточнымъ. Послѣдній валъ приводится во вращеніе при посредствѣ набора изъ смѣнныхъ колесъ, помѣщаемыхъ спаружи подобно тому, какъ это дѣлается въ токарныхъ станкахъ. Машина имѣетъ очень компактный видъ и занимаетъ сравнительно мало мѣста.

Главные особенности и преимущества машины состоятъ въ слѣдующемъ:

Зубцы нарѣзаются по винтовой линіи, которая получается автоматически безъ всякаго расчета и особенной установки—рабочій совсѣмъ этимъ не занимается.

Дѣлительный аппаратъ отсутствуетъ. Дѣленіе происходитъ само собой и обуславливается непрерывнымъ вращеніемъ, въ одномъ направленіи, нарѣзаемой шестерни. Оно требуетъ только предварительной установки четырехъ смѣнныхъ колесъ, причемъ для всѣхъ нарѣзаемыхъ шестеренъ, имѣющихъ одинаковое число зубцовъ, колеса эти не мѣняются. Абсолютной непрерывностью вращенія нарѣзаемой шестерни обуславливается, какъ правильность дѣленія, такъ и большая производительность машины. Обработавъ одну сторону у всѣхъ зубцовъ, что происходитъ въ теченіи перваго оборота нарѣзаемой шестерни, машина автоматически останавливается; послѣ этого производится установка для полученія надлежащей толщины зубца, и затѣмъ новый пускъ въ ходъ, въ теченіи втораго оборота нарѣзаемой шестерни, кончаетъ обработку.

Машина работаетъ безъ направляющаго шаблона по типу нарѣзаемой шестерни. Очертаніе зуба по разверткѣ выполняется автоматически механическимъ воспроизведеніемъ движенія, производящаго развертку. Въ виду этого нарѣзка отдѣльныхъ шестеренъ разныхъ типовъ не представляетъ обычныхъ неудобствъ, такъ какъ

въ этомъ случаѣ производится простое регулированіе общаго характера. Всѣ коническія шестерни, діаметръ которыхъ не превышаетъ предѣльнаго, могутъ быть нарезаны на этой машинѣ, каковъ-бы ни былъ ихъ уголъ у вершины начального конуса.

Жесткость частей машины допускаетъ обработку предметовъ, относительно тяжелыхъ, а двойная зубчатая передача къ кривошипному валу сообщаетъ рѣзцу надежную мощность напора.

Автоматичность машины доведена до высокой степени—рабочій требуется только для пуска въ ходъ. Кромѣ того, такъ какъ машина не требуетъ, ни какой-нибудь тонкой регулировки, ни труднаго подсчета, то ею можетъ управлять рабочій безъ всякихъ специальныхъ знаній.

Сказаннаго, полагаю, достаточно, чтобъ убѣдиться въ неоспоримыхъ достоинствахъ указанной машины. Въ интересахъ русскаго машиностроенія остается пожелать, чтобы наши инженеры обратили должное вниманіе на эту столь интересную и полезную машину.

Сконструирована и выстроена была машина на французскомъ заводѣ Кольманъ (maison Colmant, Paris).

*М. Лисянскій.*

Варшава, Августъ 1906 г.



## § I. Принципы, на которыхъ основано устройство машины.

Устройство машины основано на слѣдующихъ двухъ принципахъ:

1. Профиль зубцовъ автоматически очерчивается по разверткѣ.
2. Зубцы нарѣзаются по винтовой линіи, причемъ одновременно съ этимъ автоматически происходитъ и дѣленіе.

**1-й принципъ.** Идея механизма, при помощи котораго осуществляется 1-й принципъ, вытекаетъ изъ свойства развертки. Извѣстно, что два колеса съ однимъ и тѣмъ-же шагомъ зубцовъ, очерченныхъ по разверткѣ, сцепляются всегда между собою, каково-бы ни было число ихъ зубцовъ. Обратимъ вниманіе на то предѣльное колесо, для котораго  $\frac{1}{2}$  угла у вершины его начального конуса остъ  $90^\circ$ . Образующая дополнительнаго конуса этого колеса будетъ безконечна и форма зубцовъ на немъ будетъ такая, какъ у зубчатой рейки, т. е. бока профиля будутъ образованы прямыми линіями. Всѣ колеса, которыя будутъ зацѣпляться съ этимъ предѣльнымъ колесомъ, будутъ зацѣпляться и между собою.

Если теперь представить себѣ предѣльное колесо въ роли рѣза и заставить послѣдовательно зацѣпляться съ нимъ двѣ нарѣзаемыя шестерни, сообщая послѣднимъ тотъ ходъ, который онѣ имѣли-бы зацѣпляясь другъ съ другомъ, то на этихъ шестерняхъ получились-бы зубцы, очерченные по разверткѣ. Результатъ, очевидно, получится тотъ-же, если, вмѣсто истиннаго предѣльнаго колеса, взята простой рѣзецъ, форма котораго соответствуетъ формѣ зубьевъ этого колеса. Рѣзцу этому нужно сообщить прямолинейное движеніе отъ вершины конуса и подлежащее вращеніе для катанія съ обрабатываемой шестерней, какъ еслибы имѣло мѣсто настоящее зацѣпленіе.

Если  $\frac{1}{2}\alpha$  будетъ  $\frac{1}{2}$  угла у вершины начального конуса нарѣзаемой шестерни (фиг. 1), то отношеніе угловыхъ скоростей вра-

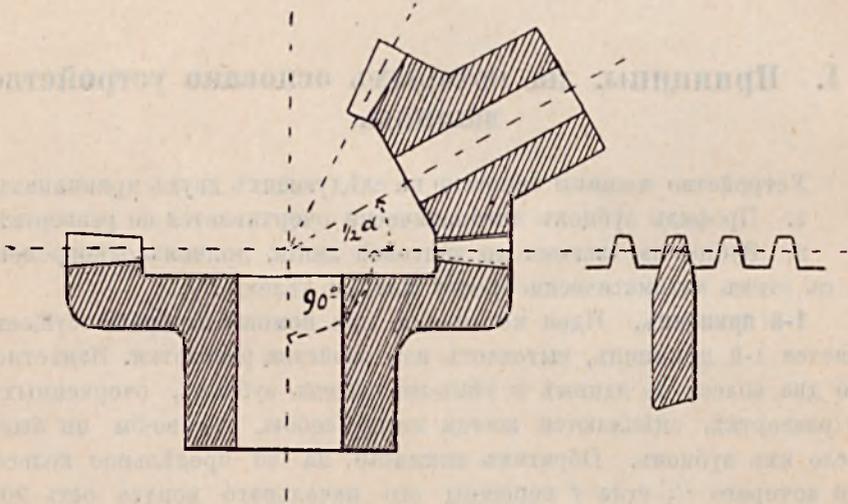
шенія, придаваемого рѣзцу съ одной стороны, и обрабатываемой шестернѣ съ другой стороны опредѣлится изъ слѣдующаго соотношенія:

$$\frac{\omega'}{\omega} = \frac{\text{Sin}^{1/2}\alpha}{\text{Sin}90^\circ} = \text{Sin}^{1/2}\alpha = \text{Const.}$$

здѣсь

$\omega'$  — угловая скорость рѣзца, а

$\omega$  — угловая скорость нарѣзаемой шестерни.



Фиг. 1.

Сначала нарѣзается одинъ бокъ у всѣхъ зубцовъ; затѣмъ, послѣ поворота обрабатываемой шестерни около своей оси на уголь, соответствующій толщинѣ зубца, такимъ-же способомъ нарѣзается и второй бокъ.

**2-й принципъ.** Второй принципъ осуществляется сочетаніемъ двухъ слѣдующихъ движеній:

a) непрерывнаго вращенія въ одномъ направленіи нарѣзаемой шестерни и

b) прямолинейно-колебательнаго движенія рѣзца.

Связь этихъ двухъ движеній достигается при помощи набора изъ 4 смѣльныхъ колесъ, которые комбинируются такимъ образомъ, чтобы число оборотовъ цапфы, сообщающей прямолинейное движеніе рѣзцу, находилось къ числу оборотовъ нарѣзаемой шестерни въ отношеніи числа нарѣзаемыхъ зубцовъ, т. е. для того, чтобы шестер-

ня имѣла  $n$  зубцовъ, рѣзецъ долженъ сдѣлать двойной ходъ (впередъ и назадъ) всякій разъ, какъ шестерня повернется на  $\frac{1}{n}$  своего оборота.

Такъ какъ соотношеніе между этими двумя движеніями строго математическое, и такъ какъ вращеніе совершается непрерывно, безъ остановки и обратнаго хода, то въ результатъ получается абсолютно правильное дѣленіе.

Рѣзецъ дѣлаетъ одинъ проходъ послѣдовательно по каждому изъ зубцовъ, а такъ какъ при этомъ нарѣзаемая шестерня непрерывно вращается около своей оси, то рѣзецъ описываетъ на шестернѣ винтовую кривую линію, наклонъ которой будетъ зависетьъ только отъ числа зубцовъ и хода рѣзца. Величина хода рѣзца обуславливается длиной нарѣзаемаго зуба и для двухъ зацѣпляющихся шестерень она одинакова. Что же касается числа зубцовъ, то оно, конечно, можетъ быть и различно, поэтому, чтобы получить требуемый наклонъ винтовой линіи, нужно измѣнить въ такомъ случаѣ угловую скорость вращенія нарѣзаемой шестерни, что достигается установкой соответствующихъ смѣнныхъ колесъ.

Такимъ образомъ рабочему остается только установить наборъ смѣнныхъ колесъ, въ зависимости отъ числа нарѣзаемыхъ зубцовъ, и урегулировать величину хода рѣзца въ зависимости отъ длины нарѣзаемыхъ зубцовъ. Вся же остальная работа, самое нарѣзаніе зубцовъ по винтовой линіи и дѣленіе, выполняется машиной совершенно автоматически.

Нужно замѣтить еще, что въ двухъ зацѣпляющихся (сопряженныхъ) шестерняхъ винтовая линія зубцовъ, очевидно, должны имѣть разное направленіе. Измѣненіе направленія винтовой линіи производится вращеніемъ особой рукоятки на бабкѣ.

При соблюденіи указанныхъ условій двѣ нарѣзанныя сопряженные шестерни будутъ имѣть совершенно правильное зацѣпленіе. Это можно доказать строго математически.

Доказательство такое приведено ниже, въ § VI въ Приложеніи I.

## § II. Общее описаніе.

Разсмотримъ теперь послѣдовательно механизмы, при помощи которыхъ осуществляются слѣдующія различныя движенія:

- 1) прямолинейно-колебательное движеніе рѣзца,
- 2) управленіе рѣзцомъ,

- 3) радіальное перемѣщеніе обрабатываемаго предмета,
- 4) круговое перемѣщеніе обрабатываемаго предмета,
- 5) автоматическое дѣленіе и нарѣзаніе зубцовъ по выптовой линіи,
- 6) движеніе, сообщающее профилю зубцовъ очертаніе по раз-  
верткѣ,
- 7) автоматическій остановъ,
- 8) охлажденіе рѣзца.

### 1. Прямолинейно-колебательное движеніе рѣзца.

Вращательное движеніе воспринимается шкивами привода, помещеннаго въ нижней части станпы. Это движеніе передается шпинделю бабки при помощи ступенчатого шкива съ 5 ступеньками и двойной зубчатой передачи, уменьшающей скорость въ 4 раза. Шпиндель бабки имѣетъ, слѣдовательно, 5 различныхъ скоростей вращенія. Со стороны стола машины на этотъ шпиндель посаженъ дискъ съ переставнымъ пальцемъ, будемъ поэтому въ дальнѣйшемъ этотъ шпиндель для краткости называть кривошипнымъ валомъ. Валъ этотъ при помощи шатуна приводитъ въ движеніе ползунъ, на которомъ укрѣпленъ рѣзцовый суппортъ. Рѣзецъ, такимъ образомъ, обладаетъ прямолинейно-колебательнымъ движеніемъ и можетъ имѣть различную величину хода.

### 2. Управление рѣзцомъ.

Величина хода рѣзца прямо указывается дѣленіями, сдѣланными на дискѣ вдоль паза, по которому перемѣщается палецъ; противъ нужнаго дѣленія палецъ устанавливается и закрѣпляется. А затяжкой гайки шатуна въ соответственномъ мѣстѣ прорѣза ползуна достигается надлежащая установка центра колебанія рѣзца.

У вершины начальнаго конуса нарѣзаемой шестерни, а также въ наклонномъ положеніи, рѣзецъ можетъ быть точно установленъ при помощи четырехъ, поставленныхъ одна на другую, ползушекъ, которыя допускаютъ:

- a) установку у вершины при помощи двухъ ползушекъ, обладающихъ прямолинейными взаимноперпендикулярными движеніями;
- b) установку рѣзца подъ любымъ угломъ наклона при помощи ползушки, обладающей круговымъ движеніемъ;
- c) поворотъ рѣзца вокругъ своей оси для устраненія его задѣванія. Величина этого поворота и его направленіе обуславливаются наклономъ и направленіемъ выптовой линіи.

Для устранения трения рѣзца, и, слѣдовательно, напраснаго его изнашивания при обратномъ ходѣ, устроено слѣдующее приспособленіе. Веревка, прикрѣпленная своими концами къ винтовымъ натяжкамъ, огибаетъ холостой шкивъ на оси колебанія оправки рѣзца; въ началѣ передняго и задняго хода этотъ шкивъ увлекаетъ, при помощи тренія о пружину, ось качанія рѣзца въ ту или другую сторону и мгновенно ставитъ рѣзецъ въ положенія рабочаго и холостого хода. Веревка имѣетъ то преимущество, что связь ея съ рѣзцомъ не нарушается во всѣхъ положеніяхъ послѣдняго, а винтовые натяжки даютъ возможность регулировать силу ея сѣпленія со шкивомъ.

### 3. Радіальное перемѣщеніе обрабатываемаго предмета.

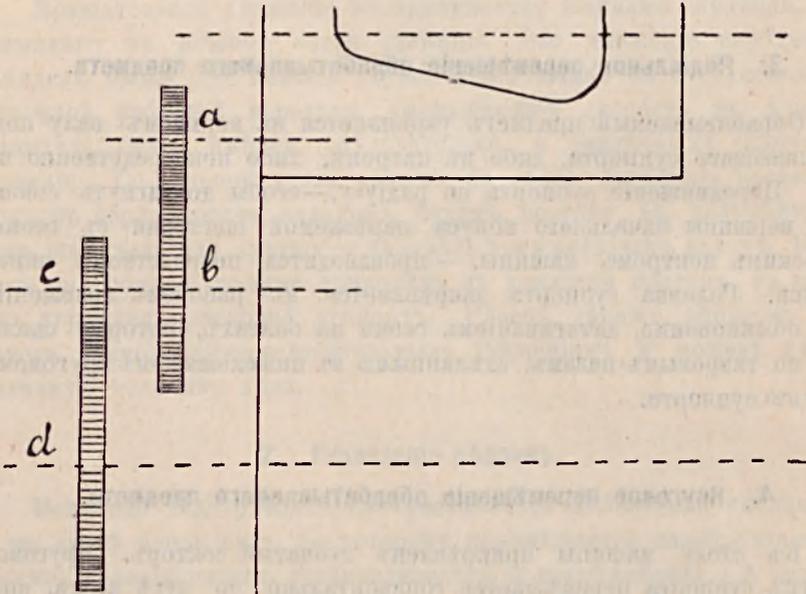
Обрабатываемый предметъ укрѣпляется на верхнемъ валу поддерживающаго суппорта, либо въ патронѣ, либо непосредственно на валу. Передвиженіе суппорта по радіусу,—чтобы достигнуть совпаденія вершины начальнаго конуса нарѣзаемой шестерни съ геометрическимъ центромъ машины, — производится посредствомъ винта и гайки. Головка суппорта закрѣпляется въ рабочемъ положеніи, какъ обыкновенно, затягиваніемъ гаекъ на болтахъ, которые скользятъ по тавровымъ пазамъ, сдѣланнымъ въ нижележащемъ круговомъ ползунѣ суппорта.

### 4. Круговое перемѣщеніе обрабатываемаго предмета.

Къ столу машины прикрѣпленъ зубчатый секторъ. Круговой ползунъ суппорта перемѣщается горизонтально по дугѣ круга, вращаясь около геометрической оси машины, при помощи безконечнаго винта, укрѣпленнаго въ ползунѣ и сѣпляющагося съ упомянутымъ неподвижнымъ секторомъ. Маневрированіе производится вращеніемъ рукоятки при посредствѣ конической передачи. Круговой ползунъ ведется по желобку неподвижнаго сектора, а затяжными болтами удерживается неподвижно во время работы. Дуга сектора составляетъ часть окружности въ 360 зубцовъ, такъ что зубецъ соответствуетъ градусу. Одинъ поворотъ рукоятки вызываетъ перемѣщеніе на одинъ градусъ. Градусное дѣленіе на секторѣ и дѣленіе въ  $\frac{1}{6}$  минуты на валу рукоятки даютъ возможность всегда установить нарѣзаемую шестерню такъ, что образующая ея конуса будетъ параллельна направленію движенія рѣзца.

### 5. Автоматическое дѣленіе и наръзаніе зубцовъ по винтовой линіи.

Вращательное движеніе ступенчатого шкива, который вращается въ 4 раза быстрее кривошипнаго вала, передается, при помощи механизма для измѣненія направленія движенія, находящемуся снаружи набору изъ четырехъ смѣнныхъ колесъ. Комбинированіе этихъ четырехъ колесъ допускаетъ парѣзку шестеренъ съ произвольнымъ числомъ зубцовъ. Отъ этого набора, при помощи передаточнаго вала и серіи коническихъ колесъ, которые обезпечиваютъ передачу при всѣхъ положеніяхъ круговыхъ салазокъ, движеніе сообщается беско-



Фиг. 2.

нечному винту, сѣзпяющемуся съ винтовымъ колесомъ въ 64 зубца, которое, при помощи шпонки и длинной канавки, вращаетъ валъ головки суппорта, а слѣдовательно и самую обрабатываемую шестерню. Вращеніе этой шестерни обезпечено, такимъ образомъ, при всѣхъ положеніяхъ суппорта, какъ круговыхъ, такъ и радиальныхъ. Передаточная шестерня на валу безконечнаго винта сидитъ свободно на этомъ валу и можетъ быть закрѣплена стяжкой; валъ безконечнаго винта можетъ колебаться около параллельнаго ему вала, благодаря этому возможно: либо разъединить винтъ,—когда желаютъ, при помощи особой передачи, заставить обрабатываемую шестерню вращаться быстро и свободно, чтобы ее центрировать,—либо ввести его

въ зацѣпление съ колесомъ, регулируя при этомъ игру, произведенную изнашиваніемъ. Когда стяжка передаточной шестерни отпущена, можно маневрировать безконечнымъ винтомъ отъ руки, — такъ, напримѣръ, устанавливается толщина зуба, — а когда она затянута — безконечный винтъ ведется автоматически, согласно 2-му принципу предыдущаго параграфа.

При 64 зубцахъ на винтовомъ колесѣ и при вращеніи ступенчатаго шкива, совершающемся въ 4 раза быстрѣ вращенія кривошипнаго вала, формула, связывающая между собою 4 смѣнныхъ колеса набора:  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ , (фиг. 2), какъ очевидно изъ сказаннаго, будетъ имѣть слѣдующій видъ:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{16}{n},$$

гдѣ  $n$  есть число зубцовъ на нарѣзаемой шестернѣ.

Ниже, въ § IV, объяснено, на какихъ осяхъ сидятъ колеса  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  и помѣщена таблица набора этихъ колесъ для общеупотребительныхъ случаевъ.

## 6. Движеніе, сообщающее профилю зубцовъ очертаніе по разверткѣ.

Мы видѣли изъ 1-го принципа предыдущаго параграфа, что отношеніе угловыхъ скоростей рѣзца и нарѣзаемой шестерни, при вращеніи ихъ около своихъ осей, есть:

$$\frac{\omega'}{\omega} = \text{Sin}^{1/2}\alpha,$$

гдѣ  $^{1/2}\alpha$  есть  $^{1/2}$  угла у вершини начальнаго конуса.

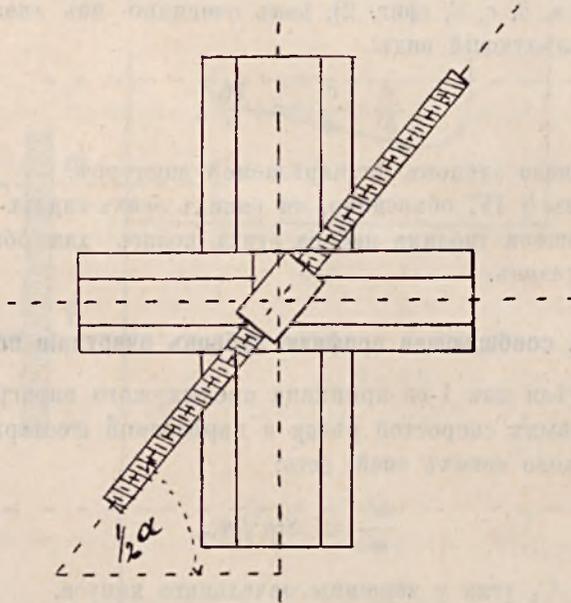
Но чтобы рабочему не дѣлать никакой регулировки, можно, съ достаточной точностью, взять для  $^{1/2}\alpha$  половину угла у вершини не начальнаго конуса, а того конуса, производящая котораго совпадаетъ съ основаніемъ зубца, такъ какъ рѣзецъ долженъ перемѣщаться по направленію именно этой производящей. Уголъ  $^{1/2}\alpha$  измѣняется отъ 0 до 90°. Угловая скорость рѣзца, какъ это очевидно изъ приведенной формулы, будетъ всегда меньше угловой скорости шестерни, поэтому лучше отъ шестерни передавать движеніе рѣзцу, а не наоборотъ. Взаимное катаніе рѣзца и шестерни должно происходить съ незначительной скоростью и только при каждомъ такомъ поворотѣ обрабатываемой шестерни, когда рѣзецъ будетъ совершать проходъ по каждому изъ ея зубцовъ.

Движеніе замѣтается отъ винтоваго колеса головки суппорта, передается диску, который дастъ возможность измѣнять величину

хода храпового колеса, а собачка такого устройства, что может вести храповикъ въ томъ, или другомъ направленіи.

Движеніе храпового колеса передается:

а) съ одной стороны винту, подвижная гайка котораго ведетъ безконечный винтъ, и заставляя послѣдній дѣйствовать подобно зубчатой рейкѣ, зацѣпляющейся съ винтовымъ колесомъ въ 64 зубца, приводитъ нарѣзаемую шестерню въ особое вращеніе, независимое отъ вращенія безконечнаго винта.



Фиг. 3.

б) Съ другой стороны,—при помощи серіи коническихъ колесъ, которыя обезпечиваютъ зацѣпленіе во всѣхъ положеніяхъ системы,—это движеніе храпового колеса передается винту, гайка котораго перемѣщается параллельно той гайкѣ, которая ведетъ предыдущій безконечный винтъ.

Эта гайка приводитъ въ движеніе систему изъ 2-хъ взаимноперпендикулярныхъ салазокъ, которыя перемѣщаются по катетамъ прямоугольнаго треугольника, гипотенуза котораго есть прямиа, опи-сываемая гайкой (см. ф. 3). Винтъ-же устанавливается такъ, что образуетъ уголъ  $\frac{1}{2}\alpha$  съ поперечными салазками; отсюда слѣдуетъ, что эти салазки, снабженныя зубчатой рейкой, проходятъ по нижнимъ салазкамъ путь гайки, умноженный на  $\text{Sin}^{\frac{1}{2}}\alpha$ . Это и есть то

перемѣщеніе, которое передается колесу колебанія рѣзца при помощи колесъ, числа зубцовъ которыхъ выбираются такъ, чтобы осуществитъ между вращеніями рѣзца и шестерни требуемое отношеніе угловыхъ скоростей  $= \sin \frac{1}{2} \alpha$ .

Взаимное катаніе рѣзца и шестерни прилагается къ движенію рассмотреннаго автоматическаго винтового дѣленія, нисколько его не измѣняя.

### 7. Автоматическій остановъ.

Автоматическій остановъ производится при помощи особыхъ упорокъ, которыя, дѣйствуя на разобщающую часть, даютъ возможность особому рычагу, подъ вліяніемъ пружины, перевести ремень на холостой шкивъ. Упорки эти перемѣщаются зубчатой рейкой, которая участвуетъ въ колебательномъ движеніи рѣзца, поэтому автоматическій остановъ производится одинаково легко, какъ при подниманіи рѣзца, такъ и при опусканіи.

### 8. Охлажденіе рѣзца.

Смазка къ рѣзцу доставляется насосомъ, который беретъ масло изъ резервуара, куда оно стекаетъ изъ желобковъ, имѣющихся во кругъ станины.

## § III. Указанія для управленія машиной.

А) На предоставляемомъ рабочему чертежѣ изготовляемой шестерни должно быть указано:

- 1) число нарѣзаемыхъ зубцовъ;
- 2) значеніе  $\frac{1}{2}$  угла у вершины конуса, производящая котораго совпадаетъ съ основаніемъ зубца (т. е. уголъ  $\frac{1}{2} \alpha$  на ф. 4);
- 3) величина хода рѣзца;
- 4) направленіе винтовой линіи;
- 5) величина угла, на который рѣзецъ долженъ быть повернутъ во избѣжаніе его задѣванія;
- 6) число оборотовъ (полныхъ или неполныхъ), которое долженъ сдѣлать безконечный винтъ, чтобы дать нарѣзаемымъ зубцамъ желаемую толщину.

Число зубцовъ, а слѣдовательно и ихъ размѣръ опредѣляется по передаваемому усилию, при помощи обыкновенныхъ правилъ сопротивленія матеріаловъ.

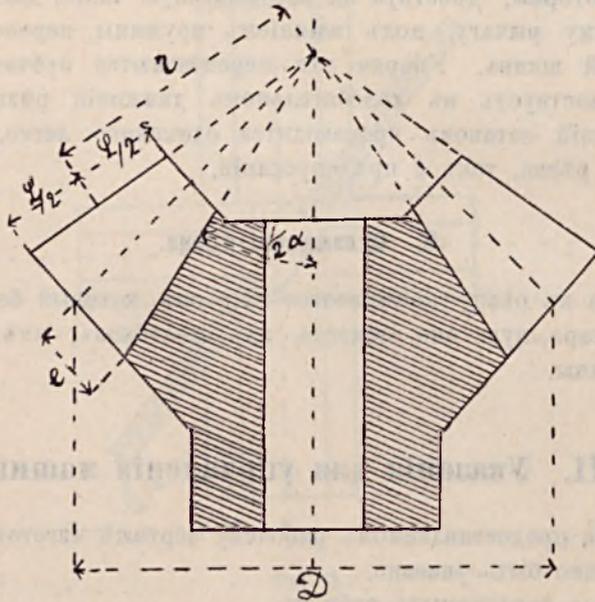
Угол  $\gamma$  у вершины ( $1/2\alpha$ ) легко вычислить по тригонометрическим формулам.

Величина хода рѣзца берется

$$c = L + a \text{ (въ } m/m),$$

гдѣ  $L$  длина парѣзаемаго зуба, а  $a$  нѣсколько  $m/m$  необходимыхъ для свободного выхода и подъема рѣзца.

При выборѣ направления винтовой линіи должно быть соблюдено только слѣдующее условіе: на одной изъ сопрягаемыхъ шестеренъ винтовая линія должна быть правая, на другой—лѣвая.



Фиг. 4.

Угол поворота рѣзца, во избѣжаніе его задѣванія, определяется по слѣдующей формулѣ:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{r\pi M}{2c\left(r + \frac{c}{2}\right)},$$

гдѣ

$r$  — есть разстояніе середины зуба отъ вершины начального конуса;

$M$  — модуль зацѣпленія;

$c$  — ходъ рѣзца въ  $m/m$ .

Этотъ поворотъ на уголъ  $\beta$  дѣлается вправо или влѣво, смотря по направленію винтовой линіи.

Математическій выводъ этой формулы приведенъ въ § VI въ Приложеніи II.

Число оборотовъ, которое долженъ сдѣлать безконечный винтъ, чтобы дать зубцамъ желаемую толщину, дается формулой:

$$N = \frac{8}{45} [A^\circ - \omega^\circ]$$

гдѣ

$A^\circ$ —центральный уголъ, соответствующій ширинѣ впадины зуба, выраженный въ градусахъ съ точностью до 0,001;

$\omega^\circ$  — уголъ, соответствующій рѣзцу, выраженный въ градусахъ съ точностью до 0,001.

Для общаго случая, когда зацѣпленіе плотное и зубья на каждой шестернѣ имѣютъ одинаковую толщину, вышеприведенная формула принимаетъ видъ:

$$N = \frac{8}{45} \left( \frac{360}{2n} - \omega \right) \dots \dots (a),$$

гдѣ

$n$  есть число зубцовъ парѣзаемой шестерни, а  $\omega$  опредѣляется изъ слѣдующей формулы:

$$\text{Sin} \left( 20^\circ - \frac{\omega}{2} \right) = \left( 1 - \frac{2e}{D} \right) \text{Sin} 20^\circ \dots \dots (b),$$

гдѣ

$20^\circ$  есть уголъ заточки рѣзца (см. ф. 5) (уголъ этотъ можетъ очевидно имѣть и другое значеніе);

$e$  — глубина впадины съ наружной стороны зубца (гдѣ зубецъ выше);

$D$  — діаметръ начальной наружной окружности.

Помѣщая  $\omega$  въ формулу (a) опредѣлимъ число оборотовъ безконечнаго винта, причемъ расчетъ ведется до тысячныхъ долей оборота.

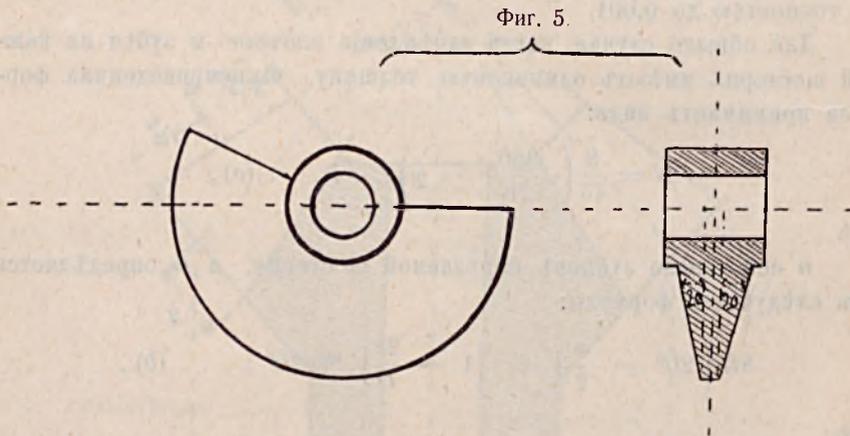
Математическій выводъ этихъ формулъ приведенъ въ § VI въ Приложеніи III.

*B)* Заправка машины состоитъ изъ слѣдующихъ приемовъ:

- 1) установка рѣзца;
- 2) установка парѣзаемой шестерни;
- 3) пускъ въ ходъ;
- 4) наѣзка сопряженной шестерни.

### 1. Установка рѣзца.

Рѣзцовой суппортъ приспособленъ какъ для простаго четырехугольнаго рѣзца, такъ и для круглаго. Лучше употреблять круглый рѣзецъ типа, представленнаго на фиг. 5. Такой рѣзецъ имѣетъ слѣдующія преимущества: его легко изготовить на токарномъ станкѣ, отточка производится легко и съ запасомъ,—чтобъ поострить, достаточно нѣсколько спилить переднюю плоскость, — и, наконецъ, если рѣзецъ изготовляется примѣнительно къ данной кривизнѣ развертки, то дѣлается тогда излишнимъ регулирование его уклона. Рѣзецъ, изображенный на фиг. 5, имѣетъ уголъ заточки въ  $20^\circ$ . Толщина конца рѣзца очевидно должна быть меньше наименьшей ширины впадины зубца.



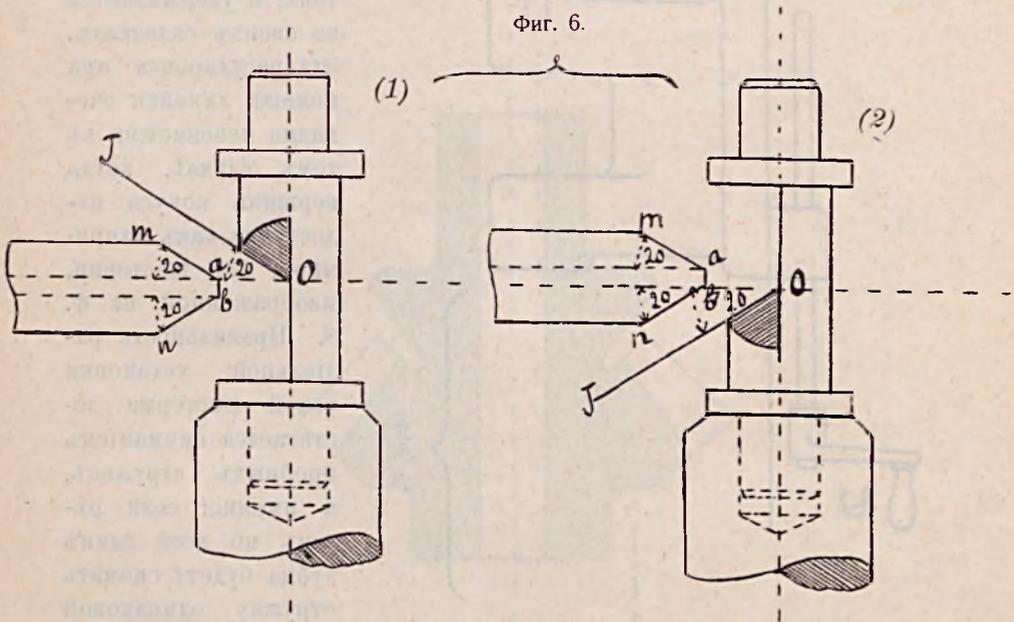
При помощи двухъ взаимно-перпендикулярныхъ ползушекъ рѣзецъ устанавливается такимъ образомъ, что точка *a* рѣзца ф. 6. (1) совпадаетъ съ вершиной *o* особаго указателя (1), и если при этомъ остается просвѣтъ, то, при помощи круговой ползушки, рѣзецъ наклоняется такъ, чтобы ребра *am* и *oT* соприкасались. Для установки нижней стороны рѣзца переворачиваютъ указатель такъ, какъ показано на ф. 6 (2), и достигаютъ совпаденія реберъ *bn* и *oT*. Нужно, разумется, заботиться, чтобы всѣ ползушки, послѣ установки, не измѣнили своего положенія.

Ходъ рѣзца, при помощи переставной цапфы на дискѣ, устанавливается по длинѣ зубца; причеиъ дѣленія на дискѣ прямо указываютъ величину этого хода. Отодвинувши ползунъ съ рѣзцовымъ суппортомъ нѣсколько назадъ, чтобы рѣзецъ былъ позади нарѣзаемой шестерни, затягиваютъ нижнюю гайку шатуна.

Автоматическая наводка рѣзца, т. е. постановка его въ началѣ рабочаго и холостого хода, регулируется при сборкѣ машины и затѣмъ во время работы этимъ не занимаются.

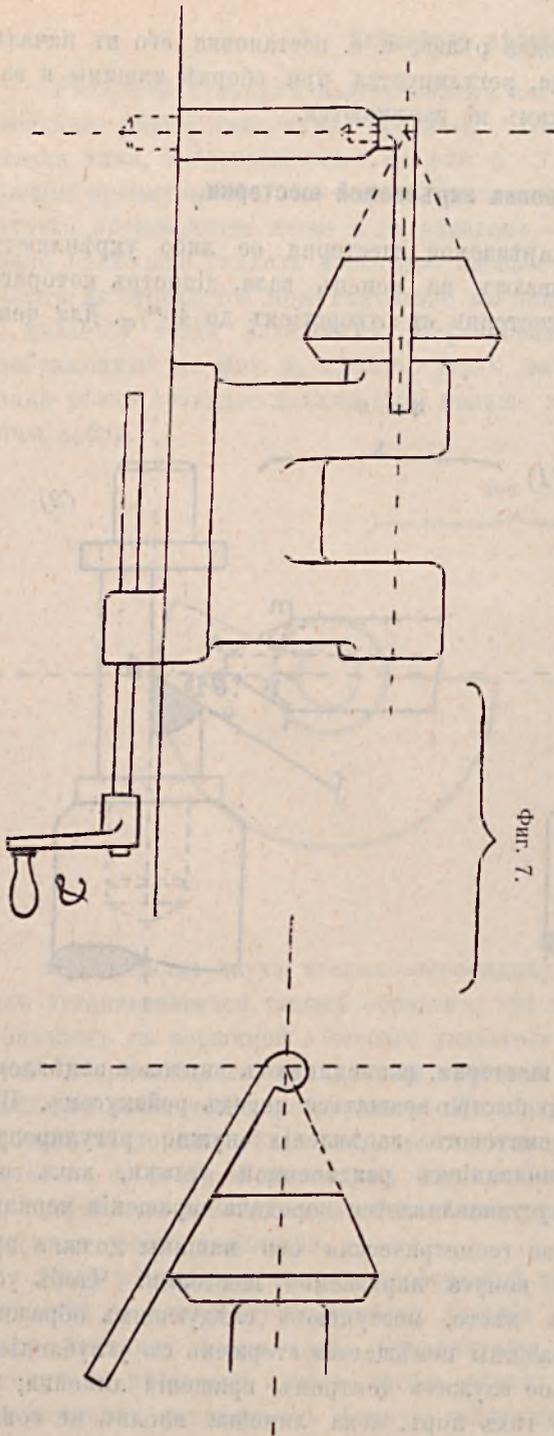
## 2. Установка нарѣзаемой шестерни.

Смотря по формѣ нарѣзаемой шестерни ее либо укрѣпляютъ въ патронѣ, либо насаживаютъ на конецъ вала, діаметръ котораго позволяетъ насаживать шестерни съ отверстіемъ до  $40^m/m$ . Для цен-



трированія нарѣзаемой шестерни, разъединяють винтовое зацѣпленіе и заставляютъ шестерню быстро вращаться передъ рейсмусомъ. При вторичной установкѣ винтового зацѣпленія нужно регулировать и игру. Затѣмъ завинчиваніемъ раздвоенной стяжки, какъ объ этомъ сказано раньше, устанавливается передача вращенія червяку.

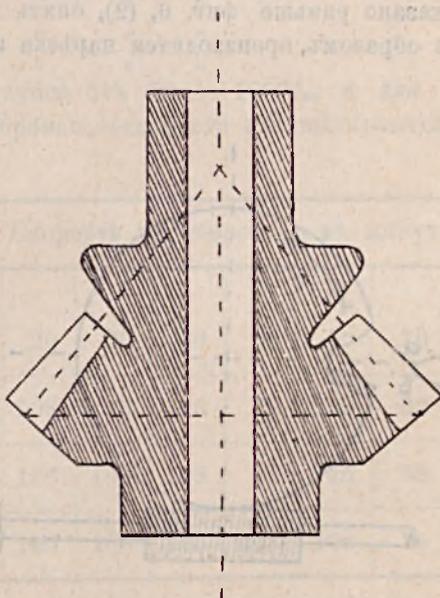
Далѣе, вертикальная геометрическая ось машины должна проходить черезъ вершину конуса нарѣзаемой шестерни. Чтобы убѣдиться, что это имѣетъ мѣсто, поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Вдоль указанной оси машины помѣщается стержень съ углубленіемъ наверху (фиг. 7), которое служитъ центромъ вращенія линейки; рукоятку *D* вращаютъ до тѣхъ поръ, пока линейка вполнѣ не совпа-



детъ съ производящей наружнаго конуса, это совпаденіе очевидно произойдетъ лишь тогда, когда вершина этого конуса очутится на оси машини. Въ такомъ положеніи бабка, при помощи закрѣпляющихъ болтовъ, и удерживается на своихъ салазкахъ. Эта регулировка при помощи линейки очевидно невозможна въ томъ случаѣ, когда вершина конуса недоступна, какъ, напримеръ, для шестерни, изображенной на ф. 8. Правильность радіальной установки такой шестерни достигается сниманіемъ пробныхъ стружекъ, а именно: если рѣзецъ по всей длинѣ зубца будетъ снимать стружку одинаковой толщины, то, очевидно, шестерня установлена правильно.

Теперь, установивши рѣзцовую суппортъ горизонтально (что указывается особой замѣткой), поворачиваютъ круговыя салазки до тѣхъ норъ, пока нуль не станетъ противъ числа граду-

совъ, показаннаго для  $\frac{1}{2}$  угла у вершины конуса, производящая котораго совпадает съ осью парѣзаемаго зубца, т. е. для угла  $\frac{1}{2}\alpha$ . Причѣмъ, одинъ оборотъ рукоятки соответствуетъ одному градусу, а дѣленія на рукояткѣ даютъ минуты и  $\frac{1}{6}$  минуты. Въ такомъ положеніи круговыя салазки удерживаются закрѣпляющими болтами. Въ случаѣ значительной высоты зубца, когда можно было бы опасаться замѣтнаго дрожанія рѣзца, слѣдуетъ сначала установить шестерню на уголь нѣсколько большій, чѣмъ  $\frac{1}{2}\alpha$ , тогда, очевидно, часть матеріала на концѣ зубца остается не снятой. Пройдя



Фиг. 8.

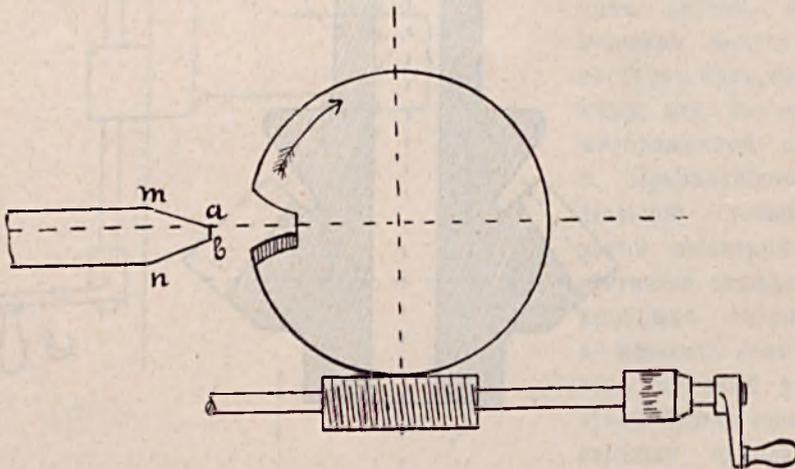
кругомъ, уголь уменьшаютъ, и это, въ случаѣ надобности, повторяется нѣсколько разъ.

### 3. Пускъ въ ходъ.

Сначала въ-ручную приводятъ въ дѣйствіе рѣзецъ и парѣзаемую шестерню до тѣхъ поръ, пока рѣзецъ не начнетъ забирать по всей длинѣ производящей конуса этой шестерни; тогда, при помощи диска съ передвижной цапфой, регулируютъ автоматическій ходъ храповика, который уже устанавливаетъ дѣйствіе. Наконецъ, при помощи отводнаго рычага, производится пускъ въ ходъ.

Предварительно нужно еще установить упорки для автоматического останова машины, когда нарезка одной стороны у всех зубцов будет закончена.

Когда одна сторона нарезана, ослаблением стяжки делают шестерню, вращающую вал безконечного винта, холостой и вращают вручную этот винт, на указанное число оборотов, чтобы получить требуемую толщину зуба, затем эту стяжку снова затягивают. Импульс на валу рукоятки нониуса дает возможность отсчитывать обороты с точностью до 0,001 оборота. Теперь, урегулировав относительно центра положение другой стороны реза, как об этом сказано раньше фиг. 6, (2), опять пускают в ход машину и, таким образом, производится нарезка зубьев и с другой стороны.



Фиг. 9.

Если первый проход был сделан при установке в центр верхней кромки *am* реза, то ширину впадины нужно откладывать по направлению стрелки (ф. 9), т. е. в таком направлении нужно повернуть нарезаемую шестерню, и обратно конечно.

#### 4. Нарезка сопряженной шестерни.

Вторая, сопряженная шестерня нарезается, конечно, совершенно также, как и первая, необходимо только изменить в обратную сторону направление винтовой линии и сохранить тот же самый ход реза.

## § IV. Таблицы скоростей и установок смѣнныхъ колесъ.

### А) Таблица для выбора скорости вращенія кривошипнаго вала.

При 300 оборотахъ въ минуту привода ступенчатый шкивъ въ 5 ступенекъ сообщаетъ кривошипному валу слѣдующихъ 5 различныхъ скоростей вращенія:

160 оборотовъ въ минуту

108     "     "     "

75     "     "     "

52     "     "     "

45     "     "     "

Для длины зуба отъ 20 до  $100^{m/m}$  и для трехъ металловъ: стали, чугуна и бронзы,—скорости эти выбираются при помощи слѣдующей таблицы:

Скорости въ оборотахъ въ минуту									
длина зубцовъ въ $m/m$	20	30	40	50	60	70	80	90	100
сталь	108	75	75	52	52	52	45	45	45
чугунъ	108	108	108	75	75	52	52	52	45
бронза	160	160	108	108	108	75	75	52	52

### В) Таблица для установки смѣнныхъ колесъ.

Формула, которую употребляютъ для опредѣленія числа зубцовъ смѣнныхъ колесъ, какъ намъ уже извѣстно, имѣетъ слѣдующій видъ:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{16}{n},$$

гдѣ (ф. 2)

$n$  — есть число зубцовъ парѣзаемой шестерни;

$a$  — число зубцовъ колеса, сидящаго на первомъ валу набора, имѣющемъ угловую скорость одинаковую со ступенчатымъ шкивомъ бабки;

$d$  — число зубцовъ колеса, сидящаго на послѣднемъ валу набора (передаточномъ); отъ этого вала непосредственно замѣтуетъ движеніе стволь, на которомъ устанавливается паръзаемая шестерня;

$b$  — число зубцовъ колеса зацѣпляющагося съ колесомъ  $a$ ;

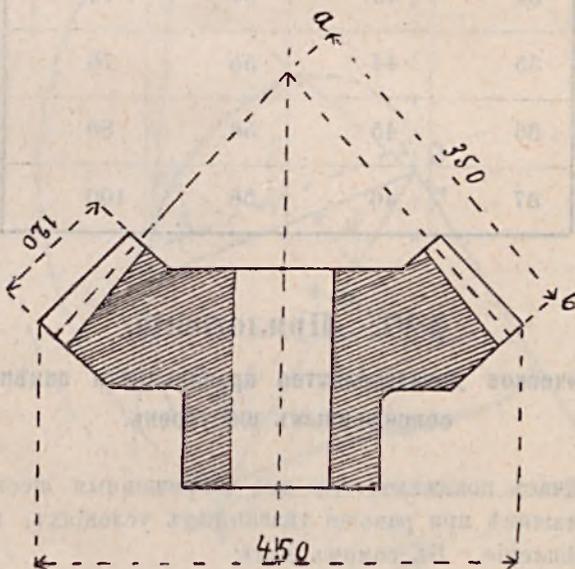
$c$  — число зубцовъ колеса, зацѣпляющагося съ колесомъ  $d$ .

$n$	$a$	$b$	$c$	$d$	$n$	$a$	$b$	$c$	$d$
10	64	50	50	40	50	32	50	30	60
11	64	50	50	44	52	32	52	30	60
12	64	60	40	32	54	32	54	30	60
13	64	52	40	40	55	32	55	30	60
14	40	35	60	60	56	32	56	30	60
15	32	30	60	60	58	32	58	30	60
16	40	40	50	50	60	32	60	30	60
17	32	34	60	60	62	32	62	30	60
18	32	36	60	60	64	32	64	30	60
19	32	38	60	60	65	30	75	32	52
20	32	40	60	60	66	32	33	25	100
21	32	42	60	60	68	32	34	25	100
22	32	44	60	60	70	32	35	25	100
23	32	46	60	60	72	32	36	25	100
24	32	48	60	60	74	32	37	25	100
25	40	50	40	50	75	30	60	32	75
26	32	52	50	50	76	32	38	25	100
27	32	54	50	50	78	32	39	25	100
28	32	56	50	50	80	32	40	25	100
29	32	58	50	50	82	32	41	25	100
30	32	60	50	50	84	32	42	25	100
32	32	64	50	50	85	32	34	20	100
34	32	34	40	80	86	32	43	25	100
35	32	35	40	80	88	32	44	25	100
36	32	36	40	80	90	32	45	20	80
38	32	38	40	80	92	32	46	20	80
40	32	40	40	80	94	32	47	20	80
42	32	42	40	80	96	32	48	20	80
44	32	44	40	80	98	32	49	20	80
45	32	45	40	80	100	32	40	20	100
46	32	46	40	80	110	32	44	20	100
48	32	48	40	80	120	32	48	20	100

$n$	$a$	$b$	$c$	$d$	$n$	$a$	$b$	$c$	$d$
130	32	52	20	100	170	32	68	20	100
140	32	56	20	100	180	32	72	20	100
150	32	60	20	100	190	32	76	20	100
160	32	64	20	100	200	32	80	20	100

### § V. Главные размеры машины.

На этой машинѣ можно парѣзывать всѣ коническія шестерни, наружный діаметръ которыхъ не превосходить  $450 \text{ м/м}$ , и у которыхъ разстояніе  $ab$  (ф. 10) не превышаетъ  $350 \text{ м/м}$ .



(фиг. 10).

Наибольшая длина парѣзаемаго зубца =  $120 \text{ м/м}$ .

Наибольшій шагъ =  $35 \text{ м/м}$  (считая по большой окружности).

Число парѣзаемыхъ зубцовъ отъ 10 до 200.

Горизонтальная площадь необходимая для помещенія машины =  $2600 \times 1800 \text{ м/м}$ . Наибольшая высота машины =  $1400 \text{ м/м}$ . Вѣсъ машины = 3500 кгр.

Въ составъ необходимаго для работы комплекта входятъ и серия смѣнныхъ колесъ набора, въ количествѣ 39, со слѣдующимъ числомъ зубцовъ:

20	38	47	60 (два)
25	39	48	62
30	40 (два)	49	64
32	41	50 (два)	68
33	42	52	72
34	43	54	75
35	44	55	76
36	45	56	80
37	46	58	100

## § VI. Приложенія.

### I. Математическое доказательство правильности зацѣпленія двухъ сопряженныхъ шестерень.

Мы сейчасъ покажемъ, что двѣ сопряженные шестерни, нафзанные на машинѣ при раньше указанныхъ условіяхъ, имѣютъ правильное зацѣпленіе. Въ самомъ дѣлѣ:

1) На двухъ сопряженныхъ шестерняхъ винтовая линія имѣетъ разное направленіе, на одной — лѣвое, на другой — правое, что для зацѣпленія необходимо.

2) Такія двѣ винтовые линіи въ каждый моментъ движенія будутъ имѣть правильное соприкосновеніе, такъ-какъ:

*a)* на общей производящей двѣ винтовые линіи имѣютъ ихъ общую точку, и

*b)* касательныя въ этой точкѣ къ двумъ винтовымъ линіямъ совпадаютъ.

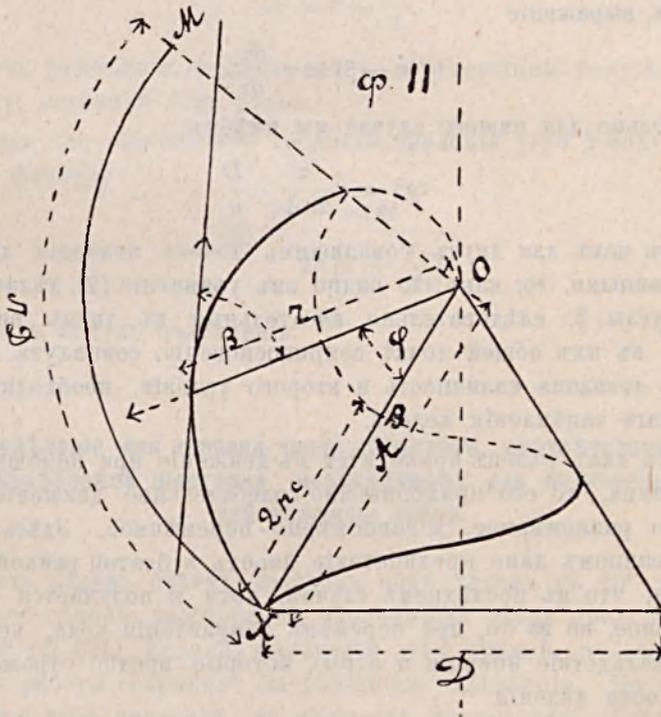
Если  $c$  есть ходъ рѣзца, а  $n$  — число нарѣзаемыхъ зубцовъ, то величина винтового шага, считаема по производящей конуса, будетъ

$$P = 2nc$$

Развертываніе винтовой кривой на развернутомъ начальномъ конусѣ представляетъ кривую типа Архимедовой спирали, такъ-какъ эта кривая описывается точкой, перемѣщающейся по радіусу-вектору пропорціонально углу поворота послѣдняго.

Уголь  $MOX$  (ф. 11), соответствующій развернутой основной окружности конуса, равенъ

$$\frac{\pi D}{A}$$



(фиг. 11).

Уравненіе нашей кривой должно быть такимъ, чтобы

$$\text{для } \varphi = 0 \text{ имѣли-бы } r = A$$

$$\text{и для } \varphi = \frac{\pi D}{A} \text{ имѣли-бы } r = A - 2nc.$$

Уравненіе это, слѣдовательно, будетъ имѣть слѣдующій видъ:

$$r = A - \frac{2cA}{\pi} \cdot \frac{n}{D} \varphi \dots \dots \dots (1)$$

Для двух сопряженных шестерень имеемъ

$A$  — общее

$c$  — общее

а  $\frac{n}{D} = const$ , ибо  $\frac{n}{D} = \frac{1}{M}$ , гдѣ  $M$  есть модуль зацепленія, величина для всѣхъ сопряженныхъ колесъ постоянная.

Уравненіе (1) показываетъ, что для одинаковыхъ значеній  $\varphi$  получатся и для  $r$  одинаковыя значенія; такимъ образомъ доказано, что двѣ точки, очутившись на общей производящей, совпадаютъ.

Обозначивъ уголъ, образуемый касательной и радіусомъ-векторомъ, черезъ  $\beta$ , получимъ для него, какъ извѣстно изъ аналитической геометріи, выраженіе

$$\operatorname{tg}(\pi - \beta) = r \frac{d\varphi}{dr},$$

слѣдовательно для нашего случая мы имеемъ

$$\operatorname{tg}\beta = r \frac{\pi}{2cA} \cdot \frac{D}{n} \dots \dots \dots (2)$$

Такъ какъ для двухъ совпавшихъ точекъ значенія для  $r$  дѣлаются равными, то, какъ это видно изъ уравненія (2), дѣлаются равными и углы  $\beta$ , слѣдовательно касательныя къ двумъ винтовымъ линіямъ, въ ихъ общей точкѣ соприкосновенія, совпадутъ. Такимъ образомъ доказана наличность и второго условія, необходимаго для правильнаго зацепленія колесъ.

Такъ какъ рѣзецъ приводится въ движеніе при помощи шатуна и кривошипа, то его прямолинейно-колебательное движеніе будетъ не строго равномерное, а равномерно-перемѣнное. Здѣсь шатуну съ кривошипомъ дано предпочтеніе передъ зубчатой рейкой на томъ основаніи, что въ послѣднемъ случаѣ, хотя и получается движеніе равномерное, но за то, при перемѣнѣ направленія хода, неизбежны толчки (въслѣдствіе инерціи и игры), которые вредно отражаются на правильности дѣленія.

### II. Опредѣленіе средняго значенія угла $\beta$ .

Для угла, на который нужно повернуть рѣзецъ вокругъ своей оси, чтобъ устранить его задѣваніе, мы получили уже выраженіе:

$$\operatorname{tg}\beta = r \frac{\pi}{2cA} \cdot \frac{D}{n},$$

изъ котораго очевидно, что уголь  $\beta$  измѣняется вмѣстѣ съ радіусомъ-векторомъ  $r$ , и, слѣдовательно, для каждой точки кривой онъ имѣетъ разное значеніе; причемъ этотъ уголь уменьшается по мѣрѣ того, какъ рѣзецъ подвигается къ вершинѣ конуса.

Въ дѣйствительности, при наибольшей длинѣ нарѣзаемаго зубца въ  $120 \text{ }^m/m$ , разница въ значеніяхъ угла  $\beta$ , въ предѣлахъ между двумя его крайними значеніями, не превышаетъ  $3 - 4^\circ$ . Слѣдовательно, если углу  $\beta$  придать значеніе, соответствующее средней точкѣ зубца, то задѣваніе рѣзца, съ обыкновенной заточкой, будетъ такъ незначительно, что не можетъ имѣть практическаго значенія.

Далѣе, приблизительно можно принять, что

$$A = r + \frac{c}{2},$$

гдѣ  $r$  есть разстояніе середины зубца отъ вершины конуса, а  $c$ , попрежнему, величина хода рѣзца.

Тогда для опредѣленія средняго значенія угла  $\beta$  получимъ слѣдующую формулу

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{r \pi M}{2c \left( r + \frac{c}{2} \right)},$$

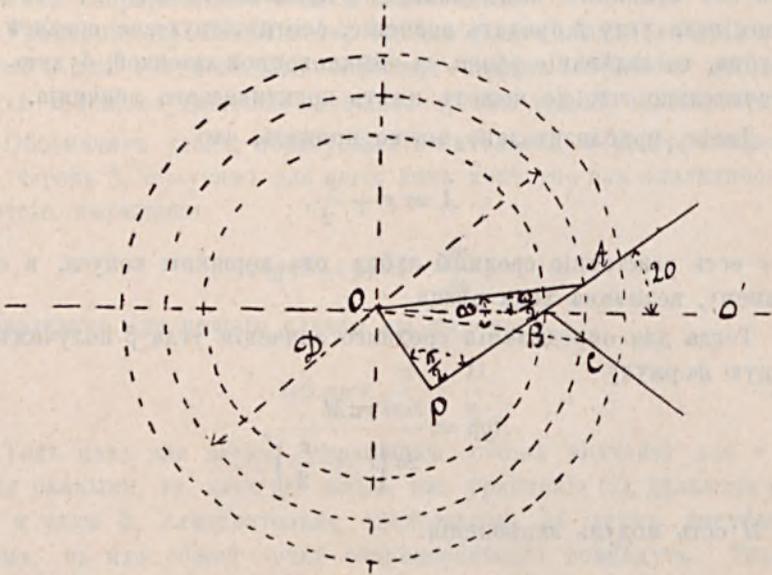
гдѣ  $M$  есть модуль зацѣленія.

### III. Опредѣленіе для червяка числа оборотовъ, соответствующаго повороту нарѣзаемой шестерни, необходимому для полученія надлежащей толщины зубца.

Пусть рѣзецъ будетъ заточенъ подъ угломъ въ  $20^\circ$  такъ, что поперечное сѣченіе заостренной оконечности рѣзца представится въ видѣ  $ABC$  (ф. 12). Если-бы нарѣзался зубъ прямой, то эта площадь во время работы сохранила бы указанное положеніе. Но такъ-какъ нарѣзается зубъ винтовой, то плоскость поперечнаго сѣченія рѣзца нужно повернуть около его оси  $oo'$  (ф. 12) на уголь  $\beta$  (уголь образуемый производящей конуса и касательной къ винтовой линіи), тогда площадь поперечнаго сѣченія приметъ какое-нибудь иное положеніе  $A'BC'$ , причемъ точка  $A'$  окажется ниже плоскости чертежа, а точка  $C'$  выше, или наоборотъ, смотря по направленію винтовой линіи. Теперь упомянутый уголь въ  $20^\circ$  представится въ плоскости чертежа въ видѣ угла  $\psi$ , нѣсколько отличнаго отъ  $20^\circ$ . Измѣнитъ,

очевидно, свою величину также и угол  $\frac{\omega}{2}$ . Для определѣнія угла  $\psi$  совмѣстимъ треугольникъ  $ND A'$  съ плоскостью чертежа, тогда, какъ это видно изъ ф. 13, получимъ:

$$\operatorname{tg} 20^\circ = \frac{AN}{BN}, \operatorname{tg} \psi = \frac{DN}{BN}$$



(фиг. 12)

Далѣе, такъ какъ очевидно:

$$A'N = AN \text{ и } DN = A'N \cos \beta,$$

то

$$\frac{\operatorname{tg} \psi}{\operatorname{tg} 20^\circ} = \frac{A'N \cos \beta \cdot BN}{BN \cdot AN} = \cos \beta$$

и наконецъ

$$\operatorname{tg} \psi = \operatorname{tg} 20^\circ \cdot \cos \beta.$$

Но очевидно уголъ  $\psi$  мало будетъ отличаться отъ  $20^\circ$ , поэтому, чтобы упростить формулы, съ достаточнымъ въ предѣлахъ практики машины приближеніемъ можно принять, что уголъ  $\psi$  будетъ равенъ углу заточки рѣзца, т. е. въ данномъ случаѣ

$$\psi = 20^\circ$$

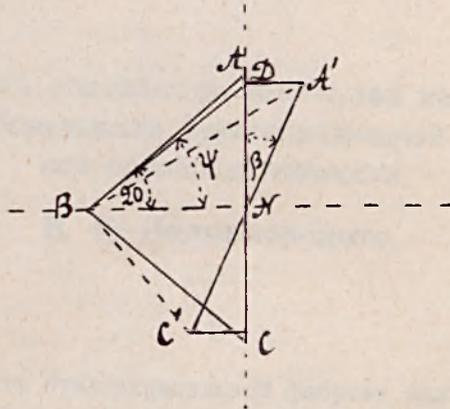
Обозначимъ черезъ

$D$  — діаметръ вѣшной начальной окружности шестерни,

$e$  — глубину впадины зуба,

тогда изъ ф. 12 получимъ:

$$OF = \left( \frac{D}{2} - e \right) \sin 20^\circ$$



(фиг. 13)

и

$$OP = \frac{D}{2} \sin \left( 20 - \frac{\omega}{2} \right)$$

поэтому

$$\left( \frac{D}{2} - e \right) \sin 20 = \frac{D}{2} \sin \left( 20 - \frac{\omega}{2} \right),$$

откуда

$$\sin \left( 20 - \frac{\omega}{2} \right) = \left( 1 - \frac{2e}{D} \right) \sin 20^\circ$$

Изъ этого уравненія и опредѣлится уголъ  $\omega$ , который представляетъ собой центральный уголъ, соответствующій толщинѣ рѣзна, взятой на вѣшной начальной окружности шестерни.

Слѣдовательно, чтобы получить толщину зуба, равную промежутку между зубцами, необходимо повернуть шестерню на уголъ

$$\varphi = \frac{360}{2n} - \omega$$

Нарѣзаемая шестерня и винтовое колесо, которымъ шестерня приводится въ движеніе, вращаются съ одинаковой угловою скоростью. Такъ какъ это винтовое колесо имѣетъ 64 зубца, то число оборотовъ его червяка, необходимое для поворота шестерни на уголъ  $\varphi$ , опредѣлится изъ выраженія

$$N = \frac{64\varphi}{360} = \frac{8\varphi}{45},$$

гдѣ  $N$  есть число оборотовъ червяка, полныхъ или неполныхъ.



рис. 10

$$\left( \frac{a}{2} - \frac{b}{2} \right) \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{R}{2} \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$\left( \frac{a}{2} - \frac{b}{2} \right) \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{R}{2} \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$\left( \frac{a}{2} - \frac{b}{2} \right) \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{R}{2} \sin \frac{\alpha}{2}$$

На это уравненіе вводится въ правую часть членъ  $\frac{R}{2} \sin \frac{\alpha}{2}$ , который вычитается изъ правой части уравненія. Тогда получимъ:  $\left( \frac{a}{2} - \frac{b}{2} \right) \sin \frac{\alpha}{2} - \frac{R}{2} \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{R}{2} \sin \frac{\alpha}{2} - \frac{R}{2} \sin \frac{\alpha}{2}$ . Отсюда  $\left( \frac{a}{2} - \frac{b}{2} - R \right) \sin \frac{\alpha}{2} = 0$ . Такъ какъ  $\sin \frac{\alpha}{2} \neq 0$ , то  $\frac{a}{2} - \frac{b}{2} - R = 0$ , т. е.  $a - b - 2R = 0$ . Отсюда  $a = b + 2R$ . Это и есть формула для зацепленія винтового колеса съ шестерней.

Къ вопросу объ опредѣленіи количества машинъ, необходимыхъ для оборудованія бумагопрядильной фабрики данной производительности.

## В. К. Задарновскаго.

### I.

Всякій проектъ бумагопрядильной фабрики можно раздѣлить на нѣсколько отдѣльныхъ частей.

Первая часть—технологическая, вторая—механическая, третья—строительная, слѣдующія—это освѣщеніе фабрики, отопленіе, вентиляція и увлажненіе, канализація и водоснабженіе. Но изъ всѣхъ этихъ частей главной, если не самой главной по существу своему, нужно признать часть технологическую, касающуюся самого прядильнаго производства. Эта часть должна состоять: въ опредѣленіи количества машинъ разнаго рода, необходимыхъ для оборудованія проектируемой фабрики, чтобы она въ извѣстный промежутокъ времени могла доставлять требуемое количество пряжи даннаго номера и сорта, засимъ, въ размѣщеніи этихъ машинъ согласно требованіямъ бумагопрядильнаго производства и, слѣдовательно, въ опредѣленіи необходимой площади пола для размѣщенія этихъ машинъ.

Но кромѣ этихъ, такъ сказать, прямыхъ задачъ, технологическая часть заключаетъ въ себѣ, какъ увидимъ дальше, еще и другія болѣе или менѣе существенныя задачи. Эти задачи такъ же, какъ и упомянутыя выше, представляя не мало трудностей, требуютъ для правильнаго рѣшенія своего всесторонняго и обстоятельнаго разсмотрѣнія, при чемъ отъ правильнаго рѣшенія ихъ зависитъ правильное рѣшеніе и указанныхъ выше задачъ.

Извѣстно, что хлопокъ долженъ пройти послѣдовательно черезъ цѣлый ассортиментъ машинъ, подвергаясь на нихъ вытяжкамъ и сдвиганіямъ, чтобы изъ него могла получиться пряжа требуемаго помера и сорта. Смотря по тому, какого сорта пряжу предполагается изъ него вырабатывать, пряжу ли высокихъ номеровъ, среднихъ или низкихъ, въ зависимости отъ этого берутъ подходящій сортъ хлопка и тотъ ассортиментъ машинъ, чрезъ который онъ долженъ пройти для того, чтобы получился изъ него желаемый номеръ пряжи и сортъ ея. Какъ извѣстно, много существуетъ всякихъ родовъ хлопка, при чемъ каждый изъ нихъ дѣлится еще на разные сорта, а потому выборъ подходящаго хлопка для извѣстнаго номера пряжи и сорта ея представляетъ иногда немало затрудненій. Ассортиментъ же машинъ мѣняется какъ въ отношеніи количества ихъ, такъ и по разнообразію употребляемыхъ типовъ. Для приготовленія пряжи выше № 50 обыкновенно примѣняютъ гребенное чесаніе, которое кромѣ гребенныхъ требуетъ участія въ производствѣ еще и другихъ машинъ, тѣсно связанныхъ съ ними самимъ производствомъ, благодаря чему полный ассортиментъ машинъ въ отношеніи количества увеличивается. Если же будутъ вырабатываться на фабрикѣ средніе и низкіе номера пряжи, тогда работаютъ ихъ обыкновенно безъ гребенного чесанія и количество машинъ, составляющихъ весь ассортиментъ, сокращается, при чемъ при низкихъ номерахъ количество машинъ и этого ассортимента можетъ быть нѣсколько сокращено.

На нѣкоторыхъ бумагопрядильныхъ фабрикахъ можно встрѣтить выработку нѣкоторыхъ тонкихъ номеровъ пряжи и безъ гребенного чесанія, но тогда примѣняется двойное кардованіе, что также увеличиваетъ количество машинъ, составляющихъ ассортиментъ для полученія этой пряжи. Подобныя фабрики, насколько пришлось наблюдать автору<sup>1)</sup>, готовятъ высокіе номера пряжи по преимуществу для своихъ ткацкихъ; если же нѣкоторыя фабрики и вырабатываютъ пряжу тонкихъ номеровъ для продажи, то это бываетъ очень рѣдко. Тѣ-же фабрики<sup>2)</sup>, которымъ всегда или-же по крайней мѣрѣ очень часто приходится вырабатывать пряжу высокихъ номеровъ, по преимуществу примѣняютъ гребенное чесаніе, такъ какъ извѣстно, что пряжа, полученная при помощи гребенного чесанія, значительно выше по своимъ качествамъ пряжи, полученной изъ

<sup>1)</sup> Лодзинскій фабричный районъ.

<sup>2)</sup> Московскій фабричный районъ.

того-же сырого матеріала при двойномъ кардованіи. Двойное кардование не можетъ такъ совершенно параллелизовать, распрямлять и очищать волокнистый матеріалъ, какъ гребенное чесаніе, не можетъ такъ хорошо отдѣлять волокна одинаковой длины, что наблюдается при гребенномъ чесаніи, а потому и пряжа при гребенномъ чесаніи получается болѣе чистая, ровная и крѣпкая при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ выработки, что и при двойномъ кардованіи. Въ виду всего изложеннаго мы видимъ, что если необходимо, чтобы проектируемая фабрика въ извѣстный промежутокъ времени доставляла требуемое количество пряжи даннаго номера и сорта, то нужно: во 1-хъ, выбрать сырой матеріалъ, изъ котораго можно было-бы получать пряжу даннаго сорта; во 2-хъ, выбрать подлежащій ассортиментъ машинъ, черезъ кои намѣченный сырой матеріалъ долженъ послѣдовательно пройти прежде, чѣмъ получится изъ него пряжа желаемаго номера и сорта; въ 3-ихъ, опредѣлить то количество машинъ взятаго ассортимента, коими необходимо оборудовать данную фабрику для того, чтобы она могла доставлять въ извѣстный промежутокъ времени требуемое количество пряжи даннаго сорта, и въ 4-хъ, правильно размѣстить эти машины, согласно требованіямъ самого производства, опредѣливъ для нихъ необходимую площадь пола. Теперь очевидно, что технологическая часть проекта бумагопрядильной фабрики можетъ быть раздѣлена уже на четыре задачи, тѣсно связанныя между собою, такъ какъ онѣ находятся въ зависимости отъ тѣхъ данныхъ, которыя должны быть извѣстны, какъ исходныя, для опредѣленія количества машинъ, необходимыхъ для оборудованія бумагопрядильной фабрики данной производительности. Первая и вторая задача рѣшаются въ зависимости только отъ этихъ данныхъ, третья же задача, находясь въ зависимости отъ первыхъ двухъ, зависитъ также и отъ многихъ другихъ условій, которыя въ большей или меньшей степени вліяютъ на правильный расчетъ при опредѣленіи количества машинъ для данной фабрики; четвертая же задача исключительно зависитъ отъ правильнаго рѣшенія третьей.

При рѣшеніи каждой изъ указанныхъ задачъ мы постараемся по мѣрѣ возможности выяснитъ тѣ условія, которыя необходимо принять во вниманіе для правильнаго рѣшенія ихъ. Но можно замѣтить *a priori*, что третья задача по существу своему представляетъ наибольшій интересъ, благодаря той массѣ разнородныхъ условій, которыя, какъ увидимъ впоследствии, неизбежно вліяютъ на правильное рѣшеніе ея. Для подтвержденія этого уже доста-

точно упомянуть, что при рѣшеніи третьей задачи придется имѣть дѣло съ опредѣленіемъ дѣйствительной производительности машинъ бумагопрядильнаго производства, чтобы согласиться, что правильное рѣшеніе третьей задачи въ дѣйствительности зависитъ отъ многихъ условій, такъ какъ для того, чтобы найти болѣе или менѣе точно дѣйствительную производительность каждой изъ этихъ машинъ,— необходимо принять во вниманіе, какъ увидимъ дальше, очень много разнаго рода условій.

## II.

Мы упомянули выше, что рѣшеніе 1-ой и 2-ой задачи находится въ зависимости отъ тѣхъ данныхъ, которыя должны быть извѣстны, какъ исходныя, для опредѣленія количества машинъ, необходимыхъ для оборудованія бумагопрядильной фабрики данной производительности. Данные эти могутъ быть формулированы различно, но въ общемъ всѣ расчеты сводятся къ рѣшенію тѣхъ четырехъ задачъ, которыя намѣчены нами выше.

Формулировать эти данные наиболѣе удобно въ практическомъ отношеніи слѣдующимъ образомъ.

1) Требуется опредѣлить количество машинъ, необходимыхъ для оборудованія такой бумагопрядильной фабрики, которая, работая ежедневно  $w$  часовъ, доставляла-бы пряжи:

номера	$N_1$ — медіо	$a_1$ англ. фут.
„	$N_2$ — утка	$a_2$ „
„	$N_3$ — ватеръ-основы	$a_3$ „
„	$N_4$ — ватеръ-утка	$a_4$ „
„	$N_5$ — медіо	$a_5$ „
„	$N_6$ — утка	$a_6$ „

при чемъ номера  $N_1$  и  $N_2$ —тонкіе,  $N_3$  и  $N_4$  — средніе и  $N_5$  и  $N_6$ —низкіе.

Такая формулировка данныхъ является наиболѣе правильной, такъ какъ при проектированіи всякой бумагопрядильной фабрики имѣется въ виду получать извѣстное количество пряжи того или иного номера и сорта въ опредѣленное количество времени.

Но кромѣ этой формулировки данныхъ могутъ быть еще и слѣдующія.

2) Определить количество машинъ, необходимыхъ для оборудованія бумагопрядильной фабрики, которая, работая ежедневно  $w$  часовъ, будетъ заключать въ себѣ количество  $n$  веретенъ, при чемъ будутъ вырабатываться на ней слѣдующіе номера пряжи:

$N_1$ — медіо	$a_1^0/0$	общей производительности
$N_2$ — утокъ	$a_2^0/0$	”
$N_3$ — ватеръ-основа	$a_3^0/0$	”
$N_4$ — ватеръ-утокъ	$a_4^0/0$	”
$N_5$ — медіо	$a_5^0/0$	”
$N_6$ — утокъ	$a_6^0/0$	”

и т. д.

3) Определить количество машинъ, необходимыхъ для оборудованія бумагопрядильной фабрики, которая, работая ежедневно  $w$  часовъ, должна заключать въ себѣ общее количество  $n$  веретенъ, при чемъ изъ этого числа— $n_1$  веретенъ будутъ предназначены для выработки ватерной основы извѣстнаго номера,

$n_2$ —	для выработки ватернаго утка даннаго номера,
$n_3$ —	” медіо ” ”
$n_4$ —	” утка ” ”

и т. д.

4) Определить количество машинъ, необходимыхъ для оборудованія бумагопрядильной фабрики, которая, работая ежедневно  $w$  часовъ, могла-бы переработать данное количество сырого матеріала извѣстнаго сорта въ пряжу требуемаго номера и сорта.

Кромѣ этихъ формулировокъ данныхъ можно было-бы привести еще и другія, но и приведенныхъ вполне достаточно, чтобы убѣдиться, что во всѣхъ подобныхъ заданияхъ все сводится къ опредѣленію количества машинъ, необходимыхъ для оборудованія бумагопрядильной фабрики данной производительности, слѣдовательно, къ рѣшенію 3-ей задачи, которая, какъ мы указали выше, является наиболѣе существенной и интересной. Но прочія задачи—1-ая, 2-ая и 4-ая—здѣсь также имѣютъ мѣсто, кромѣ случая четвертой формулировки, гдѣ 1-ая задача отсутствуетъ. Такимъ образомъ мы видимъ, что какъ бы не были формулированы данныя, мы въ трехъ случаяхъ изъ четырехъ прійдемъ къ рѣшенію упомянутыхъ выше четырехъ задачъ и въ одномъ случаѣ (4) къ рѣшенію трехъ задачъ: 2-ой, 3-ей и 4-ой.

Для примѣра возьмемъ первое заданіе и постараемся разрѣшить указанныя выше задачи, насколько позволятъ намъ сдѣлать это общія выраженія этихъ исходныхъ данныхъ.

Первое заданіе сформулировано слѣдующимъ образомъ: определить количество машинъ, необходимыхъ для оборудованія такой бумагопрядильной фабрики, которая, работая ежедневно  $w$  часовъ, могла-бы доставлять пряжи:

помера $N_1$	— медіо	$a_1$	анг. ф.
” $N_2$	— утка	$a_2$	”
” $N_3$	— ватеръ-основы	$a_3$	”
” $N_4$	— ватеръ-утка	$a_4$	”
” $N_5$	— медіо	$a_5$	”
” $N_6$	— утка	$a_6$	”

Имѣя эти данныя, мы должны прежде всего приступить къ рѣшенію 1-ой задачи, т. е. къ выбору подходящаго сорта хлопка для указанныхъ номеровъ пряжи, а затѣмъ уже приступить къ рѣшенію слѣдующихъ задачъ.

## I. О выборѣ сырого матеріала.

### I.

Мы намѣтили къ выработкѣ слѣдующіе сорта пряжи: тонкіе номера  $N_1$ —медіо и  $N_2$ —утокъ, средніе— $N_3$ —ватеръ-основа и  $N_4$ —ватеръ-утокъ, низкіе— $N_5$ —медіо и  $N_6$ —утокъ.

Теперь можно приступить къ выбору сырого матеріала для указанныхъ номеровъ пряжи, хотя точно указать сортъ сырого матеріала въ данномъ случаѣ невозможно въ виду того, что предполагаемая къ выработкѣ номера пряжи заданы въ общихъ выраженіяхъ, при чемъ извѣстно только, что они дѣлятся на тонкіе номера, какими нужно считать—отъ № 60 до № 120 (№№ 100—120 въ Россіи предѣльные пзъ высокихъ и вырабатываются въ ограниченномъ количествѣ), на средніе—отъ № 16 до № 60 и на низкіе—отъ № 16 и ниже. Слѣдовательно, при такихъ условіяхъ относительно выбора сырого матеріала можно высказать только общія замѣчанія, тѣмъ болѣе, что при выборѣ сырого матеріала играетъ немаловажную роль и коммерческая сторона, т. е. стоимость хлопка въ данное время на рынкѣ. При выборѣ сырого матеріала для выработки извѣстнаго сорта пряжи нужно имѣть въ виду слѣдующія соображенія: *необходимо выбрать такой сырой матеріалъ, который далъ бы намъ пряжу надлежащихъ качествъ и въ то же время возможно дешевую стоимость ея.*

Но примирить эти два обстоятельства бываетъ довольно трудно. Первое условіе достигается выборомъ сырого матеріала лучшихъ качествъ, но тогда второе условіе отъ этого страдаетъ, такъ какъ чѣмъ лучше сырой матеріаль, тѣмъ онъ дороже, а потому и стоимость пряжи, приготовленной изъ него, повышается.

Случается иногда, что для даннаго сорта пряжи берутъ и похуже сырой матеріаль и, слѣдовательно, дешевле, но зато обработка его обходится значительно дороже, такъ какъ влѣдствіе дурного качества матеріала приходится болѣе тщательно его обрабатывать, что неблагоприятно отражается на производительности нѣкоторыхъ машинъ. Но при этомъ еще не всегда можно быть увѣреннымъ, что намѣченный сортъ пряжи получится надлежащихъ качествъ, а потому первый способъ, т. е. выборъ лучшихъ качествъ сырого матеріала,—слѣдуетъ считать болѣе надежнымъ. Впрочемъ, на практикѣ приходится иногда въ силу необходимости прибѣгать и ко второму способу, когда на фабрикѣ въ данный моментъ не имѣется сырого матеріала лучшихъ качествъ.

Стоимость пуда пряжи въ зависимости отъ сорта сырого матеріала можно выразить слѣдующей формулой<sup>1)</sup>:

$$C = \frac{100A - pA_1}{100 - p} + B = A + \frac{(A - A_1)p}{100 - p} + B,$$

гдѣ  $A$  — стоимость пуда хлопка,  
 $p$  — количество угаровъ въ ‰,  
 $A_1$  — стоимость угаровъ,  
 $B$  — стоимость обработки.

Изъ этой формулы слѣдуетъ, что чѣмъ выше сортъ хлопка, тѣмъ  $A$  больше, а  $p$  и  $B$  меньше. При высшихъ сортахъ хлопка  $A$  возрастаетъ быстрѣе, чѣмъ уменьшается величина  $B$  и  $\frac{p}{100 - p}$ , а потому стоимость пряжи повышается. Если же въ данномъ случаѣ взять слишкомъ низкіе сорта хлопка, тогда величина  $B$  влѣдствіе простаго машинъ и необходимости увеличить рабочій персоналъ,

<sup>1)</sup> С. А. Ганешинъ. Курсъ Механич. Технол. волоки. вещ. Отд. I, часть II, стр. 61.

а также и  $\frac{p}{100 - p}$  увеличиваются быстрѣе, чѣмъ падаетъ стоимость хлопка, и, слѣдовательно, стоимость пуда пряжи опять можетъ повыситься. При этомъ слѣдуетъ еще замѣтить, что при слишкомъ плохомъ хлопкѣ процессъ пряденія можетъ сдѣлаться вовсе невозможнымъ.

Въ виду этого необходимо выбрать такой сортъ хлопка, при которомъ вышенаписанное выраженіе стоимости пуда пряжи имѣло бы свой minimum. Но при выборѣ надлежащаго сорта хлопка необходимо имѣть въ виду также и предполагаемый къ выработкѣ номеръ пряжи, сортъ ея и добротность. Такъ, напримѣръ, при выборѣ сырого матеріала для основы слѣдуетъ брать хлопокъ съ болѣе длиннымъ и крѣпкимъ волокномъ, такъ какъ основа должна обладать болѣею крѣпостью, чѣмъ утокъ. Отъ утка требуется не столько крѣпость, сколько пушистость, а потому для него можно брать хлопокъ и съ болѣе короткимъ волокномъ. Исходя изъ этихъ же соображеній, нужно также сортировать и угары.

Взятые нами номера  $N_1$  и  $N_2$  — тонкіе, причемъ  $N_1$  — медіо, а  $N_2$  — утокъ сельфакторный. Слѣдовательно, для обоихъ номеровъ необходимо взять хлопокъ лучшихъ качествъ съ болѣе длиннымъ и крѣпкимъ волокномъ въ виду того, что онъ будетъ подвергнутъ гребенному чесанію, какъ необходимой операциі для полученія высокихъ номеровъ и болѣе выгодной, чѣмъ двойное кардование. Къ этимъ сортамъ хлопка можно отнести: Sea-Island или египетскій <sup>1)</sup>, (Fully good fair, Good, Fine, Extra-Fine), при чемъ для  $N_1$  — медіо можно взять Sea-Island и египетскій желтый, какъ болѣе подходящіе для основы, съ волокномъ тонкимъ, крѣпкимъ, шелковистымъ, эластичнымъ и гибкимъ при средней длинѣ ( $1\frac{3}{8}$  —  $1\frac{1}{2}$ )"; для  $N_2$  — утка можно взять тотъ же желтый египетскій или бѣлый съ волокномъ крѣпкимъ и очень гибкимъ, но съ менѣе совершенной скрученностью, чѣмъ у желтаго хлопка, и при средней длинѣ около  $1\frac{1}{4}$ ". Последній хлопокъ идетъ по преимуществу на пряжу уточную до № 70 и на основную до № 50; въ смѣси же съ американскими хлопками онъ употребляется для полученія крѣпкой основной пряжи <sup>2)</sup>. Такимъ

---

<sup>1)</sup> С. А. Федоровъ. Механическ. технол. волокл. вещ. I. Ученіе о волокнистыхъ матеріалахъ стр. 63.

<sup>2)</sup> Otto Johannsen. Handbuch der Baumwollspinnerei... Band I. s. 258.

образомъ, для тонкихъ номеровъ пряжи  $N_1$ —медю и  $N_2$ —утка можно брать слѣдующіе сорта хлопка: Sea-Island, египетскій желтый или бѣлый (Fully good fair, Good, Fine и Extra-Fine).

Теперь необходимо памѣтить тѣ сорта хлопка, которые могутъ быть предназначены для полученія среднихъ номеровъ пряжи:  $N_3$ —ватеръ-основы и  $N_4$ —ватеръ-утка. Какъ выше указано, къ среднимъ номерамъ пряжи обыкновенно относятъ все номера въ предѣлахъ отъ № 16 и до № 60. Гребенное чесаніе здѣсь по большей части не примѣняется. Предѣлы эти очень широки, а потому для взятыхъ нами номеровъ пряжи  $N_3$  и  $N_4$  нельзя болѣе или менѣе точно выбрать сырой матеріалъ, такъ какъ мы не знаемъ, взятые номера  $N_3$  и  $N_4$  относятся-ли къ высшему или низшему предѣлу среднихъ номеровъ. Въ виду этого мы можемъ только въ общихъ чертахъ указать, какіе сорта хлопка слѣдуетъ брать для всехъ среднихъ номеровъ.

Для №№ 50—60 какъ основы, такъ и утка обыкновенно идетъ хлопокъ египетскій желтый-мако (Good fair и Fair) съ болѣе короткимъ волокномъ, чѣмъ въ первой сортировкѣ — для тонкихъ номеровъ, или-же египетскій бѣлый.

Кромѣ египетскаго желтаго или бѣлаго для тѣхъ-же номеровъ берутъ иногда, хотя сравнительно рѣже, — лучшій американскій хлопокъ: техасскій, орлеанскій и саваннскій (Fully good middling, Good middling, Middling fair) съ длиной волокна около  $30^{mm}$ . Иногда берутъ смѣсь американскаго хлопка указанныхъ классовъ съ египетскимъ или бразильскимъ. Но *при смѣшеніи разныхъ сортовъ хлопка нужно имѣть въ виду, чтобы они имѣли приблизительно одинаковой длины волокно, а также цвѣтъ*, въ особенности это должно имѣть мѣсто, когда предполагается выработать основу или утокъ не особенно низкихъ номеровъ.

Для выработки основы № 40—50 и утка № 50—60 на нѣкоторыхъ фабрикахъ берутъ слѣдующую смѣсь: орлеанскаго или техасскаго хлопка 50% и азіатскаго изъ американскихъ сѣмянъ 50%.

Для полученія основы приблизительно №№ 36—44 по преимуществу берутъ американскіе хлопки: орлеанскій, техасскій, саваннскій (Good middling, Fully good middling, Middling fair, Fair), съ длиной волокна равной  $25—28^{mm}$ .

Ern. Müller <sup>1)</sup> для указанныхъ номеровъ пряжи даетъ слѣдующую сортировку:  $\frac{1}{2}$  Middling +  $\frac{1}{2}$  Good middling New-Orleans.

---

<sup>1)</sup> Ern. Müller. Handbuch der Spinnererei s. 196.

Египетскій хлопокъ (Good fair или Fully good fair) съ длиною волокна около  $1\frac{1}{4}$ " также можетъ быть взятъ для полученія этихъ сортовъ пряжи,—въ особенности для № 40 и выше, но это случается сравнительно рѣдко,—развѣ только въ томъ случаѣ, когда требуется получить пряжу особенно хорошихъ качествъ для какихъ-нибудь специальныхъ цѣлей.

Для полученія тѣхъ же номеровъ пряжи №№ 36 — 44 могутъ быть взяты бразильскіе хлопки (Пернамъ, Парамба) съ длиною волокна около  $1,35$ ". Очень часто бразильскіе хлопки прядутъ въ смѣси съ египетскими или сѣверо-американскими хлопками.

На одной фабрикѣ для полученія основы №№ 34 — 38 и утка №№ 40—50 брали слѣдующую смѣсь: саванпскаго хлопка (70—80)<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и среднеазиатскаго „межеумокъ“ (30—20)<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Для выработки основы №№ 30 — 34 по преимуществу идутъ американскіе хлопки, нѣсколько хуже качествомъ, чѣмъ для основы №№ 36—44, — съ менѣе длиннымъ волокномъ, менѣе крѣпкимъ и упругимъ. Берутъ также для этой цѣли и среднеазиатскіе хлопки <sup>1)</sup> изъ американскихъ сѣмянъ съ длиною волокна въ среднемъ около  $26$ <sup>mm</sup> <sup>2)</sup>, или-же смѣсь американскихъ хлопковъ съ азіатскими изъ американскихъ сѣмянъ.

Для пряжи № 30 и ниже можно брать хлопокъ разныхъ сортовъ въ зависимости отъ требуемыхъ качествъ пряжи. Употребляютъ для этихъ номеровъ въ довольно широкихъ предѣлахъ остъиндскіе хлопки (Hingunghat, Broach, Dharwar, Dhollera и др.), смѣсь американскихъ хлопковъ между собой и американскихъ съ азіатскими. Примѣшиваютъ сюда также нѣкоторые сорта угаровъ, получаемые при обработкѣ хлопковъ лучшихъ сортовъ, и чѣмъ ниже выработываемый номеръ пряжи, тѣмъ большее количество угаровъ обыкновенно прибавляется къ хлопку.

Однако необходимо замѣтить, что указанные здѣсь сорта хлопка и смѣси для выработки извѣстныхъ номеровъ пряжи могутъ идти на выработку и другихъ номеровъ, когда качества волокна даннаго сорта хлопка будутъ нѣсколько иными. Тогда этотъ сортъ хлопка можетъ быть взятъ для полученія высшаго номера пряжи или низшаго въ зависимости отъ того, лучше-ли качества даннаго хлопка или хуже.

---

<sup>1)</sup> Изв. Общ. Сод. Мануфакт. Промышл. 1904 г. № 7 стр. 260.

<sup>2)</sup> Крюковъ. Вѣстникъ Общества Технологовъ за 1898 г. стр. 413.

Къ этому еще можно добавить, что и обработка играет немаловажную роль въ отношеніи полученія высшихъ номеровъ пряжи. Примѣромъ этому можетъ служить гребенное чесаніе. Хотя оно и даетъ большой % угара, а при невысокихъ качествахъ хлопка этотъ % и значительно повышается, все же оно прекрасно очищаетъ хлопокъ, отдѣляетъ волокна почти одинаковой длины, удаляя короткія въ угаръ, параллелизуетъ ихъ, а все это въ общемъ даетъ возможность получать пряжу болѣе высокихъ номеровъ и требуемыхъ качествъ, чего достигнуть при обыкновенномъ кардномъ чесаніи было бы довольно трудно.

Автору извѣстны такіе случаи, когда нѣкоторыя фабрики, имѣя хлопокъ американскій (Middling, Good middling) съ длиной волокна въ среднемъ около 26<sup>mm</sup> и среднеазиатскій изъ американскихъ сѣмянъ (длина волокна также около 26<sup>mm</sup>), подвергали его гребенному чесанію и, благодаря этому, получали основу №№ 40 — 50 и утокъ №№ 50—60, между тѣмъ какъ тѣ же сорта хлопка при обыкновенномъ не гребенномъ чесаніи шли на выработку основы № 34 и утка №№ 36—38, при этомъ пряжа, полученная при гребенномъ чесаніи, удовлетворяла всѣмъ требованіямъ, каковыми должны были обладать указанные выше номера. Хотя это явленіе въ бумагопрядильномъ производствѣ носить случайный характеръ и было вызвано отсутствіемъ въ то время на фабрикахъ лучшихъ качествъ сырого матеріала,—все же оно подчеркиваетъ значеніе и существенную пользу гребенного чесанія.

Но кромѣ гребенного чесанія на качество пряжи имѣютъ вліяніе и нѣкоторыя другія операціи, какъ-то: кардованіе, трепаніе и др.

Приводимъ здѣсь рецепты смѣсей, которыми пользовались на нѣкоторыхъ русскихъ фабрикахъ для выработки разныхъ номеровъ пряжи.

Для полученія утка №№ 32—36 и основы № 24:

I.	Египетскаго хлопка	50%
	Гребенныхъ оческовъ	50%
II.	Американскаго (Middling, Good middling)	50%
	Ость-Индскаго (Broach)	50%
III.	Американскаго (Саванна, Техасъ, Орлеанъ)	70%
	Окрайковъ 1-го сорта	15%
	Отбросовъ лучшаго качества (лента)	15%

Для выработки утка № 20—36, медіо № 24 и ватеръ-основы №№ 20—24:

I.	Американскаго хлопка	25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Эриванскаго „	20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Среднеазиатскаго амер. сѣм.	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Окрайковъ 1-го сорта	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	„ 2-го „	2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Пуху 1-го „	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Оческовъ 1-го „	5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Отлогой ровницы	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Ровницы и ленты оборотомъ	8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
II.	Американскаго хлопка	35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Хивинскаго „	35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Окрайковъ 1-го сорта	11 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	„ 2-го „	1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Пуху 1-го „	7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Оческовъ 1-го „	3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Отлогой ровницы	8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
III.	Среднеазиатскаго хлопка амер. сѣм.	80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Окрайковъ 1-го сорта	7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Оческовъ 1-го „	3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Отлогой ровницы	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Для выработки утка №№ 8—20:

I.	Эриванскаго хлопка	18 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Азиатскаго (Персидскаго)	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Окрайковъ 1-го сорта	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	„ 2-го „	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Пуху 1-го „	15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	„ 2-го „	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Оческовъ 1-го „	5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	„ 2-го „	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	„ 3-го „	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Отлогой ровницы	2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
II.	Эриванскаго хлопка	15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Среднеазиатскаго (хивинскаго)	15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Окрайковъ	1-го сорта	12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
"	2-го "	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Пуху	1-го "	12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
"	2-го "	6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Оческовъ	1-го "	7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
"	2-го "	6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
"	3-го "	5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Отлогой ровницы		12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Для выработки утка №№ 6—10:

I.	Бухарскаго хлопка	50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Орѣшка 1-го и 2-го сорта	14 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Пуху 2-го "	15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Самочески 2-го "	15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Подмета бѣлаго	6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
II.	Бухарскаго хлопка	40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Орѣшка 1-го и 2-го сорта	15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Пуху 2-го "	27 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Самочески 2-го "	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Подмета бѣлаго	5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Ровницы оборотомъ	3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
III.	Бухарскаго хлопка	50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Пуху желтаго египетскаго 2-го сор.	25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Орѣшка 1-го сорта	5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Самочески 2-го "	8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Подмета	8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Ровницы оборотомъ	4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
IV.	Бухарскаго хлопка	55 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Окрайковъ 1-го сорта	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Орѣшка 1-го "	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Пуху 1-го "	15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Оческовъ 1-го "	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
IV.	Среднеазіатскаго хлопка мѣст. сѣм.	50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Орѣшка египетскаго хлопка	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Пуху 1-го и 2-го сорта	20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Самочески 2-го "	12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Подмета	6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Ровницы оборотомъ	2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Для полученія ватеръ-основы № 38 и утка №№ 36—40:

I. Среднеазиатскаго египетск.	сѣм. 0 и 1 сорта	40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
„	американск. „ 0 и 1 „	35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Американскаго хлопка (F. G. M.)		25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
II. Среднеазиатскаго египетск.	сѣм. 0 и 1 сорта	50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
„	американск. „ (F. G. M.)	50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Для выработки ватеръ-основы №№ 30—34 и утка №№ 30--38:

I. Среднеазиатскаго египетскихъ сѣм. 0 сорта	50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Американскаго (Орлеанъ—Fully good middling)	50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
II. Среднеазиатскій египетск. сѣм 0 сорта	50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Американскаго (Орлеанъ—Fully good middling)	20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Египетскаго желтаго (Fully good fair)	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Для выработки утка №№ 26—38:

I. Среднеазиатскаго американск. сѣм. 1-го сорт.	25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
„ „ „ 2-го сорт.	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Американскаго хлопка (G. M.)	15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Кавказскаго А1	12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
„ А2	8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Хивинскаго	12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Бухарскаго	18 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
II. Среднеазиатскаго америк. сѣм. 1-го сорта	22 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
„ „ „ 2-го сорта	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Кавказскаго А1	15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
„ А2	8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Хивинскаго	12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Бухарскаго	22 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Угаровъ лучшихъ	11 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Для выработки основы №№ 24—30 и утка №№ 30—40:

I. Американскаго хлопка (Middling, Good. mid.)	75%
Среднеазиатскаго американск. сѣм. 1-го сорта	15%
Ость-Индекаго (Broach)	10%
II. Американскаго хлопка (M. или G. M.)	50%
Среднеазиатскаго американск. сѣм. 1-го сорта	20%
„ египетск. „ 1-го сорта	30%

Для выработки утка №№ 10—20:

I. Бухарскаго хлопка	13%
Персидскаго „	18%
Угаровъ 2-го сорта	14%
Орѣшковъ чесальныхъ	17%
Кавказскаго А4	4%
Оческовъ	22%
Пуху	5%
Кручен. концовъ	5%
Окрайковъ	2%
II. Бухарскаго хлопка	68%
Кокандскаго „	8%
Среднеазиатск. египт. сѣм. 3-го сор.	4%
Кавказскаго А3	10%
Самочески	10%

Кромѣ указанныхъ сортровокъ хлопка и сѣмсей для руководства при выборѣ и назначеніи сырого матеріала для требуемаго номера и сорта пряжи можетъ служить и помѣщаемая ниже таблица <sup>1)</sup>. Въ этой таблицѣ указаны родъ хлопка, главнѣйшія свойства его, а также указано, для какого высшаго номера и сорта пряжи данный хлопокъ можетъ быть предназначенъ. Впрочемъ, необходимо замѣтить, что данныя этой таблицы не могутъ считаться безусловно обязательными, такъ какъ каждая новая партія хлопка не всегда обладаетъ такими же свойствами, какъ предыдущая того же сорта. Но все же при составленіи сортровки для требуемаго номера и сорта пряжи можетъ быть весьма полезной.

<sup>1)</sup> С. А. Федоровъ. Механическая Технологія волокнистыхъ веществъ. I. Ученіе о волокнистыхъ матеріалахъ, стр. 116.

# РОДЫ ХЛОПКА И ИХЪ СВОЙСТВА.

АВТОРИТЕТЪ	ИМЕНА	ОПИСАНІЕ	СВОЙСТВА
<p>1. <i>Gossypium hirsutum</i> L. 2. <i>Gossypium barbadense</i> L. 3. <i>Gossypium peruvianum</i> L. 4. <i>Gossypium tomentosum</i> Mill. 5. <i>Gossypium trilobum</i> L. 6. <i>Gossypium sp.</i></p>	<p>1. <i>Gossypium hirsutum</i> L. 2. <i>Gossypium barbadense</i> L. 3. <i>Gossypium peruvianum</i> L. 4. <i>Gossypium tomentosum</i> Mill. 5. <i>Gossypium trilobum</i> L. 6. <i>Gossypium sp.</i></p>	<p>1. <i>Gossypium hirsutum</i> L. 2. <i>Gossypium barbadense</i> L. 3. <i>Gossypium peruvianum</i> L. 4. <i>Gossypium tomentosum</i> Mill. 5. <i>Gossypium trilobum</i> L. 6. <i>Gossypium sp.</i></p>	<p>1. <i>Gossypium hirsutum</i> L. 2. <i>Gossypium barbadense</i> L. 3. <i>Gossypium peruvianum</i> L. 4. <i>Gossypium tomentosum</i> Mill. 5. <i>Gossypium trilobum</i> L. 6. <i>Gossypium sp.</i></p>

ВИДЪ ХЛОПКА	Разновидность хлопка	Средняя величина въ дюймахъ		Вырабатываемая пряжа		СВОЙСТВА
		Длина волокна	Диаметръ волокна	Прядёвъ или тонны	Утокъ или основъ	
Ся-Айландъ	Каролина	1,8	$\frac{1}{1575}$	400	У или О	Длинное, ровное, крѣпкое и тонкое волокно, отличается шелковистостью.
	Флорида Фиджи	1,6 1,8	$\frac{1}{1570}$	200 200	— —	— Тоже. Сходень съ предыдущими, но волокно слабѣе и менѣе прывильно. Обыкновенно содержитъ много незрѣлыхъ волоконъ.
Египетскій	Перувианскій	1,5	$\frac{1}{1480}$	140	—	Хуже предыдущихъ: свѣтло-соломеннаго цвѣта (золотистаго).
	Галини	1,4		150	—	Волокно крѣпкое, тонкое, свѣтло-желтаго цвѣта. Удобень въ процессѣ пряденія.
	Желтый	1,3	$\frac{1}{1330}$	90	—	Крѣпкое волокно желтаго цвѣта. Удобень въ пряденіи.

Перувианскій	Бѣлый	1,25	$\frac{1}{1300}$	70	—	Волокно средней крѣпости, свѣтло-соломеннаго и бѣлаго цвѣта, не такъ чисто.
	Грубый (rough)	1,28	$\frac{1}{1280}$	70	У.	Волокно кремоваго цвѣта, шероховатое, жесткое, средней крѣпости. Чистъ, хорошо сшивается съ шерстью.
Бразильскій	Мягкій (smooth)	1,28	$\frac{1}{1300}$	70	О.	Волокно гладкое, мягкое, гибкое, перерабатывается въ пряжу.
	Пернамъ	1,3	$\frac{1}{1270}$	60	У.	Нѣсколько шероховатое и жесткое волокно, свѣтло-соломеннаго цвѣта.
	Марангамъ	1,2		50	У. и О.	Волокно матовое, соломеннаго цвѣта, слабѣ пернамскаго, довольно жесткое.
	Цеара	1,1	$\frac{1}{1300}$	50	—	Волокно матово-бѣлаго цвѣта, средней крѣпости, шероховатое и жесткое.
	Параибо	1,1	$\frac{1}{1270}$	50	—	Средней крѣпости, мохнатое и жесткое волокно.
	Мацео	1,1		50	—	— Тоже.

ВИДЪ ХЛОПКА	Разновидность хлопка	Средняя величина въ дюймахъ		Вырабатываемая пряжа		СВОЙСТВА
		Длина волокна	Диаметръ волокна	Прядель тонныя или №	Утковъ или основъ	
Американскій	Орлеанскій	1,1	$\frac{1}{1320}$	50	У. и О.	Волокно цвѣта бѣлаго до кре- моваго, отличается мягкостью, влажностью, довольно крѣпко, легко и экономичнѣ другихъ обрабатывается.
	Техасъ	0,9		50	—	Общія свойства волокна по- добны предыдущему. Соломен- наго цвѣта.
	Упландъ	1,0	$\frac{1}{1310}$	42	О.	Волокномъ похожъ на орле- анскій, мягкій, чистый, даетъ превосходную пряжу.
	Мобиль	1,0		36	—	Волокно не такъ чисто, какъ упландъ, и не такъ крѣпко.
Сирийскій	Смирнскій	1,2—1,4	$\frac{1}{1300}$	42	У. или О.	Волокно шереховатое, непра- вильнаго-строенія, средней крѣ- пости, матово-бѣлаго цвѣта.

Вестъ-Индскій	—	1,0	$\frac{1}{1300}$	40	—	Волокно шереховатое, нѣ- сколько сухое, умѣренной крѣ- пости; отѣнки цвѣта различны.
Африканскій	—	1,0	$\frac{1}{1200}$	30	У.	Волокно шереховатое, краси- во окрашенное. Мало культи- вируется.
Индійскій	Хингинхатъ	1,0	$\frac{1}{1200}$	36	У.	Волокно крѣпкое, соломенна- го цвѣта, съ разнообразнымъ поперечникомъ.
		0,8		28	У. или О.	Волокно средней крѣпости, чистое, соломеннаго цвѣта.
	Тививелли	0,8	$\frac{1}{1210}$	26	У.	Волокно крѣпкое, эластичное, матовое, цвѣта кремъ. Доволь- но чистое.
		0,7		20	У. или О.	Волокно средней крѣпости, соломеннаго цвѣта. Соренъ и содержитъ много мертвыхъ во- локонъ.

ВИДЪ ХЛОПКА	Разновидность хлопка	Средняя величина въ дюймахъ		Вырабатываемая пряжа		СВОЙСТВА
		Длина волокна	Диаметръ волокна	Прядь въ тонны №	Утокъ или основа	
Индійскій	Оомра	0,8	} $\frac{1}{1180}$	20	У или О.	Волокно крѣпкое, однородное, цвѣта кремь. Нѣсколько соренъ.
	Доллера	0,7		20	О.	Волокно средней крѣпости, матово-бѣлаго цвѣта. Соренъ.
	Мадрась или Western	} 0,7	$\frac{1}{1200}$	20	У.	Волокно крѣпкое, темно окра- шенное. Соренъ, но довольно экономиченъ въ обработкѣ.
	Коомпта			15	О.	Волокно слабое, темнаго цвѣ- та, нечистъ.
	Бенгаль	0,8	} $\frac{1}{1180}$	15	У.	Волокно шероховатое, крѣп- кое, соломеннаго цвѣта, нечистъ.
	Сцинде	0,4		12	У или О.	Волокно неудовлетворитель- ное, довольно чистое, бѣло-ма- товое.

Туркестанскій (изъ америк. сѣм.)	Ферганскій			Волокно тонкое, довольно эла- стичное и крѣпкое, бѣлаго или желтоватаго цвѣта. Сравни- тельно съ американскимъ хлоп- комъ—меньшая шелковистость, дурная сортировка и очистка
	Кокандскій	<sup>2)</sup> $\frac{15}{16}$ — $1\frac{1}{8}$	40—46 34—40	У. О.
	Самаркандскій			
	Ташкентскій			
	Бухарскій	<sup>1)</sup> $\frac{11}{16}$ — $\frac{12}{16}$	20	У.
(изъ мѣстныхъ сѣм.)	Хивинскій	$\frac{12}{16}$ — $\frac{13}{16}$		
Кавказскій <sup>3)</sup>	Эриванскій (изъ америк. сѣмянъ)	$\frac{12}{16}$ — $\frac{13}{16}$	30	У.
	Кара-Коза (изъ мѣстныхъ сѣмянъ)	$\frac{8}{16}$ — $\frac{14}{16}$		Въ сѣселъ съ бу- харскимъ, коканд- скимъ, и эриван- скимъ, идетъ на пряжку ковныхъ номеровъ а также на утки второй до- броты
				Волокно короткое, грубое, некрѣпкое, бѣлаго цвѣта и не- равномѣрной длины

<sup>1)</sup> Ч. Я. Бенигъ. Хлопокъ въ послѣдovat. стад. его фабричн. обработкн, стр. 9.

<sup>2)</sup> М. Кроковъ. Къ изученію свойствъ волоконъ растений, имѣющихъ примѣненіе въ промышленности. Вѣстн. технолог. 1898 г. стр. 413.

<sup>3)</sup> С. А. Федоровъ. Механич. технолог. волокн. вещ. I. Ученіе о волокнистыхъ матеріалахъ... стр. 113.

ВИДЪ ХЛОПКА	Разновидность хлопка	Средняя величина въ дюймахъ		Вырабатываемая пряжа		СВОЙСТВА
		Длина волокна	Диаметръ волокна	Прядь тонны или №	Утокъ или основа	
Персидскій <sup>1)</sup>	Мазандаранъ	0,8—1,1	0,023 <sup>2)</sup>			Волокна коротки и почти всегда засорены разнообразными примѣсями; по длинѣ одинаковы съ туземными среднеазиатскими, но крѣче ихъ и не столь, какъ они, рыхлы и пушисты. Благодаря своей сорности, пыльности и вообще низкому качеству, а также большому % угара (иногда до 40%) эти хлопки употребляются только въ качествѣ второстепенной примѣси въ производствѣ низкихъ номеровъ пряжи до № 20.
	Сурха	0,8—1,2	0,029 <sup>2)</sup>	20	У. и О.	
	Барфрушъ					
	Хорассанъ					
Астрабадъ						

<sup>1)</sup> С. А. Федоровъ. Механич. технолог. волокн. вещ. I. Ученіе о волокнистыхъ материалахъ, стр. 70.

<sup>2)</sup> М. Крюковъ. Къ изученію свойствъ волоконъ растеній... Вѣстн. технолог. 1898 г., стр. 413.

II.

Объ опредѣленіи необходимаго количества сырого  
матеріала.

Зная въ общихъ чертахъ, изъ какихъ сортовъ хлопка могутъ выработываться тѣ или другіе номера пряжи, мы можемъ теперь, намѣтивъ сортировки для разсматриваемыхъ нами номеровъ пряжи, перейти къ опредѣленію необходимаго количества сырого матеріала для выработки каждаго изъ заданныхъ номеровъ.

$N_1$  и  $N_2$  относятся къ тонкимъ номерамъ, слѣдовательно, будутъ выработываться при гребенномъ чесаніи, и, конечно, изъ лучшихъ сортовъ хлопка, къ коимъ, какъ извѣстно, относятся: Sea-Island, Египетскій желтый и бѣлый; да и гребенное чесаніе является тогда только выгоднымъ, когда подвергаются ему лучше сорта хлопка, а то въ противномъ случаѣ получится бѣльшій % угаровъ на гребенныхъ машинахъ и, кромѣ этого, пряжу высокнхъ сортовъ, отвѣчающую своимъ хорошимъ качествамъ, можно получить скорѣе изъ лучшихъ сортовъ сырого матеріала. Поэтому для номера  $N_1$ —медіо—возьмемъ одинъ изъ указанныхъ сортовъ хлопка, причемъ положимъ, что онъ дастъ общее количество угаровъ  $M_1\%$  отъ вѣса хлопка прежде, чѣмъ обратится въ пряжу даннаго номера; для номера  $N_2$ —утка—возьмемъ другой сортъ хлопка изъ тѣхъ же, но нѣсколько похуже, такъ какъ онъ предназначается для утка, — при общемъ количествѣ угаровъ— $M_2\%$  отъ вѣса хлопка.

Номера пряжи  $N_3$  и  $N_4$  нами отнесены къ среднимъ, слѣдовательно, для выработки ихъ могутъ быть взяты, какъ мы выше видѣли, хлопкі американскіе, среднеазіатскіе изъ американскихъ сѣмянъ, остъ-индскіе, смѣси этихъ хлопковъ между собою или съ угарамн. Номера  $N_3$  и  $N_4$ , какъ средніе, будутъ выработываться при обыкновенномъ, не гребенномъ чесаніи.

Для номера  $N_3$ —ватерь-основы возьмемъ одинъ изъ указанныхъ сортовъ хлопка при— $M_3\%$  угара, для номера  $N_4$ —ватерь-утка другой сортъ хлопка изъ тѣхъ же при общемъ количествѣ угара— $M_4\%$  отъ вѣса хлопка.

Для выработки номеровъ пряжи— $N_5$ —основы и  $N_6$ —утка, какъ низкихъ по условію, можно взять среднеазіатскій хлопокъ, кавказскій или смѣси ихъ съ угарамн по рецептамъ тѣхъ смѣсей, которыя приведены нами выше. Для номера  $N_5$  — возьмемъ, положимъ,

одинъ изъ указанныхъ сортовъ хлопка или подходящую смѣсь при общемъ количествѣ угара— $M_5^{\circ}/_0$ , а для номера  $N_6$  — другой сортъ хлопка или смѣси при— $M_6^{\circ}/_0$  угара.

Въ виду того, что всѣ угары дѣлятся на возвратимые въ производство и на невозвратимые, мы должны и въ данномъ случаѣ положить нѣкоторый  $\%$  на возвратимый угаръ, а потому будемъ считать, что въ каждой сортировкѣ на долю возвратимаго (въ производствѣ) угара будетъ приходиться соответственно  $m_1^{\circ}/_0, m_2^{\circ}/_0, m_3^{\circ}/_0 \dots m_6^{\circ}/_0$  отъ вѣса хлопка.

Каковы величины  $M_1, M_2, M_3 \dots M_6$  и  $m_1, m_2, m_3 \dots m_6$ , мы рѣшить въ данномъ случаѣ не можемъ, такъ какъ онѣ находятся въ зависимости отъ величинъ, данныхъ намъ въ общихъ выраженіяхъ, но во всякомъ случаѣ онѣ должны быть намъ извѣстны. Заранѣе можно только сказать, что  $M_1$  и  $M_2$ , т. е. величины  $\%$  угара для первой и второй сортировки будутъ больше  $M_3, M_4$  и даже  $M_5$  и  $M_6$ , т. е. величинъ  $\%$  угаровъ для остальныхъ сортировокъ, не смотря даже на то, что къ первымъ двумъ сортировкамъ относятся лучшіе сорта хлопка, чѣмъ къ послѣдующимъ. Объяснить это можно тѣмъ, что для полученія номеровъ пряжи  $N_1$  и  $N_2$ , какъ относящихся къ высокимъ,—необходимо гребенное чесаніе, а оно уже само по себѣ значительно увеличиваетъ  $\%$  угара.

Послѣ этихъ замѣчаній мы можемъ приступить къ опредѣленію количества сырого матеріала, необходимаго для каждой сортировки,— въ зависимости отъ извѣстныхъ намъ величинъ.

Изъ условія заданія извѣстно, что требуется получить въ  $w$  часовъ пряжи:

номера $N_1$ —медіо	$a_1$ англ. ф.
” $N_2$ —утка	$a_2$ ”
” $N_3$ —ватеръ-основы	$a_3$ ”
” $N_4$ —ватеръ-утка	$a_4$ ”
” $N_5$ —основы	$a_5$ ”
” $N_6$ —утка	$a_6$ ”

Для I-ой сортировки необходимо хлопка  $x_1$  англ. фунт.; эту величину  $x_1$  можно выразить черезъ извѣстныя намъ величины  $a_1$  и  $M_1$ :

$$x_1 = \frac{100 - (100 - M_1) a_1}{100 - M_1} \text{ англ. ф.}$$

Количество возвратимыхъ угаровъ  $y_1$  можно опредѣлить слѣдующимъ образомъ:

$$\left. \begin{array}{l} 100 - m_1 \\ \frac{100a_1}{100 - M_1} - y_1 \end{array} \right\} y_1 = \frac{m_1 \cdot 100a_1}{100(100 - M_1)} = \frac{a_1 m_1}{100 - M_1} \text{ анг. ф.}$$

Разсуждая такимъ же образомъ при опредѣленіи количества сырого матеріала для прочихъ сортіровокъ, а также при опредѣленіи количества возвратимаго угара,—мы получимъ слѣдующія выраженія этихъ количествъ.

II-ая сортіровка.

$$\text{Количество необходимаго хлопка } x_2 = \frac{100 \cdot a_2}{100 - M_2} \text{ анг. ф.}$$

$$\text{„ возвратимаго угара } y_2 = \frac{a_2 m_2}{100 - M_2} \text{ „}$$

III-ья сортіровка.

$$\text{Количество необходимаго хлопка } x_3 = \frac{100 \cdot a_3}{100 - M_3} \text{ „}$$

$$\text{„ возвратимаго угара } y_3 = \frac{a_3 m_3}{100 - M_3} \text{ „}$$

IV-ая сортіровка.

$$\text{Количество необходимаго хлопка } x_4 = \frac{100 \cdot a_4}{100 - M_4} \text{ „}$$

$$\text{„ возвратимаго угара } y_4 = \frac{a_4 m_4}{100 - M_4} \text{ „}$$

V-ая сортіровка.

$$\text{Количество необходимаго хлопка } x_5 = \frac{100 \cdot a_5}{100 - M_5} \text{ „}$$

$$\text{„ возвратимаго угара } y_5 = \frac{a_5 m_5}{100 - M_5} \text{ „}$$

VI-ая сортіровка.

$$\text{Количество необходимаго хлопка } x_6 = \frac{100 \cdot a_6}{100 - M_6} \text{ „}$$

$$\text{„ возвратимаго угара } y_6 = \frac{a_6 m_6}{100 - M_6} \text{ „}$$

Такимъ образомъ мы опредѣлили количество сырого матеріала, необходимаго для выработки требуемаго количества пряжи каждаго изъ заданныхъ номеровъ, опредѣлили также и количество угаровъ, которое можетъ быть возвращено обратно въ производство. Знать это количество угаровъ намъ важно въ виду того, что если при выработкѣ высокихъ номеровъ пряжи фабрика работаетъ въ то же время средніе или низкіе номера, то эти угары, смотря по ихъ качеству, идутъ очень часто, какъ указано уже выше, въ качествѣ примѣсей къ нѣкоторымъ сортамъ хлопка для выработки среднихъ и низкихъ номеровъ, а это влечетъ за собой уменьшеніе сырого матеріала, необходимаго для приготовления требуемаго количества пряжи этихъ номеровъ въ извѣстный промежутокъ времени.

Общее количество сырого матеріала, необходимаго для выработки указаннаго количества пряжи заданныхъ номеровъ, будетъ слѣдующее:

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 &= \frac{100a_1}{100 - M_1} + \frac{100a_2}{100 - M_2} + \\ &+ \frac{100a_3}{100 - M_3} + \frac{100a_4}{100 - M_4} + \frac{100a_5}{100 - M_5} + \frac{100a_6}{100 - M_6} = \\ &= 100 \left( \frac{a_1}{100 - M_1} + \frac{a_2}{100 - M_2} + \dots + \frac{a_6}{100 - M_6} \right) \text{ lbs.} \end{aligned}$$

Общее же количество возвратимыхъ угаровъ изъ всѣхъ сортировокъ будетъ слѣдующее:

$$\begin{aligned} y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 &= \frac{a_1 m_1}{100 - M_1} + \frac{a_2 m_2}{100 - M_2} + \\ &+ \frac{a_3 m_3}{100 - M_3} + \frac{a_4 m_4}{100 - M_4} + \frac{a_5 m_5}{100 - M_5} + \frac{a_6 m_6}{100 - M_6}. \end{aligned}$$

Если предположить, что возвратимые угары первыхъ двухъ сортировокъ войдутъ въ качествѣ примѣси, положивъ, въ четвертую и пятую сортировку для полученія пряжи номеровъ  $N_4$  и  $N_5$ , тогда всего количества сырого матеріала потребуется меньше на величину:

$$y_1 + y_2 = \frac{a_1 m_1}{100 - M_1} + \frac{a_2 m_2}{100 - M_2},$$

т. е. оно будетъ равно:

$$100 \left( \frac{a_1}{100 - M_1} + \frac{a_2}{100 - M_2} + \dots + \frac{a_6}{100 - M_6} \right) - \left( \frac{a_1 m_1}{100 - M_1} + \frac{a_2 m_2}{100 - M_2} \right)$$

Случается иногда, что для выработки нѣкоторыхъ среднихъ номеровъ пряжи берутъ угары не всѣ, а только лучшіе изъ нихъ, съ гребенныхъ или ленточныхъ машинъ, угары безъ сору и съ болѣе длиннымъ волокномъ, тогда общее количество сырого матеріала, потребнаго для выработки всего количества пряжи заданныхъ номеровъ въ извѣстный промежутокъ времени, уменьшится только на величину этихъ угаровъ.

### III.

#### Объ угарахъ.

Какъ извѣстно, количество угаровъ можетъ колебаться въ зависимости какъ отъ качества сырого матеріала, взятаго для выработки извѣстнаго номера пряжи, такъ и отъ условій самой работы, т. е. отъ типа машинъ, работы ихъ, ухода за ними, исправности ихъ и т. д. Количество угаровъ опредѣляется обыкновенно посредствомъ пробъ, которыя заключаются въ томъ, что изъ данной партіи хлопка извѣстнаго сорта берется нѣкоторое опредѣленное количество сырого матеріала, положимъ, — по пуду изъ каждой кипы и пропускаютъ это количество черезъ цѣлый рядъ машинъ, пачиная по большей части съ кипоразрывной (Bale-breaker) и кончая чесальной, а иногда и черезъ всѣ машины, черезъ которыя даннымъ сортъ хлопка долженъ пройти прежде, чѣмъ получится изъ него пряжа заданнаго номера. На каждой машинѣ при этомъ получается извѣстное количество угаровъ, которые, какъ извѣстно, дѣлятся на угары видимые и невидимые.

Чистота сырого матеріала главнымъ образомъ вліяетъ на величину  $\%$  угара, — чѣмъ сорнѣе хлопокъ, тѣмъ болѣе  $\%$  получается угара. Затѣмъ, на величину  $\%$  угара имѣетъ вліяніе еще и неоднородность хлопка; если короткихъ волоконъ будетъ много, то они при обработкѣ въ болѣемъ количествѣ уходятъ въ угаръ и этимъ увеличиваютъ  $\%$  его.

Правильная установка органовъ машины и болѣе или менѣе правильная работа ихъ также играетъ немаловажную роль въ отношеніи величины  $\%$  угара, что особенно сказывается на гребенныхъ и кардо-чесальныхъ машинахъ. Кромѣ этого, участіе въ производствѣ гребенныхъ машинъ, какъ указано выше, уже само по себѣ значительно повышаетъ  $\%$  угара.

Въ общемъ можно замѣтить, что величина  $\%$  угара находится въ зависимости отъ многихъ условій, учесть кои заранѣе бываетъ довольно трудно, если точно неизвѣстны качества сырого матеріала, предполагаемаго къ обработкѣ, и условія этой обработки. Но все же, не смотря на это, тѣ многочисленные опыты, которые произведены надъ многими сортами хлопка, даютъ съ большей или меньшей точностью тотъ  $\%$  угара для данного сорта хлопка, который можно принять въ расчетъ при опредѣленіи количества сырого матеріала, необходимаго для полученія требуемаго количества пряжи данного номера и сорта.

Величину  $\%$  угара необходимо еще знать и въ виду того, что она вліяетъ на номеръ продукта, доставляемаго различными машинами данного ассортимента. Номеръ продукта по выходѣ изъ машины въ силу угара будетъ всегда нѣсколько выше, а потому при составленіи плана пряденія необходимо по возможности точнѣе знать тотъ  $\%$  угара, который является неизбѣжнымъ на каждой машинѣ, чтобы съ большей точностью можно было-бы найти номеръ продукта по выходѣ его изъ данной машины, что необходимо знать при опредѣленіи производительности этой машины за извѣстный промежутокъ времени.

Надъ нѣкоторыми сортами хлопка автору удалось произвести опыты съ цѣлью опредѣлить  $\%$  угара, который даетъ каждый изъ взятыхъ для пробы сортовъ хлопка, пройдя черезъ нѣкоторыя машины, а именно: черезъ кипоразрывную, exhaust-opener, трепальную однопильную и чесальную съ движущимися шляпками. Опыты эти по возможности производились при одинаковыхъ условіяхъ. Машины передъ каждой пробой тщательно были осмотрѣны, вычищены,—если были какія-либо неисправности, ихъ устраняли, слабые ремни перешивались и т. д.

Засимъ, такъ какъ въ сыромъ матеріалѣ (въ кинахъ хлопка) было иногда значительное количество влаги, то передъ каждой пробой хлопокъ лежалъ въ сортировочномъ отдѣленіи около 120 часовъ, чтобы удалить излишнюю влагу. Послѣ этого хлопокъ вторично взвѣшивал-

ся (всегда вѣсь его нѣсколько уменьшался изъ-за потери излишней влаги,—усыхалъ) и послѣ этого поступалъ уже на машины.

Въ нижеприведенныхъ результатахъ пробъ мы предварительно указываемъ сортъ хлопка и нѣкоторыя качества его. Угаръ же, полученный на каждой машинѣ и выраженный въ % отъ количества матеріала, поступающаго на данную машину, дѣлимъ на видимый угаръ и невидимый, причемъ угаръ, полученный на трепальныхъ машинахъ, не дѣлимъ на отдѣльные виды его, смотря по тому, въ какой части машины онъ получился, а приводимъ лишь общее количество видимаго угара и отдѣльно невидимаго. Въ концѣ данныхъ каждой пробы указываемъ, сколько % отъ всего хлопка, взятаго для пробы первоначально (до пребыванія его въ сортировочномъ отдѣленіи) получилось ленты на кардной машинѣ, сколько % видимаго угара и сколько % невидимаго.

**1-ая проба.** Хлопокъ среднеазиатскій изъ америк. сѣм.; волокно довольно тонкое и крѣпкое, длина его въ среднемъ (23—24)<sup>mm</sup>. Чистота его удовлетворительная. Изъ 10 кипъ хлопка этого сорта было взято по одному пуду изъ каждой, въ общемъ — 400 фунтовъ. Усохло — 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ф. Засимъ, это количество хлопка было пропущено послѣдовательно черезъ машины до чесальной включительно и получились слѣдующіе результаты.

#### Нипоразрывная.

Земли и орѣшка                    1 ф. 72 зол.;— 0,45%

#### Exhaust-Opener.

Холстовъ	371 ф. 24 зол.;	
Видимаго угара	11 „ 89 „ ;—	3,05%
Невидимаго „	6 „ 55 „ ;—	1,70%
Итого —	391 ф. 48 зол.	

#### Трепальная холстовая однобильная.

Холстовъ	357 ф. 60 зол.;	—89,41% отъ вѣса хлопка
Видимаго угара	5 „ 86 „ ;—	1 58%
Невидимаго „	7 „ 70 „ ;—	2,09%
	371 ф. 24 зол.;	

**Чесальная.**

Ленты	328 ф. 84 зол.	
Оческовъ съ барабана	1 " 48 "	} Видимаго угара:
" " вальяна	1 " 12 "	
" " шляпокъ	14 " 92 "	
Пуху изъ-подъ барабана	1 " 10 "	
" " вальяна	— " 90 "	
" " приѣмнаго	1 " 84 "	6,02%
Невидимаго угара	7 " 24 "	— 2,02%
	<hr/>	
	357 ф. 60 зол.	

Итого получено:

Ленты	328 ф. 84 зол.
Видимаго угара	41 " 7 "
Невидимаго "	30 " 5 7
	<hr/>
	400 ф. — зол.

Ленты	82,22%	отъ всего хлопка (400 ф.)
Видимаго угара	10,27%	"
Невидимаго "	7,51%	"

Изъ всего угара, пропущеннаго черезъ волчекъ, получено:

Оческовъ	16 ф. 72 з.
Пуха	1 " 60 "
Орѣшковъ 1 с.	1 " 48 "
" 2 с.	6 " 84 "

**2-ая проба.** Среднеазиатскій хлопокъ изъ америк. сѣмянъ. Волокно довольно нѣжное и длина его въ среднемъ (22 — 23)<sup>мм</sup>. Въ данномъ хлопкѣ было достаточное количество мелкаго сора, листочка, кусочковъ коробочекъ и мертваго волокна. Изъ 10 кипъ было взято для пробы по одному пуду изъ каждой — въ общемъ 400 ф. Усохло — 11 ф. 54 зол.

**Нипоразрывная.**

Видимаго угара	1 ф. 24 зол.; — 0,32%
----------------	-----------------------

**Exhaust-Opener.**

Холстовъ	361 ф. 90 зол.;	
Видимаго угара	10 " 6 " ;—	2,61%
Невидимаго "	15 " 18 " ;—	3,91%
	<hr/>	
	388 ф. 42 зол.;	

**Трепальная однобильная.**

Холстовъ	347 ф. 24 зол.;	— 86,82%	отъ вѣса хлопка
Видимаго угара	6 " 24 " ;—	1,75%	
Невидимаго	8 " 42 " ;—	3,91%	
	<hr/>		
	361 ф. 90 зол.;		

**Чесальная.**

Ленты	317 ф. 20 зол.	
Оческовъ съ барабана	1 " 58 "	} Видимаго угара:
" " вальяна	1 " 20 "	
" " шляпокъ	16 " 18 "	
Пуху изъ-подъ барабана	1 " 56 "	
" " вальяна	1 " 40 "	
" " приѣмнаго	2 " 10 "	
Невидимаго угара	5 " 90 "	— 1,70%
	<hr/>	
	347 ф. 24 зол.	

Итого получено:

Ленты	317 ф. 20 зол.;	— 79,3%	отъ всего хлопка
Видимаго угара	41 " 64 " ;—	10,42%	"
Невидимаго "	41 " 12 " ;—	10,28%	"

Изъ всего угара, пропущеннаго черезъ волчекъ, получено:

Оческовъ	18 ф. 54 зол.
Пуху	1 " 80 "
Орѣшковъ 1 с.	1 " 24 "
" 2 с.	7 " 12 "

**3-ья проба.** Среднеазиатскій хлопокъ изъ американскихъ сѣ-  
мянъ. Волокно довольно тонкое и крѣпкое, длина его въ среднемъ  
(24—25)<sup>mm</sup>. Чистота хлопка удовлетворительная. Изъ 12 кнѣй бы-  
ло взято—400 фунтовъ хлопка. Усохло—6 фунт.

**Кипоразрывная.**

Видимаго угара 1 ф. 10 зол.;— 0,28%

**Exhaust-Opener.**

Холстовъ	376 ф. 20 зол.;	
Видимаго угара	11 „ 14 „ ;—	2,84%
Невидимаго „	5 „ 52 „ ;—	1,40%
<hr/>		
	394 ф. — зол.	

**Трепальная однобильная.**

Холстовъ	363 ф. 6 зол.;	—90,77%	отъ вѣса хлопка
Видимаго угара	5 „ 70 „ ;—	1,53%	
Невидимаго „	7 „ 40 „ ;—	1,96%	
<hr/>			
	376 ф. 20 зол.		

**Чесальная.**

Ленты	335 ф. 30 зол.	
Оческовъ съ барабана	1 „ 40 „	} Видимаго угара
„ „ вальяна	— „ 44 „	
„ „ шляпокъ	15 „ 10 „	
Пуху изъ-подъ барабана	— „ 62 „	
„ „ вальяна	— „ 30 „	
„ „ приѣмнаго	2 „ 32 „	} 5,57%
Невидимаго угара	7 „ 46 „	
<hr/>		
	363 ф. 6 зол.	— 2,07%

Итого получено:

Ленты	335 ф. 30 зол.;	— 83,82%	отъ всего хлопка
Видимаго угара	38 „ 24 „ ;—	9,57%	„
Невидимаго „	26 „ 42 „ ;—	6,61%	„
<hr/>			
	400 ф. — зол.		

Изъ всего угара, пропущеннаго черезъ волчекъ, получено:

Оческовъ	17 ф.	6 зол.
Пуха	1 „	30 „
Орѣшковъ 1 с.	— „	90 „
„ 2 с.	4 „	54 „

**4-ая проба.** Среднеазиатскій хлопокъ изъ американскихъ сѣмянъ; волокно неравномѣрной длины—(22—23)<sup>mm</sup>, довольно крѣпкое и достаточно сорное. Изъ 10 кипъ для пробы было взято—400 фунтовъ. Усохло—10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> фун.

**Нипоразрывная.**

Видимаго угара 1 ф. 48 зол.;— 0,2<sup>0</sup>/<sub>100</sub>

**Exhaust-Opener.**

Холстовъ	363 ф.	— зол.
Видимаго угара	12 „	48 „ ;— 4,54 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Невидимаго „	12 „	48 „ ;— 4,06 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
		<hr/>
		389 ф. 48 зол.

**Трепальная однопильная.**

Холстовъ	351 ф.	— зол.;— 87,75 <sup>0</sup> / <sub>100</sub> отъ вѣса хлопка
Видимаго угара	6 „	48 „ ;— 1,79 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Невидимаго „	5 „	48 „ ;— 1,51 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
		<hr/>
		363 ф. — зол.

**Чесальная.**

Ленты	312 ф.	60 зол.	
Оческовъ съ барабана	3 „	48 „	} Видимаго угара: 9,02 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>  1,92 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
„ „ вальяна	— „	72 „	
„ „ шляпокъ	18 „	24 „	
Пуху изъ-подъ барабана	2 „	70 „	
„ „ вальяна	1 „	4 „	
„ „ приѣмнаго	5 „	34 „	
Невидимаго угара	6 „	72 „	— 1,92 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
		<hr/>	
		351 ф.	— зол.

Итого получено:

Ленты	312 ф. 60 зол.;	— 78,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ всего хлопка
Видимаго угара	52 " 12 " ;—	13 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	"
Невидимаго "	35 " 24 " ;—	8,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	"
	<hr/>		
	400 ф. — зол.		

Изъ всего угара, пропущеннаго черезъ волчекъ, получено:

Оческовъ	18 ф. 80 зол.
Пуха	4 " 16 "
Орѣшковъ 1 с.	1 " 8 "
" — 2 с.	7 " 32 "

**5-ая проба.** Хлопокъ среднеазиатскій изъ мѣстныхъ сѣмянъ (Бухарскій). Волокно его не особенно крѣпкое, неравномѣрной длины (19—20)<sup>mm</sup> и сорное. Изъ 10 кипъ взято было—400 фунтовъ. Усохло—15 фунтовъ.

#### Кипоразрывная.

Видимаго угара	2 ф. 35 зол.;	— 0,61 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
----------------	---------------	------------------------------------

#### Exhaust-Орепер.

Холстовъ	359 ф. 12 зол.	
Видимаго угара	12 " 38 " ;— 3,24 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго "	11 " 11 " ;— 2,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
	<hr/>	
	385 ф. — зол.	

#### Трепальная однобильная.

Холстовъ	349 ф. 12 зол.;	— 87,28 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
Видимаго угара	4 " 63 " ;—	1,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	"
Невидимаго "	5 " 33 " ;—	1,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	"
	<hr/>		
	359 ф. 12 зол.		

### Чесальная.

Ленты	320 ф. — зол.	
Видимаго угара	21 " 36 " ;—	6,12%
Невидимаго "	7 " 72 " ;—	2,22%
	<hr/>	
	349 ф. 12 зол.	

Итого получено:

Ленты	320 ф. — зол.;—	80%	отъ всего хлопка
Видимаго угара	40 " 76 " ;—	10,2%	"
Невидимаго "	39 " 10 " ;—	9,8%	"
	<hr/>		
	400 ф. — зол.		

**6-ая проба.** Американскій хлопокъ (Орлеанскій,—Good middling). Волокно его было довольно нѣжное и крѣпкое, длина волокна въ среднемъ—(25—26)<sup>mm</sup>. Изъ 10 кипъ для пробы было взято—400 фунтовъ. Усохло—2<sup>7</sup>/<sub>8</sub> фунта.

### Кипоразрывная.

Видимаго угара — Ф. 70 зол.;— 0,18%

### Exhaust-Opener.

Холстовъ	386 ф. 82 зол.	
Видимаго угара	8 " 2 " ;—	2,02%
Невидимаго	1 " 50 " ;—	0,38%
	<hr/>	
	397 ф. 12 зол.	

### Трепальная однобильная.

Холстовъ	380 ф. 12 зол.;—	95,03%	отъ вѣса хлопка
Видимаго угара	3 " 70 " ;—	0,97%	
Невидимаго "	3 " — " ;—	0,77%	
	<hr/>		
	386 ф. 82 зол.		

**Чесальная.**

Ленты	353 ф. 24 зол.	
Оческовъ съ барабапа	2 " 12 "	} Видимаго уга 5,68%
" " вальяпа	— " 60 "	
" " шляпокъ	15 " 12 "	
Пуху изъ-подъ барабапа	— " 60 "	
" " вальяпа	— " 30 "	
" " приѣмнаго	2 " 78 "	
Невидимаго угара	5 " 24 "	— 1,39%
	<hr/>	
	380 ф. 12 зол.	

Итого получено:

Ленты	353 ф. 24 зол.;	— 88,31%	отъ всего хлопка
Видимаго угара	34 " 10 "	;— 8,53%	"
Невидимаго "	12 " 62 "	;— 3,16%	"

Изъ всего угара, пропушеннаго черезъ волчекъ, получено:

Оческовъ	17 ф. 84 зол.
Пуху	2 " 12 "
Орѣшковъ 1 с.	— " 72 "
" — 2 с.	4 " — "

**7-ая проба.** Американскій хлопокъ (саванскій, —Fully good middling). Волокно крѣпкое, длина его въ среднемъ—27<sup>mm</sup> и чистота вполне удовлетворительная. Изъ 10 кипъ для пробы было взято—400 фунтовъ. Усохло— $4\frac{1}{8}$  фунта.

**Нипоразрывная.**

Видимаго угара	1 ф. 28 зол.;	— 0,28%
----------------	---------------	---------

**Exhaust-Opener.**

Холстовъ	385 ф. — зол.
Видимаго угара	7 " 36 " ;— 1,89%
Невидимаго "	1 " 60 " ;— 0,41%

395 ф. 12 зол.

**Трепальная однобильная.**

Холстовъ	376 ф. 12 зол.;	— 94,03 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
Видимаго угара	2 " 72 " ;	— 0,71 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго "	6 " 12 " ;	— 1,59 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
	<hr/>		
	, 385 ф. — зол.		

**Чесальная.**

Ленты	358 ф. 48 зол.		
Оческовъ съ барабана	1 " 24 "	Видимаго угара:	
" " вальяна	— " 60 "		
" " шляпокъ	11 " 84 "		
Пуху изъ-подъ барабана	— " 40 "		4,28 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
" " вальяна	— " 20 "		
" " приѣмнаго	1 " 80 "		
Невидимаго угара	1 " 40 "	— 0,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
	<hr/>		
	376 ф. 12 зол.		

Итого получено:

Ленты	358 ф. 48 зол.;	— 89,63 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ всего хлопка
Видимаго угара	27 " 44 " ;	— 6,86 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	"
Невидимаго "	14 " 4 " ;	— 3,51 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	"

Изъ всего угара, пропущеннаго черезъ волчекъ, получено:

Оческовъ	13 ф. 48 зол.
Пуху	— " 72 "
Орѣшковъ 1 с.	— ф. 60 зол.
" 2 с.	3 " 34 "

**8-ая проба.** Американскій хлопокъ (Упландъ). Волокно довольно нѣжное и крѣкое; длина его въ среднемъ—(26—27)<sup>mm</sup>. Изъ 12 кипъ для пробъ было взято—400 ф. Усохло—8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ф.

**Кипоразрывная.**

Видимаго угара	1 ф. — зол.;	— 0,25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
----------------	--------------	------------------------------------

**Exhaust-Opener.**

Холстовъ	379 ф. — зол.	
Видимаго угара	7 " 6 "	;— 1,84%
Невидимаго "	4 " 42 "	;— 1,16%
	<hr/>	
	391 ф. 48 зол.	

**Трепальная однобильная.**

Холстовъ	372 ф. 12 зол.;	— 93,03%	отъ вѣса хлопка
Видимаго угара	3 " 24 "	;— 0,83%	
Невидимаго "	3 " 60 "	;— 0,95%	
	<hr/>		
	379 ф. — зол.		

**Чесальная.**

Ленты	348 ф. 12 зол.	
Оческовъ съ барабана	1 " 60 "	} Видимаго угара:
" " вальяна	— " 48 "	
" " шляпокъ	13 " 72 "	
Пуха изъ-подъ барабана	— " 84 "	
" " вальяна	— " 72 "	
" " приѣмнаго	2 " — "	
Невидимаго угара	4 " 60 "	— 1,24%
	<hr/>	
	372 ф. 24 зол.	

Итого получено:

Ленты	348 ф. 12 зол.;	— 87,02%	отъ всего хлопка
Видимаго угара	30 " 66 "	;— 7,67%	"
Невидимаго "	21 " 18 "	;— 5,30%	"
	<hr/>		
	400 ф. — зол.		

Изъ всего угара, пронущеннаго черезъ волчекъ, чистаго получено:

Оческовъ	16 ф. 80 зол.
Пуха	1 " 64 "

Орѣшковъ 1 с.	— „ 64 „
„ 2 с.	3 „ 24 „

**9-ая проба.** Американскій хлопокъ (техасскій). Волокно довольно тонкое и крѣпкое; длина его въ среднемъ (25—26)<sup>mm</sup>. Изъ 10 кипъ для пробы было взято—400 фунтовъ. Усохло—3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> фунта.

**Нипоразрывная.**

Видимаго угара — ф. 80 зол.;— 0,21%

**Exhaust-Opener.**

Холстовъ	377 ф. 24 зол.	
Видимаго угара	6 „ 64 „	— 1,73%
Невидимаго „	11 „ 72 „	— 2,96%
	<hr/>	
	396 ф. 48 зол.	

**Трепальная однопильная.**

Холстовъ	369 ф. 84 зол.;	— 92,47%	отъ вѣса хлопка
Видимаго угара 1 „ 84 „	„	— 0,5%	
Невидимаго „ 5 „ 48 „	„	— 1,45%	
	<hr/>		
	377 ф. 24 зол.		

**Чесальная.**

Ленты	344 ф. — зол.	
Оческовъ съ барабана	1 „ 12 „	} Видимаго угара:
„ „ вальяна	— „ 60 „	
„ „ шляпокъ	13 „ 12 „	
Пуха изъ-подъ барабана	1 „ 24 „	
„ „ вальяна	— „ 72 „	
„ „ приѣмнаго	1 „ 42 „	
Невидимаго угара	7 „ 54 „	— 2,59%
	<hr/>	
	369 ф. 84 зол.	

Итого получено:

Ленты	344 ф. — зол.;	— 86 <sup>0</sup> / <sub>100</sub> отъ всего хлопка
Видимаго угара	27 „ 66 „ ;	— 6,92 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Невидимаго „	28 „ 30 „ ;	— 7,08 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>

Изъ всего угара, пропущеннаго черезъ волчекъ, получено:

Оческовъ	14 ф. 74 зол.
Пуха	2 „ 6 „
Орѣшковъ 1 с.	— „ 44 „
„ 2 с.	4 „ 84 „

**10-ая проба.** Американскій хлопокъ (орлеанскій—Good middling). Волокно неровное, длина его въ среднемъ (23 — 24)<sup>mm</sup>. Чистота хлопка посредственная. Изъ 10 кипъ для пробы было взято—400 ф. Усохло—10<sup>3</sup>/<sub>4</sub> фунта.

**Нипоразрывная.**

Видимаго угара	1 ф. 12 зол.;	— 0,30 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
----------------	---------------	--------------------------------------

**Exhaust-Opener.**

Холстовъ	368 ф. 72 зол.	
Видимаго угара	8 „ 72 „ ;	— 1,98 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Невидимаго	10 „ 60 „ ;	— 3,02 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
<hr/>		
	389 ф. 24 зол.	

**Трепальная однобильная.**

Холстовъ	368 ф. 72 зол.;	— 90,94 <sup>0</sup> / <sub>100</sub> отъ вѣса хлопка
Видимаго угара	2 „ 72 „ ;	— 0,75 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Невидимаго „	2 „ 24 „ ;	— 0,61 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
<hr/>		
	368 ф. 72 зол.	

**Чесальная.**

Ленты	334 ф. 48 зол.	
Оческовъ съ барабана	1 " 12 "	} Видимаго угара: 5,36%  2,63%
" " вальяна	1 " 12 "	
" " шляпокъ	14 " 10 "	
Пуха изъ-подъ барабана	1 " 24 "	
" " вальяна	— " 72 "	
" " приѣмнаго	1 " 12 "	
Невидимаго угара	9 " 74 "	
	<hr/>	
	363 ф. 72 зол.	

Итого получено:

Ленты	334 ф. 48 зол;	— 83,63 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ всего хлопка
Видимаго угара	32 " 10 "	;— 8,02 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" "
Невидимаго "	33 " 38 "	;— 8,35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" "

Изъ всего угара, пропушеннаго черезъ волчекъ, получено:

Оческовъ	16 ф. — зол.
Пуха	1 " 48 "
Орѣшковъ 1 с.	— " 72 "
" 2 с.	5 " — "

**11-ая проба.** Египетскій хлопокъ желтый (Fully good fair). Волокно довольно равномерное; длина его въ среднемъ 33<sup>mm</sup>. Чистота хлопка хорошая. Изъ 10 кипъ было взято—400 фунтовъ. Усохло—1 фунтъ.

**Нипоразрывная.**

Видимаго угара	— ф. 72 зол.;— 0,19%
----------------	----------------------

**Exhaust-Opener.**

Холстовъ	389 ф. 24 зол.
Видимаго угара	8 " 46 " ;— 2,10%
Невидимаго	— " 50 " ;— 0,16%
	<hr/>
	399 ф. — зол.

**Трепальная однобильная.**

Холстовъ	377 ф. 48 зол.;	— 94,37%	отъ вѣса хлопка
Видимаго угара	1 " 84 " ;	— 0,50%	"
Невидимаго "	9 " 84 " ;	— 2,52%	"
	<hr/>		
	389 ф. 24 зол.		

**Чесальная.**

Ленты	356 ф. 48 зол.			
Оческовъ съ барабана	1 " 84 "	}	Видимаго угара:	
" " вальяна	— " 84 "			
" " шляпокъ	12 " — "			
Пуха изъ-подъ барабана	1 " 24 "			4,96%
" " вальяна	1 " 12 "			
" " приѣмнаго	1 " 60 "			
Невидимаго угара	2 " 24 "		0,6%	
	<hr/>			
	377 ф. 48 зол.			

Итого получено:

Ленты	356 ф. 48 зол.;	— 89,13%	отъ всего хлопка
Видимаго угара	29 " 82 " ;	— 7,46%	"
Невидимаго	13 " 62 " ;	— 3,41%	"

Изъ всего угара, пропущеннаго черезъ волчекъ, получено:

Оческовъ	13 ф. 60 зол.
Пуха	2 " 12 "
Орѣшковъ 1 с.	— " 60 "
" 2 с.	2 " 72 "

**12-ая проба.** Египетскій хлопокъ желтый (Fully good fair). Волокно нѣжное и крѣпкое; длина его въ среднемъ (33—34)<sup>мм</sup>. Въ общемъ чистота хлопка—хорошая. Изъ 10 кипъ для пробы было взято—400 фунтовъ. Усохло—2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> фунта.

**Кипоразрывная.**

Видимаго угара	— ф. 72 зол.;	— 0,19%
----------------	---------------	---------

**Exhaust-Opener.**

Холстовъ	384 ф. 24 зол.	
Видимаго угара	4 " 48 " ;—	1,23 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Невидимаго "	7 " 72 " ;—	2,05 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	<hr/>	
	397 ф. 24 зол.	

**Трепальная однобильная.**

Холстовъ	379 ф. 24 зол.;	— 94,82 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
Видимаго угара	1 " 60 " ;—	0,42 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго "	3 " 36 " ;—	0,88 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
	<hr/>		
	384 ф. 24 зол.		

**Чесальная.**

Ленты	354 ф. — зол.	
Оческовъ съ барабана	1 " 6 "	} Видимаго угара:
" " вальяна	— " 90 "	
" " шляпокъ	14 " 60 "	
Пуха изъ-подъ барабана	— " 72 "	
" " вальяна	— " 72 "	
" " приѣмнаго	1 " 36 "	} — 1,50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Невидимаго угара	5 " 72 "	
	<hr/>	
	379 ф. 24 зол.	

**Итого получено:**

Ленты	354 ф. — зол.;	— 88,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ всего хлопка
Видимаго угара	26 " 12 " ;—	6,53 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	"
Невидимаго "	19 " 84 " ;—	4,97 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	"

**Изъ всего угара, пронущеннаго черезъ волчекъ, получено:**

Оческовъ	13 ф. 36 зол.
Пуха	1 " 84 "
Орѣшковъ 1 с.	— " 60 "
" 2 с.	2 " 36 "

**13-ая проба.** Египетскій хлопокъ бѣлый (Good fair). Волокно довольно иѣжное и крѣпкое; длина его въ среднемъ 32<sup>mm</sup>. Чистота хлопка—хорошая. Изъ 8 кипъ для пробы было взято—400 фунтовъ. Усохло—1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> фунта.

**Випоразрывная.**

Видимаго угара 1 ф. 30 зол.;— 0,33%

**Exhaust-Opener.**

Холстовъ	384 ф. 76 зол.	
Видимаго угара	7 " 2 " ;—	2,23%
Невидимаго "	5 " 36 " ;—	1,66%
	<hr/>	
	398 ф. 48 зол.	

**Трепальная однобильная.**

Холстовъ	377 ф. 84 зол.;—	94,47%	отъ вѣса хлопка
Видимаго угара	3 " — " ;—	1,44%	
Невидимаго "	3 " 88 " ;—	1,93%	
	<hr/>		
	384 ф. 76 зол.		

**Чесальная.**

Ленты	352 ф. 48 зол.		
Оческовъ съ барабана	1 " 6 "	Видимаго угара:	
" " вальяна	— " 72 "		
" " шляпокъ	14 " 10 "		
Пуха изъ-подъ барабана	1 " 35 "		
" " вальяна	— " 51 "		
" " приѣмнаго	3 " 30 "		
Невидимаго угара	4 " 24 "	—	1,12%
	<hr/>		
	377 ф. 84 зол.		

Итого получено:

Ленты	352 ф. 48 зол.;—	88,125%	отъ всего хлопка
Видимаго угара	32 " 44 " ;—	8,114%	"
Невидимаго "	15 " 4 " ;—	3,761%	"

Изъ всего угара, пропущеннаго черезъ волчекъ, получено:

Оческовъ	15 ф.	84 зол.
Пуха	2 „	41 „
Орѣшковъ 1 с.	1 „	— „
„ 2 с.	3 „	— „

**14-ая проба.** Египетскій хлопокъ желтый (Fully good fair). Волокно крѣпкое и пѣжное; длина его въ среднемъ—34<sup>mm</sup>. Чистота хлопка—хорошая. Изъ 10 кипъ для пробы было взято—400 фунтовъ. Усохло—1<sup>3</sup>/<sub>8</sub> фунта.

**Нипоразрывная.**

Видимаго угара — ф. 84 зол.;— 0,22%

**Exhaust-Орепер.**

Холстовъ	381 ф.	24 зол.
Видимаго угара	7 „	36 „ ;— 1,89%
Невидимаго „	9 „	12 „ ;— 2,26%
		<hr/>
		398 ф. 60 зол.

**Трепальная однопильная.**

Холстовъ	373 ф.	20 зол.;— 93,3%	отъ вѣса хлопка
Видимаго угара	2 „	72 „ ;— 0,7%	
Невидимаго „	5 „	28 „ ;— 1,4%	
		<hr/>	
		381 ф.	24 зол.

**Чесальная.**

Ленты	347 ф.	21 зол.	
Оческовъ съ барабана	1 „	12 „	} Видимаго угара: 3,17%  1,16%
„ „ вальяна	— „	73 „	
„ „ шляпокъ	13 „	41 „	
Пуха изъ-подъ барабана	1 „	14 „	
„ „ вальяна	1 „	— „	
„ „ приѣмнаго	1 „	60 „	
Невидимаго угара	7 „	4 „	—
		<hr/>	
		373 ф.	20 зол.

Итого получено:

Ленты	347 ф. 88 зол.;	— 67,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ всего хлопка
Видимаго угара	30 " 8 " ;	— 7,52 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	"
Невидимаго "	22 " 80 " ;	— 5,71 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	"

Изъ всего угара, пропущеннаго черезъ волчекъ, получено:

Оческовъ	15 ф. 18 зол.
Пуха	2 " 22 "
Орѣшковъ 1 с.	— " 53 "
" 2 с.	3 " 12 "

**15-ая проба.** Египетскій хлопокъ бѣлый (Fair). Волокно достаточно крѣпкое, тонкое и нѣжное; длина его въ среднемъ — 32<sup>mm</sup>. Изъ 10 кипъ для опыта было взято—400 фунтовъ. Усохло—4<sup>1</sup>/<sub>4</sub> ф.

#### Нипоразрывная.

Видимаго угара	1 ф. 12 зол.;	— 0,29 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
----------------	---------------	------------------------------------

#### Exhaust-Орепер.

Холстовъ	375 ф. 64 зол.	
Видимаго угара	8 " 46 " ;	— 2,15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Невидимаго "	10 " 46 " ;	— 2,66 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	<hr/>	
	395 ф. 72 зол.	

#### Трепальная.

Холстовъ	367 ф. 64 зол.;	— 91,92 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
Видимаго угара	2 " 88 " ;	— 0,78 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго "	5 " 8 " ;	— 1,35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
	<hr/>		
	375 ф. 64 зол.		

**Чесальная.**

Ленты	342 ф. 48 зол.			
Оческовъ съ барабана	1 " 10 "	}	Видимаго угара:	
" " вальяна	— " 74 "			
" " шляпокъ	11 " 12 "			
Пуха изъ-подъ барабана	1 " — "			4,56 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
" " вальяна	1 " 16 "			
" " приѣмнаго	1 " 60 "			
Невидимаго угара	8 " 36 "	—	2,28 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
	<hr/>			
	367 ф. 64 зол.			

Итого получено:

Ленты	342 ф. 48 зол.;	— 85,62 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ всего хлопка
Видимаго угара	29 " 30 " ;	— 7,33 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" "
Невидимаго "	28 " 18 " ;	— 7,05 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" "

Изъ всего угара, пропущеннаго черезъ волчекъ, получено:

Оческовъ	12 ф. 92 зол.
Пуха	2 " 16 "
Орѣшковъ 1 с.	— " 76 "
" 2 с.	3 " 8 "

**16-ая проба.** Остъ-Индскій хлопокъ (Broach). Чистота хлопка посредственная. Волокно длинной въ среднемъ (19—20)<sup>mm</sup>. Изъ 8 кшъ было взято для пробы—400 фунтовъ. Усохло—6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> фунта.

Угара получилось:

Кипоразрывная:

0,72<sup>0</sup>/<sub>0</sub> — отъ вѣса предшествующаго продукта

Exhaust-Opener:

9,48<sup>0</sup>/<sub>0</sub> { видимаго — 3,95<sup>0</sup>/<sub>0</sub>  
 { невидимаго — 5,53<sup>0</sup>/<sub>0</sub>

Трепальная:

4,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> { видимаго — 1,58<sup>0</sup>/<sub>0</sub>  
 { невидимаго — 2,62<sup>0</sup>/<sub>0</sub>

Чесальная:

10,4% { видимого — 8,4% отъ вѣса предшествующаго продукта  
невидимаго — 2,0% ”

Ленты — 75,86% отъ вѣса всего хлопка (400 ф.).

**17-ая проба.** Остъ-индскій хлопокъ (Broach). Въ хлопкѣ было достаточное количество сору. Длина волокна въ среднемъ (20—21)<sup>mm</sup>. Для пробы изъ 10 кипъ было взято—400 фун., Усохло—8<sup>1</sup>/<sub>4</sub> фунта.

Угара получилось:

Кипоразрывная — 1,1% отъ вѣса предшествующаго продукта

Exhaust-Opener:

12,3% { видимого — 6,8% ”  
невидимаго — 5,6% ”

Трепальная:

7,9% { видимого — 2,8% ”  
невидимаго — 5,1% ”

Чесальная:

13,35% { видимого — 11,1% ”  
невидимаго — 2,25% ”

Ленты чесальной — 72,6% отъ вѣса хлопка (400 ф.).

**18-ая проба.** Остъ-индск хлопокъ (Broach). Въ хлопкѣ было достаточно сору. Длина волокна въ среднемъ (19—20)<sup>mm</sup>. Изъ 10 кипъ для пробы было взято—400 фун. Усохло—8<sup>3</sup>/<sub>4</sub> ф.

Угара получилось:

Кипоразрывная — 0,91% отъ вѣса предшествующаго продукта

Exhaust-Opener:

10,79% { видимого — 5,79% ”  
невидимаго — 5% ”

Трепальная:

8,6% { видимого — 2,9% ”  
невидимаго — 5,7% ”

Чесальная:

10,1% { видимого — 7,88% отъ вѣса предшествующаго продукта  
невидимаго — 2,22% ”

Ленты чесальной—71,05% отъ вѣса хлопка (400 ф.).

**19-ая проба.** Остъ-индскій хлопокъ (Dhollera). Въ хлопкѣ было много сору. Длина волокна въ среднемъ (20—21)<sup>mm</sup>. Для пробы изъ 10 кипъ было взято—400 фунтовъ. Усохло—9<sup>1</sup>/<sub>4</sub> фунта.

Угара получилось:

Кипоразрывная — 1.31% отъ вѣса предшествующаго продукта

Exhaust-Opener:

12,9% { видимого — 6,95% ”  
невидимаго — 5,95% ”

Трепальная:

8,91% { видимого — 3,86% ”  
невидимаго — 5,05% ”

Чесальная:

11,34% { видимого — 8,59% ”  
невидимаго — 2,75% ”

Ленты чесальной — 67,79% отъ вѣса хлопка (400 ф.).

**20-ая проба.** Остъ-индскій хлопокъ (Dhollera). Въ хлопкѣ было очень много сору. Длина волокна въ среднемъ 19<sup>mm</sup>. Изъ 8 кипъ для пробы было взято—400 фунтовъ. Усохло—8<sup>1</sup>/<sub>8</sub> фунта.

Угара получилось:

Кипоразрывная — 1,24% отъ вѣса предшествующаго продукта

Exhaust-Opener:

12,62% { видимого — 8,71% ”  
невидимаго — 3,91% ”

Трепальная:

9,4% { видимого — 3,92% ”  
невидимаго — 5,48% ”

Чесальная:

11,96% { видимого — 8,25% отъ вѣса предшествующаго продукта  
невидимаго — 3,71% ”

Ленты чесальной—67,44% отъ вѣса хлопка (400 ф.).

**21-ая проба.** Остъ-индскій хлопокъ (Dhollera). Чистота хлопка посредственная. Длина волокна въ среднемъ 21<sup>мм</sup>. Изъ 10 кипъ для пробы было взято—400 фунтовъ. Усохло—7<sup>5</sup>/<sub>8</sub> фунта.

Угара получилось:

Кипоразрывная — 0,88% отъ вѣса предшествующаго продукта.

Exhaust-Opener:

9,13% { видимого — 6,10% ”  
невидимаго — 3,03% ”

Трепальная:

7,45% { видимого — 3,65% ”  
невидимаго — 3,80% ”

Чесальная:

10,22% { видимого — 8,44% ”  
невидимаго — 1,78% ”

Ленты чесальной—73,41% отъ вѣса хлопка (400 ф.).

Въ нижеслѣдующей таблицѣ приводимъ окончательные результаты вышеприведенныхъ пробъ, а также окончательные результаты другихъ испытаній, которыя были произведены на нѣкоторыхъ фабрикахъ надъ указанными въ таблицѣ сортами хлопка. Эти сорта хлопка были также подвергнуты трепанію и кардочесанію, причемъ количество ленты, полученной на чесальной машинѣ, выражено въ % отъ вѣса сырого матеріала, поступившаго для испытанія. Въ этой же таблицѣ указаны и среднія величины выхода ленты для каждаго сорта.

Родъ хлопка и его классификація		Выходъ ленты на чесальной машинѣ, выраженный въ % отъ вѣса сырого материала, посушившаго для испытанія.										Средній выходъ ленты						
Eгипетскій	Good . . . . .	90,7	90,4	89,75	89,9	89,25	88,5	88,72	89,1	90,15	89,27	88,86	89,45%					
	Fully good fair . . . . .	89,13	88,5	86,77	88,92	88,16	86,48	87,31	89,04	88,9	87,42	87,11	89,05	86,75	87,6			
	Good fair . . . . .	88,13	87,69	87,44	88,31	88,51	86,64	87,01	87,17	86,86	89,11	86,16	86,2	87,1	%			
	Fair . . . . .	85,62	85,12	86,62	87,41	87,62	86,59	86,78	87,29	85,97	86,5			86,55%	%			
Американскій	Fully good middling . . . . .	88,85	89,72	88,52	89,63	87,51	85,41	87,36	87,78	87,9	87,46	88,21	88,09	87,6	87,85			
	Good middling . . . . .	88,31	83,63	87,03	86	88,8	86,9	86,97	87,11	87,24	86,89	87,63	85,87	87,71	86,1			
	Middling . . . . .	87	86,06	85,35	86,12	86,42	84,64	85,16	86,17	86,41	85,91	85,8	86,47	85,96%	%			
	Broach . . . . .	75,86	72,06	71,05	74,85	75,46	74,62	75,61	74,76	74,92	75,06	75,55	74,48	73,59	74,45%	%		
Остатокъ	Dhollera . . . . .	67,79	67,44	73,41	72,29	74,46	74,28	72,84	72,95	72,86	73,58	69,93	72,17	74,72	74,84	72,46		
	1-ый сортъ . . . . .	83,82	88,03	87,75	87,21	86,24	85,2	88,41	86,07	86,75	86,4	84	86,63	89,15	88,5	87,89	85,16	
	2-ой " . . . . .	82,22	82,86	87,72	84,14	83,19	86,17	81,82	84,22	85,05	84,28	82,91	84,85	84,16	82,62	85,45	84,11%	
	3-ий " . . . . .	79,3	78,2	82,38	81,25	78,62	80,96	81,78	82,81	84,43	80,88	78,46	79,93	80,45	82,62	81,95	81,65	80,98%
Среднеазіатскій	Бухарскій . . . . .	82,5	80	78,13	78,56	79,12	76,42	75,48	78,26	79,16	81,11	81,27	82,45	82,19	77,62	80,19	79,5	%
	Хивинскій . . . . .	79,94	79,13	80,1	77,29	80,15	81,64	79,25	78,06	75,47	78,13	81,45	80,14				79,23%	%
Кавказскій	Персидскій . . . . .	80,5	76,18	73,13	75,22	78,24	76,41	79,2	80,4	75,16	77,19	75,47	73,58	76,09	77,82	76,76%	%	
	Эриванскій 1 с . . . . .	84,3	82,15	80,4	83,26	84,15	84,51	81,29	82,31	83,45	84,49	83,59	80,91	82,91	81,19	82,78%	%	
	" 2 с . . . . .	82,05	79,58	81,14	80,19	80,59	81,43	79,9	78,79	79,84	81,66	80,05	81,15	78,91	82,99	79,69	80,53%	%

Кромѣ приведенныхъ результатовъ испытаній надъ указанными сортами хлопка, заслуживаютъ еще вниманія результаты пробъ нѣкоторыхъ сортовъ среднеазиатскихъ хлопковъ и американскихъ <sup>1)</sup>. Эти пробы производились въ теченіе довольно продолжительнаго времени (1896 — 1903 г.), причемъ испытывались среднеазиатскіе культурные хлопки изъ различныхъ мѣстностей Средней Азіи и слѣдующихъ классификацій: нуль (0), нуль съ крестомъ (0×), 1 сортъ (1 минусъ), 1 среднято (межеумокъ) и 2 сорта.

Эти опыты были произведены съ цѣлью дать сравнительную оцѣнку чистоты среднеазиатскихъ хлопковъ по выходу ленты на чесальной машинѣ.

Хлопокъ доставлялся въ періодъ времени съ 1896 г. включительно изъ слѣдующихъ мѣстностей Средней Азіи: Анджана, Кокана, Маргелана, Намангана, Кувы, Мерва, Ходжента, Митана, Ташкента и Катты-Кургана. Въ тѣхъ случаяхъ, когда мѣсто, изъ котораго былъ доставленъ хлопокъ, въ точности было неизвѣстно, хлопокъ введенъ подъ названіемъ хлопка изъ „американскихъ сѣмянъ.“

Группировка хлопковъ по годамъ указываетъ время испытанія хлопка. Для сравнительной оцѣнки выхода ленты изъ среднеазиатскаго хлопка приведены результаты опытныхъ выходовъ ленты изъ американскаго хлопка (техасскаго, орлеанскаго, саваннскаго и унлаидскаго) классификаціи Fully good middling.

Такъ какъ въ одномъ и томъ же году, изъ одной и той же мѣстности и одной и той же классификаціи хлопокъ поступалъ на испытаніе по нѣскольку разъ, то съ цѣлью, чтобы не загромождать приведенныя ниже таблицы излишними цифрами, — приведены только средніе выходы ленты для каждаго года, каждой мѣстности и классификаціи.

Американскіе хлопки, а также нулевые, первые, первые минусъ и межеемки (1 средніе) среднеазиатскихъ хлопковъ испытывались слѣдующимъ образомъ.

Отвѣщенный для испытанія хлопокъ въ количествѣ 10 пудовъ и взятый изъ пяти или десяти кипъ былъ пропущенъ черезъ комбинированную щипально-трепальную машину зав. Тайлоръ и Лангъ (Combined Opener and Lap Machine, патентъ Буклей), снабженную автоматическимъ питателемъ Говардъ и Булло, съ числомъ оборотовъ

---

<sup>1)</sup> Извѣст. общ. для содѣйств. улучш. и развит. мануфакт. промышл. 1904 г., № 7, стр. 247.

щипального барабана—530, 1-го вентилятора—1585, трепала—1250, 2-го вентилятора — 1230, при общей вытяжкѣ 5 и № холста 0,00127.

Полученные холсты поступали на холстовую трепальную машину того же завода „Тайлоръ и Лангъ“, причемъ сложение холстовъ—4, скорость трепала—1100 об. и вентилятора—1150, № холста—0,00147.

Окончательные холсты точно взвѣшивались и вѣсъ ихъ, отнесенный къ 1 пуду взятаго хлопка, давалъ выходъ холстовъ.

Среднеазиатскіе хлопки вторыхъ сортовъ испытывались нѣсколько иначе, а именно: первоначально хлопокъ пропускали черезъ машину Крайтонъ въ 2 стоянки (Double Crighton Opener), съ числомъ оборотовъ стояковъ—1080, вентиляторовъ—1280 и 1340. Число колосниковъ 1-го трепала—140, 2-го—168. Далѣе проба поступала на Exhaust-Opener сист. Platt Br<sup>s</sup> съ питаніемъ Лорда, причемъ число оборотовъ трепала — 1015, 1-го вентилятора — 2100 и 2-го—1480 и, наконецъ, на холстовую трепальную также завода Platt съ числомъ оборотовъ трепала — 1090 и вентилятора — 1600. №№ холстовъ тѣ же, что и въ предыдущемъ случаѣ.

Для дальнѣйшаго же испытанія брали 2 холста, вѣсомъ 55—60 англ. фун., пропускали черезъ чесальную машину со шляпками зав. Platt Br<sup>s</sup> — 1897 г., со слѣдующими размѣрами главныхъ частей: діаметръ барабана—50" и число оборотовъ его — 168, карда № 100; діаметръ вальяна 27", число оборотовъ его—13, карда № 110.

Результаты этихъ испытаній приведены въ нижеслѣдующихъ таблицахъ.

Т А Б Л И Ц А № 1.

Выходъ лентъ въ фунтахъ и золотникахъ изъ 1 пуда среднеазиатскаго хлопка 0 и 0X.

Названіе хлопка	1896 г.		1897 г.		1898 г.		1899 г.		1900 г.		1901 г.		1902 г.		1903 г.											
	Выходъ		Выходъ		Выходъ		Выходъ		Выходъ		Выходъ		Выходъ		Выходъ											
	ф.	з.																								
Андижанскій хлопокъ . . .	34	93	10	35	87	3	35	84	9	35	27	3	35	39	1	35	30	1	35	28	2	34	58	1		
Коканскій . . .	34	34	4	35	78	3	35	63	6	35	30	2	—	—	—	—	35	90	1	—	—	—	35	52	1	
Маргеланскій . . .	35	06	3	36	14	6	35	93	5	35	38	3	35	88	1	—	—	—	—	34	88	2	35	11	1	
Наманганскій . . .	35	18	10	35	50	8	36	14	3	35	43	2	34	91	1	—	—	—	—	35	07	2	34	61	3	
Кувинскій . . .	—	—	—	36	11	6	36	15	3	35	17	3	34	76	1	34	64	1	—	—	—	—	35	25	1	
Мервскій . . .	35	19	1	35	69	3	—	—	—	35	72	1	34	94	1	—	—	—	—	35	91	1	35	67	1	
Ташкентскій . . .	36	—	2	35	50	8	35	73	6	34	46	1	35	09	1	—	—	—	—	—	—	—	—	35	71	1
Ходжентскій . . .	35	26	2	35	72	5	—	—	—	35	11	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Митанскій . . .	—	—	—	36	04	3	—	—	—	35	79	1	35	54	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Батгы-курск. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	35	14	32	35	80	45	35	89	32	35	30	17	35	28	7	35	29	3	35	14	10	35	22	9		

Всего пробы—155. Общій средній выходъ ленты 1896—1903 г.—35 ф. 39 з. или 88,48% отъ вѣса хлопка. Средній выходъ ленты за годъ колеблется въ предѣлахъ: 35 ф. 89 з. и 35 ф. 14 з. или (89,9—87,86)% отъ вѣса хлопка.

Т А Б Л И Ц А № 2.

Выходь ленты въ футтахъ и золотникахъ изъ 1 пуда среднеазіатскаго хлопка 1 и 1.  
(Классификація хлопка 1 мипушь введена съ 1902 года).

Названіе хлопка	1896 г.		1897 г.		1898 г.		1899 г.		1900 г.		1901 г.		1902 г.		1903 г.	
	Выходь	Число партій														
	ф. з.	ф. з.														
Аджижанскій хлопокъ . . . . .	35	10	35	82	135	57	434	78	235	—	—	134	50	134	56	333
Коканскій . . . . .	34	77	235	58	535	48	935	01	235	36	134	76	134	39	233	79
Маргеланскій . . . . .	34	25	136	02	235	14	234	90	234	62	134	57	135	71	134	22
Наманганскій . . . . .	35	15	235	16	235	23	435	61	135	35	134	77	134	52	234	20
Кувинскій . . . . .	—	—	35	72	335	87	435	06	2	—	—	34	86	234	56	234
Мервскій . . . . .	35	50	135	76	335	49	235	92	134	79	235	73	135	28	235	52
Митанскій . . . . .	35	25	435	31	836	05	235	06	135	24	1	—	—	34	10	1
Ташкентскій . . . . .	34	76	935	23	335	48	434	67	234	76	1	—	—	35	69	233
Хадженскій . . . . .	34	56	135	—	335	46	435	25	233	93	134	92	134	24	2	—
Американ. сѣм. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	60	134
	34	90	2335	51	3035	53	3535	15	1534	87	934	87	834	75	1834	1524

Всего пробъ—162. Общій средній выходь ленты 1896—1903 г. 35 ф. или 87,5% отъ вѣса хлопка.  
Средній выходь ленты за годъ колеблется въ предѣлахъ: 35 ф. 53 зол. и 34 ф. 15 зол., т. е. (88,8—85,4)% отъ вѣса хлопка.

Т А Б Л И Ц А № 3.

Выходъ ленты въ фунтахъ и золотникахъ изъ 1 пуда американскаго хлопка  
(классификаціи Fully good middling).

Названіи хлопка	1896 г.		1897 г.		1898 г.		1899 г.		1900 г.		1901 г.		1902 г.		1903 г.		Примѣчаніе
	Выходъ	Число партій															
	ф. з.	ф. з.	Средній выходъ														
Техасскій F. G. M	34 66	3 35	13 28	35 62	13 35	18 12	35 15	35 16	2 34	67 6	34 6	34 6	34 6	34 6	34 6	34 6	5 35 ф. 03 з. пр. 104
Органскій "	35 01	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35 " 01 " 4 "
Саванскій "	—	34 06	1	—	—	34 75	2 34 60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34 " 45 " 4 "
Уиландскій "	—	—	—	—	—	35 10	2	—	—	—	—	—	—	—	34 84	5 34 " 95 " 7 "	

Всего пробъ—119. Общій средній выходъ ленты 1896—1903 г.—34 ф. 84 зол. или 87,27% отъ вѣса хлопка.

Средній выходъ ленты для каждаго сорта колеблется въ предѣлахъ:

для техасскаго	35 ф. 62 зол. и 34 ф. 58 зол. или (89,11—86,51)% отъ вѣса хлопка
" саванскаго	34 " 75 " " 34 " 63 " (86,95—85,15)% " "
" уиландскаго	35 " 10 " " 34 " 84 " (87,76—87,18)% " "

Т А Б Л И Ц А № 4.

Выходъ ленты въ фунтахъ и золотникахъ изъ 1 пуда среднеазиатскаго хлопка 1 средн. (межеумокъ).

Название хлопка	1896 г.		1897 г.		1898 г.		1899 г.		1900 г.		1901 г.		1902 г.		1903 г.	
	Выходъ	Число партій														
	ф. з.		ф. з.		ф. з.		ф. з.	ф. з.		ф. з.		ф. з.	ф. з.		ф. з.	
Андижанскій хлопокъ . . .	34 67 2		—		34 85	335	—	233	20	134 79	132 65	130 48	2			
Коканскій " . . .	34 74 2		—		35 36 7	—	—	35	15	133 91	135 13	131 75	1			
Маргеланскій " . . .	34 44 1		—		35 74	234	93	133	86	134 70	133 72	132 27	2			
Наманганскій " . . .	34 63 4		—		35 20	235	08	133	68	135 12	133 72	132 36	1			
Кувинскій " . . .	—		—		35 63	435	32	134	45	133 84	2	—	31	—	2	
Мервскій " . . .	—		36 06		135 07	134	20	133	82	134 75	134 77	133	—	1		
Митанскій " . . .	—		—		34 18	134	26	132	91	133 35	133 21	1	—	—	—	—
Ташкентскій " . . .	34 63	736	07	135	20	234	74	134	24	134 26	132 88	132 62	2			
Ходжентскій " . . .	33 93	134	61	134	89	234	91	134	14	1	—	—	—	—	—	—
Американ. сѣм. " . . .	—		—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	34 51	1735	25	335	1424	34	79	933	71	934	35	933	72	731	79	11

Всего пробъ—89. Общій средний выходъ ленты 1896—1903 г.—34 ф. 9 зол. или 85,23% отъ вѣса хлопка. Средний выходъ ленты за годъ колеблется въ предѣлахъ: отъ 35 ф. 25 зол. до 31 ф. 79 зол. или (88,15—79,56)% отъ вѣса хлопка.

Т А Б Л И Ц А № 5.

Выходь ленты въ фунтахъ и золотникахъ изъ 1 цуда среднеазиатскаго хлопка 2 сорта.

Название хлопка	1896 г.		1897 г.		1898 г.		1899 г.		1900 г.		1901 г.		1902 г.		1903 г.		
	Выходь	Число парти															
	ф. з.	ф. з.															
Англиканскій хлопокъ . . .	34 91	1 34	65	1 34	73	2 34	10	1 30	60	1 31	63	1	—	—	31	10	2
Коканскій . . .	34 01	2	—	34	22	1 33	22	1 31	31	1 31	54	1 33	48	1 30	05	1	1
Кувинскій . . .	—	—	35 38	1 35	85	1	—	—	31	65	1	—	33	21	2 30	65	1
Маргеланскій . . .	—	—	35 01	1	—	—	33	16	1 33	19	1 31	93	1 33	48	2 31	—	2
Наманганскій . . .	—	—	—	—	—	—	33	62	1	—	—	—	—	—	32	46	1
Мерветскій . . .	33 30	1 34	91	3 35	10	1 35	11	1	—	—	—	—	33	67	1 32	22	1
Митанскій . . .	33 07	1 34	29	1	—	—	32	65	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Ташкентскій . . .	34 05	4	—	—	34	47	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ходжентскій . . .	33 34	1 34	54	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	33 76	10 34	78	8 34	90	12 33	63	6 32	06	5 32	35	4 33	46	6 31	29	10	

Всего пробрь—61. Общій средней выходь ленты 1896—1903 г.—33 ф. 31 зол. или 83,3% отъ вѣса хлопка. Средній выходь ленты за годъ колеблется въ пределахъ: отъ 34 ф. 90 зол. и до 31 ф. 29 зол. или (87,34—78,25)% отъ вѣса хлопка.

Данныя этихъ таблицъ показываютъ, что чистота американскихъ хлопковъ классификаціи Fully good middling отличается нѣкоторымъ постоянствомъ и нѣсколько уступаетъ таковой же для среднеазиатскихъ хлопковъ классификаціи 0 и 0X и близко подходитъ къ хлопкамъ классификаціи 1 и 1 минусъ. Затѣмъ, данныя этихъ же таблицъ еще показываютъ, что средній выходъ ленты для каждаго сорта хлопка болѣе или менѣе колеблется, причемъ на колебанія эти могутъ вліять главнымъ образомъ слѣдующія причины: условія созрѣванія хлопка, способъ очистки его отъ зеренъ, несовершенство классификаціи хлопка на мѣстѣ его очистки и паковки, большее или меньшее содержаніе влаги въ хлопкѣ и пр. Такъ, напримѣръ, въ 1903 году на основаніи произведенныхъ опытовъ было установлено <sup>1)</sup>, что среднеазиатскіе хлопки разныхъ названій, поступившіе на испытаніе, обнаружили для всѣхъ сортовъ большее содержаніе влаги въ 1903 году, чѣмъ въ предыдущемъ 1902 году, благодаря чему и выходъ ленты въ 1903 году былъ меньше вслѣдствіе увеличенія „невидимаго угара“, т. е. вслѣдствіе потери въ вѣсѣ хлопка, благодаря испаренію излишней влаги во время обработки.

Что же касается количества угара, получаемого на трепальныхъ и чесальныхъ машинахъ въ отдѣльности и выраженнаго въ % отъ вѣса предшествующаго продукта, то на основаніи опытовъ величину его можно представить приблизительно слѣдующимъ среднимъ числомъ.

Названіе хлопка		Exhaust- Opener	Трепаль- ная хол- стовая	Чесальная со шляп- ками
Египетскій	хлопокъ	3,5%	2%	6%
Американскій	„	3,5%	2%	7%
Среднеазиатскій	„	6%	4%	8%
Остъ-Индскій	„	11%	8%	11%

<sup>1)</sup> Извѣст. Общ. для сод. ул. и разв. мануфактурной промышленности, 1904 г., стр. 257.

Кромѣ этого приводимъ еще данныя потерь въ вѣсѣ хлопка послѣ трепанія,—которыя въ среднемъ составляютъ: <sup>1)</sup>

для египетскаго	хлопка	(5—7) <sup>0</sup> / <sub>0</sub> — до 10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
„ американскаго	„ лучш.	(6—8) <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
„ „	„ худш.	(10—20) <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
„ ость-индскаго	„	(15—19) <sup>0</sup> / <sub>0</sub> — до 35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
„ среднеазиатскаго	„	(9—11) <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Количество же угаровъ при кардочесаніи въ зависимости отъ сорта хлопка составляетъ (6—9)<sup>0</sup>/<sub>0</sub> отъ вѣса холста <sup>2)</sup>.

Хотя эти среднія величины какъ получаемого количества ленты на чесальной машинѣ и выраженного въ % отъ вѣса сырого матеріала, поступившаго для обработки, такъ — и количества угара, получаемого на каждой машинѣ въ отдѣльности и выраженного въ % отъ вѣса предшествующаго продукта,—могутъ болѣе или менѣе измѣняться, тѣмъ не менѣе онѣ могутъ служить исходными данными: первыя — при опредѣленіи количества сырого матеріала, необходимаго для выработки извѣстнаго количества пряжи требуемаго номера и сорта, вторыя—какъ при опредѣленіи номера получаемого продукта на данной машинѣ, такъ и при опредѣленіи необходимаго количества предшествующаго продукта для переработки его на данной же машинѣ.

#### IV.

Хотя въ трепальномъ и чесальномъ отдѣленіи бумагопрядильной фабрики угара получается больше, чѣмъ въ другихъ отдѣленіяхъ, и общее количество потерь, полученныхъ въ этихъ отдѣленіяхъ, можетъ въ достаточной степени характеризовать данный сортъ хлопка, тѣмъ не менѣе и на остальныхъ машинахъ получается нѣкоторое количество угара, а потому при опредѣленіи количества сырого матеріала, потребнаго для получения извѣстнаго количества пряжи даннаго номера и сорта, необходимо брать въ расчетъ общее количество потерь, которое можетъ получиться на всѣхъ машинахъ до тонкопрядильной включительно.

<sup>1)</sup> С. А. Гапешипъ. Механическая технол. волокн. вѣщ., ч. II, стр. 126.

<sup>2)</sup> „ „ „ „ „ ч. IV, стр. 209.

Съ целью опредѣлить, какой % угара можетъ получиться на ленточныхъ, предпрядильныхъ и тонкопрядильныхъ машинахъ при обработкѣ на нихъ хлопокъ даннаго сорта, были произведены пробы, результаты коихъ приводимъ ниже. Опыты производились по возможности при одинаковыхъ условіяхъ фабричной обработки.

Хлопокъ при всѣхъ пробахъ послѣ трепанія и кардочесанія былъ пропущенъ черезъ ленточную машину о 3-хъ головкахъ при шестикратномъ сдваиваніи, черезъ три банкаброша; и черезъ тонкопрядильную машину.

I. Среднеазиатскій хлопокъ изъ американскихъ сѣмянъ. Чистота хлопка посредственная; длина волокна въ среднемъ—(24—25)<sup>mm</sup>. Для пробы было взято 20 пуд. Получены слѣдующіе результаты.

Холстовъ съ трепальной однопильной 18 п. 25 ф. —		93,13%	отъ вѣса хлопка	
Кардоленты	17 п. 11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ф.	}	86,75%	”
			92,82%	” холстовъ

#### Ленточная машина.

Ленты съ 3 головки 17 п. 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ф.		}	85,19%	отъ вѣса хлопка
			98,55%	” чесальной ленты
Рвани	1,16%	}	”	”
Пуха съ крышекъ	0,09%		”	”
Подмету	0,01%		0,28%	”
Невидимаго угара	0,18%		”	”

#### Толстый банкаброшъ.

Толстой ровницы	16 п. 36 ф.	84,5%	отъ вѣса хлопка
”	”	99,19%	” ленты съ 3-й гол.
Рвани	0,57%	}	”
Пуха съ крышекъ	0,04%		”
Подмету	0,07%		0,24%
Невидимаго угара	0,13%		”

#### Перегонный банкаброшъ.

Перегон. ровницы	16 п. 32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ф.;	84%	отъ вѣса хлопка
”	”	99,48%	” толстой ровницы

Рвани	0,33 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,19 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса толстой ровницы
Пуха съ крышекъ	0,02 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		" " "
Подмету	0,08 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		" " "
Невидимаго угара	0,09 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		" " "

**Тонкій банкаброшь.**

Тонкой ровницы	16 п. 28 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> ф.;	—83,53 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
" "	"	99,37 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" перегон. ровницы
Рвани	0,52 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " "
Пуха съ крышекъ	0,02 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		" " "
Подмету	0,06 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		" " "
Невидимаго угара	0,04 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		" " "

**Сельфакторъ.**

Пряжи	16 п. 14 ф.;	—81,75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
" "	"	97,87 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" тонкой ровницы
Мягкаго угара		0,70 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " "
Пуха съ валиковъ		0,43 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " "
Сору и подмету		0,47 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " "
Крутого угара		0,30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " "
Невидимаго угара		0,23 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " "

II. Среднеазиатскій хлопокъ изъ американ. сѣмянъ. Въ хлопокъ было достаточно сору. Длина волокна въ среднемъ — 23<sup>mm</sup>. Для пробы было взято 20 пудовъ хлопка. Результаты пробы получились слѣдующіе.

Холстовъ съ трепальной однопильной:

	93,09 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
Кардоленты	83,40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" "
"	93 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" холстовъ

**Ленточная машина.**

Ленты съ 3-й головки	84,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
" "	97,54 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" кардоленты
Рвани	1,97 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " "

Пуха съ крышекъ	0,12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,49 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> отъ вѣса кардоленты
Подмету	0,05 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,32 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

### Толстый банкаброшь.

Толстой ровницы	83,18 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
” ”	98,52 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ленты съ 3-й гол.
Рвани	0,96 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ”
Пуха съ крышекъ	0,08 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,52 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ” ”
Подмету	0,12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,32 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

### Перегонный банкаброшь.

Перегонной ровницы	82,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
” ”	99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” толстой ровницы
Рвани	0,69 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ”
Пуха съ крышекъ	0,08 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,31 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ” ” ”
Подмету	0,10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,13 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

### Тонкій банкаброшь.

Тонкой ровницы	81,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
” ”	99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” перегон, ровницы
Рвани	0,72 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ”
Пуха съ крышекъ	0,06 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ” ” ”
Подмету	0,09 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

### Сельфакторъ.

Пряжи	79,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
” ”	97,43 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” тонкой ровницы
Мягкаго угара	0,75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ”
Пуха съ валиковъ	0,48 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ”
Сору и подмету	0,58 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ”
Крутого угара	0,40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ”
Невидимаго угара	0,36 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ”

III. Среднеазиатскій хлопокъ изъ американ. сѣмянъ. Въ хлопкѣ было достаточно сору. Длина волокна въ среднемъ (22—23)<sup>мм</sup>. Для пробы было взято 10 пудовъ хлопка. Результаты пробы получились слѣдующіе.

Холстовъ съ трепальной однопильной:

	91,63 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
Чесальной ленты	84 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „
„ „	91,61 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ холстовъ

**Ленточная машина.**

Ленты съ 3-й головки	80,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„ „	96,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ чесальной ленты
Рвани	2,90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „
Пуха съ крышекъ	0,14 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,70 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „ „ „
Подмету	0,11 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,45 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Толстый баннаброшъ.**

Толстой ровницы	79,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„ „	98 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ ленты 3-й голов.
Рвани	1,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „
Пуха съ крышекъ	0,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „ „
Подмету	0,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Перегонный баннаброшъ.**

Перегонной ровницы	78,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„ „	98,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ толстой ровницы
Рвани	0,94 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „
Пуха съ крышекъ	0,08 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,26 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „ „ „
Подмету	0,08 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Тонкій баннаброшъ.**

Тонкой ровницы	77,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„ „	99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ перегон. ровницы

Рвани	0,68%	} 0,32%	отъ вѣса перегон. ровниці
Пуха съ крышекъ	0,12%		”
Подмету	0,10%		”
Невидимаго угара	0,10%		”

### Нольцовой ватеръ.

Пряжи	76,2%	отъ вѣса хлопка
”	98,75%	” тонкой ровниці
Видимаго угара	1,10%	” ” ”
Невидимаго угара	0,15%	” ” ”

IV. Американскій хлопокъ (Орлеанъ,—Good middling). Чистота хлопка удовлетворительная. Длина волокна въ среднемъ (26—27)<sup>mm</sup>. Для пробы было взято 20 пудовъ хлопка, причемъ результаты этой пробы получились слѣдующіе.

Холстовъ съ трепальной однобильной:

	93,51%	отъ вѣса хлопка
Чесальной ленты	86,90%	” ”
” ”	93%	” холсто въ

### Ленточная машина.

Ленты съ 3-й головки	85,7%	отъ вѣса хлопка	
”	98,5%	” чесальной ленты	
Рвани	1,05%	” ” ”	
Пуха съ крышекъ	0,15%	} 0,45%	
Подмету	0,10%		” ” ”
Невидимаго угара	0,20%		” ” ”

### Толстый банкаброшъ.

Толстой ровниці	85,06%	отъ вѣса хлопка	
” ”	99,20%	” ленты съ 3-й гол.	
Рвани	0,50%	” ” ”	
Пуха съ крышекъ	0,03%	} 0,30%	
Подмету	0,07%		” ” ”
Невидимаго угара	0,20%		” ” ”

**Перегонный баннаброшь.**

Перегонной ровницы	84,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
” ”	99,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” толстой ровницы
Рвани	0,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ”
Пуха съ крышекъ	0,06 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ” ” ”
Подмету	0,07 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,07 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Тонкій баннаброшь I-ый.**

Перегонной или тонкой I-ой ровницы:

	84,06 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
” ”	99,40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” перегон. ровницы
Рвани	0,45 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ”
Пуха съ крышекъ	0,04 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ” ”
Подмету	0,07 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,04 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Тонкій баннаброшь II-ой.**

Тонкой ровницы	83,55 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
” ”	99,30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” тонкой I-й ровн.
Рвани	0,50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ”
Пуха съ крышекъ	0,06 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ” ”
Подмету	0,07 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,07 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Кольцевой ватеръ.**

Пряжи	82,95 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
” ”	98,98 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” тонкой 2-ой ровницы
Видимаго угара	0,92 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ”
Невидимаго угара	0,10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ”

V. Американскій хлопокъ (техасскій). Чистота хлопка удовлетворительная. Длина волокна — въ среднемъ (26—27)<sup>mm</sup>. Для пробы было влято 20 пуд. хлопка. Результаты этой пробы получились слѣдующіе.

Холстовъ съ трепальной однобильной:

	94,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
Чесальной ленты	88,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „
„ „	94,68 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ ХОЛСТОВЪ

**Ленточная машина.**

Ленты съ 3-ей головки	87,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„	98,55 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ чесальной ленты
Рвани	0,61 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „
Пуха съ крышекъ	0,22 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,77 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „ „
Подмету	0,15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Толстый баннаброшь.**

Толстой ровницы	87 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„	99,38 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ ленты съ 3-й гол.
Рвани	0,30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „
Пуха съ крышекъ	0,15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,32 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „ „
Подмету	0,08 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,09 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Перегонный баннаброшь.**

Перегонной ровницы	86,38 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„	99,40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ толстой ровн.
Рвани	0,27 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „
Пуха съ крышекъ	0,13 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,33 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „ „
Подмету	0,09 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,11 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Тонкій баннаброшь.**

Тонкой ровницы	85,71 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„	99,41 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ перегон. ровн.
Рвани	0,24 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „
Пуха съ крышекъ	0,14 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „ „
Подмету	0,11 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Сельфакторъ.**

Пряжи	84,73 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„	98,35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ тонкой ровницы
Невидимаго угара	0,35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „
Видимаго угара	1,30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „

VI. Египетскій хлопокъ (Good fair). Чистота хлопка вполне удовлетворительная. Волокно довольно тонкое и крѣпкое; длина его въ среднемъ (32—33) <sup>mm</sup>. Для пробы было взято 20 пуд. хлопка. Результаты этой пробы получились слѣдующіе.

Холстовъ съ трепальной однобильной:

	94,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
Чесальной ленты	88,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „
„ „	94,95 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ холстовъ

**Ленточная машина.**

Ленты съ 3-ей головки	87,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„	98,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ ленты чесальн.
Рвани	0,90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „
Пуха съ крышекъ	0,07 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „ „
Подмету	0,06 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,27 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Толстый банкаброшъ.**

Толстой ровницы	87,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„	99,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ ленты съ 3-й голов.
Рвани	0,23 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „
Пуха съ крышекъ	0,07 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,27 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „ „
Подмету	0,06 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,14 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Перегонный банкаброшъ.**

Перегонной ровницы	86,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„	99,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ толстой ровницы

Рвани	0,28 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,22 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса толстой ровницы
Пуха съ крышекъ	0,07 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		„
Подмету	0,05 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		„
Невидимаго угара	0,10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		„

**Тонкій банкаброшь.**

Тонкой ровницы	86,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„	99,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		„ перегон. ровницы
Рвани	0,45 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„
Пуха съ крышекъ	0,08 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		„
Подмету	0,06 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		„
Невидимаго угара	0,01 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		„

**Сельфакторъ.**

Пряжи	85,05 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„	98,20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ тонкой ровницы
Видимаго угара	1,62 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„
Невидимаго угара	0,18 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„

VII. Среднеазиатскій хлопокъ изъ мѣстныхъ сѣмянъ (Бухарскій). Въ хлопокѣ было достаточно сору. Длина волокна—въ среднемъ около (19—20) <sup>мм</sup>. Для пробы было вято 20 пуд. хлопка, причемъ результаты этой пробы получились слѣдующіе.

Холстовъ съ трепальной однобильной:

	88,25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
Чесальній ленты	82,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„
„	93,48 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ холстовъ

**Ленточная машина.**

Ленты съ 3-ей головки	80,47 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,59 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„	97,54 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		„ чесальн. ленты
Рвани	1,87 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,59 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„
Пуха съ крышекъ	0,26 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		„
Подмету	0,14 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		„
Невидимаго угара	0,19 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		„

**Толстый баннаброшь.**

Толстой ровницы	79,94 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„ „	99,34 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ ленты 3-й голов.
Рвани	0,39 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „
Пуха съ крышекъ	0,08 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,27 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „ „
Подмету	0,04 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Перегонный баннаброшь.**

Ровницы перегонной	79,38 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„ „	99,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ тонкой ровницы
Рвани	0,47 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „
Пуха съ крышекъ	0,04 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,23 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Подмету	0,12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,07 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Тонкій баннаброшь.**

Тонкой ровницы	78,83 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„ „	99,31 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ перегон. ровницы
Рвани	0,31 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „
Пуха съ крышекъ	0,08 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,38 „ „ „
Подмету	0,15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Сельфакторъ.**

Пряжи	77,16 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„	98,23 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ тонкой ровницы
Видимаго угара	1,60 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „
Невидимаго угара	0,17 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „

VIII. Среднеазиатскій хлопокъ (Хивинскій). Въ хлопокъ было очень много сору. Длина волокна его въ среднемъ (17—18)<sup>мм</sup>. Для пробы было взято 20 пудовъ хлопка. Результаты этой пробы получились слѣдующіе.

Холстовъ съ трепальной однобильной	86,63 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
Чесальной ленты	79,94 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „
„ „	92,28 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ холстовъ

**Ленточная машина.**

Ленты съ 3-ей головки	78,56 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„ „ „	98,08 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ чесальной ленты
Рвани	1,56 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „
Пуха съ крышекъ	0,14 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,36 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „ „ „
Подмету	0,10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Толстый баннаброшь.**

Толстой ровницы	78,06 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„ „	99,16 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ ленты 3-й голов.
Рвани	0,56 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „
Пуха съ крышекъ	0,12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,28 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „ „ „
Подмету	0,08 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,08 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Перегонный баннаброшь.**

Перегонной ровницы	77,66 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„ „	99,30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ толстой ровницы
Рвани	0,36 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „
Пуха съ крышекъ	0,08 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,34 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „ „ „
Подмету	0,14 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Тонкій баннаброшь.**

Тонкой ровницы	77,06 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„ „	99,01 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ перегон. ровницы
Рвани	0,67 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „
Пуха съ крышекъ	0,06 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} 0,32 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> „ „ „
Подмету	0,20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Невидимаго угара	0,06 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

**Сельфакторъ.**

Пряжи	75,01 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	отъ вѣса хлопка
„	97,94 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ тонкой ровницы

Видимаго угара	1,76%	отъ вѣса тонкой ровницы
Невидимаго угара	0,30%	„ „ „

Приведенные здѣсь результаты пробъ даютъ ‰ угара на ленточныхъ машинахъ въ довольно широкихъ предѣлахъ: — (1,3—3,6)‰ отъ вѣса предшествующаго продукта. Если здѣсь получился слишкомъ большой ‰ угара, то это можно объяснить тѣмъ, что къ угару „рвань“ отнесена и лента, отошедшая въ угарь вслѣдствіе повѣрки номера ленты на 3-ей, а иногда и на 1-ой и 2-ой головкахъ, что въ общемъ составляетъ потерю довольно значительную, а потому и ‰ угара повышается.

Неизбѣжный же угаръ, какъ то: цухъ съ крышекъ и машинъ, подметъ и невидимый угаръ въ общемъ, какъ видно изъ приведенныхъ результатовъ пробъ, колеблется въ предѣлахъ отъ 0,28‰ и до 0,77‰.

Если къ этому прибавить неизбѣжные обрывы и задираніе ленты, не считая потери на повѣрку номера ея, то въ среднемъ ‰ угара на ленточной машинѣ въ 3 головки можно считать равнымъ 0,75‰ отъ вѣса предшествующаго продукта. Этотъ ‰ угара и слѣдуетъ принимать во вниманіе при составленіи плана пряденія, т. е. при опредѣленіи номера ленты послѣ выхода ея изъ 3-ей головки.

Что же касается величины ‰ угара, когда необходимо принять въ расчетъ и потерю ленты при повѣркѣ номера ея, то въ данномъ случаѣ все зависитъ отъ того, сколько было взято ленты для этой повѣрки, была ли взята лента съ одной головки или больше и сколько такихъ опытовъ было произведено,—все это имѣетъ большое вліяніе на величину ‰ угара.

На фабрикахъ по большей части производятъ повѣрку номера ленты—съ 3-ей головки, для чего обыкновенно берутъ 15 ярдовъ этой ленты.

Сравнительно рѣже производятъ повѣрку номера ленты съ 1-ой и 3-ей головки, причемъ повторяютъ ее нѣсколько разъ. Во всякомъ случаѣ можно считать вполне достаточнымъ, если на эти потери положить 0,25‰ отъ вѣса предшествующаго продукта. Если же эта величина и не согласуется съ результатами пробъ, приведенныхъ выше, то это можно объяснить тѣмъ, что повѣрка номера ленты въ данныхъ пробахъ производилась въ большинствѣ случаевъ съ двухъ головокъ и значительно чаще, чѣмъ это принято на практикѣ.

Слѣдовательно, угарь на ленточной машинѣ въ три головки, не считая на повѣрку номера ленты, можно принять въ  $0,75\%$  отъ вѣса кардоленты, т. е. въ среднемъ по  $0,25\%$  на каждую головку; если же принять во вниманіе и потерю на повѣрку номера ленты, тогда величину угара нужно считать равной  $1\%$ .

На толстомъ банкаброшѣ  $\%$  угара, какъ видно изъ результатовъ пробъ, колеблется въ предѣлахъ: отъ  $0,5\%$  до  $2\%$ .

Но въ это число входитъ подъ видомъ „рвани“ и та ровнища, которая была взята для повѣрки номера ея; неизбѣжный же угарь, — пухъ съ крышекъ и машинъ, подметъ и невидимый угарь, колеблется въ предѣлахъ  $-(0,24-0,52)\%$ . Поэтому  $\%$  угара, не считая на повѣрку номера ровнищи, можно принять равнымъ  $0,5\%$ , а съ повѣркой  $-0,75\%$  отъ вѣса предшествующаго продукта, при чемъ угарь въ  $0,5\%$  нужно брать въ расчетъ при опредѣленіи номера ровнищи по выходѣ ея изъ толстаго банкаброша.

На перегонномъ банкаброшѣ общій  $\%$  угара колеблется въ предѣлахъ  $(0,52-1,2)\%$ , причѣмъ  $\%$  угара безъ „рвани“, куда отнесена и ровнища для повѣрки номера ея, — колеблется въ предѣлахъ  $(0,19-0,34)\%$ . Поэтому величину угара безъ повѣрки номера ровнищи можно принять равной  $-0,30\%$ , а съ повѣркой номера — равной  $0,50\%$  отъ вѣса толстой ровнищи.

На тонкомъ банкаброшѣ общій  $\%$  угара колеблется въ предѣлахъ  $-(0,59-1)\%$ . Угарь же безъ „рвани“  $-(0,12-0,38)\%$  отъ вѣса перегонной ровнищи. Поэтому  $\%$  угара безъ повѣрки номера ровнищи можно принять равнымъ  $0,25\%$ , а съ повѣркой  $-0,4\%$ . Хотя результаты пробъ даютъ и большій  $\%$  угара, считая и на повѣрку номера ровнищи, но нужно замѣтить, что при этихъ пробахъ было взято достаточно много ровнищи для неоднократной повѣрки номера ея, благодаря чему и повысился общій  $\%$  угара.

Что же касается тонкопрядильныхъ машинъ, то общій  $\%$  угара, получаемый на нихъ, какъ видно изъ результатовъ приведенныхъ пробъ, колеблется въ предѣлахъ  $-(1,02-2,57)\%$  отъ вѣса тонкой ровнищи или равенъ  $-(0,60-2,1)\%$  отъ вѣса хлопка. Въ общемъ эти пробы показали, что пряжи изъ указанныхъ сортовъ хлопка получается отъ  $75,01\%$  до  $85,05\%$  отъ вѣса его.

Въ угарь на тонкопрядильныхъ машинахъ въ значительномъ количествѣ входитъ „мягкій“ и „крутой“ угарь, — на пухъ же съ валковъ, сорь, подметъ и невидимый угарь приходится значительно меньше, если работа машины идетъ при нормальныхъ условіяхъ, т. е. если сама машина въ исправности, если увлажненіе правильно

работает и, слѣдовательно, въ помѣщеніи держится надлежащій  $\%$  относительной влаги. Впрочемъ, эти же условія имѣютъ большое вліяніе на  $\%$  угара, получаемый при работѣ и прочихъ машинъ, — ленточныхъ, гребенныхъ, предпрядильныхъ и др.

На прядильныхъ машинахъ  $\%$  угара, не считая „мягкаго“ и „крутого“ угара, а также на повѣрку номера пряжи, можно считать въ среднемъ— $(0,75—0,80)\%$  отъ вѣса тонкой ровницы. Эту величину угара и слѣдуетъ имѣть въ виду при составленіи плана пряденія. Что же касается той величины угара, которая является неизбѣжной на тонкопрядильной машинѣ, когда принять въ расчетъ весь вообще угаръ, въ томъ числѣ—и на повѣрку номера пряжи, то эту величину можно принять равной въ среднемъ  $(1,5—2)\%$  отъ вѣса тонкой ровницы.

Otto Johannsen <sup>1)</sup> даетъ слѣдующія величины  $\%$  угара отъ вѣса предшествующаго продукта:

для трепальной машины	5 $\%$
„ чесальной „	4 $\%$
„ ленточной „	1/2 $\%$
„ толстаго банкаброша	} по 1/2 $\%$
„ перегоннаго „	
„ тонкаго „	
„ тонкопрядильныхъ машинъ	2 $\%$

Величину угара для гребнечесальной машины системы Гейльмана можно считать равной въ среднемъ  $(15—20)\%$  <sup>2)</sup>, для Derby-doubler'a и вытяжной холстовей машины (Ribbon Lap Machine) — по 1/2 $\%$  отъ вѣса предшествующаго продукта.

Какъ мы видимъ, даваемые нами величины  $\%$  угара, полученные на основаніи произведенныхъ пробъ,—не многимъ разнятся отъ данныхъ, приведенныхъ въ литературѣ, — а въ особенности для машинъ послѣ чесальной. Впрочемъ, какъ упомянуто уже, точно опредѣлить  $\%$  угара заранее—представляется весьма труднымъ. Только произведенная проба надъ даннымъ сортомъ хлопка можетъ точно установить  $\%$  угара и то только для данной партіи, такъ какъ даже тотъ же сортъ хлопка, но изъ другой партіи можетъ дать уже пѣ-

<sup>1)</sup> Otto Johannsen. Handbuch der Baumwollspinnerei etc. B. II, s. 656.

<sup>2)</sup> А. А. Федотовъ. Гребнечесальныя машины Гейльмана въ бумагопрядильномъ производствѣ, стр. 3.

сколько другой % угара, что очень часто и наблюдается на практикѣ. Но такъ какъ при расчетѣ бумагопрядильнаго производства необходимо знать заранѣе какъ общій % угара, такъ и для каждой машины въ отдѣльности, то и приходится съ большей или меньшей точностью брать его сообразно съ сортомъ хлопка, предполагаемаго къ обработкѣ, а также сообразно и съ условіями обработки.

Чтобы получить величину общаго угара, необходимо къ величинѣ угара, полученной послѣ трепанія и чесанія, прибавить еще угаръ, полученный на остальныхъ машинахъ и приэтомъ выраженный въ % отъ вѣса сырого матеріала. Количество же угаровъ, получаемое на всѣхъ машинахъ послѣ чесальной до тонкопрядильной включительно, можно считать на основаніи произведенныхъ пробъ равнымъ въ общемъ около 4% отъ вѣса хлопка, не считая, конечно, гребнечесальныхъ машинъ и вспомогательныхъ къ нимъ. Если же въ производствѣ будутъ участвовать и гребенныя машины, тогда общій % угара увеличится еще приблизительно на (18—22)%<sup>1)</sup>.

Слѣдовательно, если необходимо намъ знать общій % угара, чтобы опредѣлить количество сырого матеріала, изъ котораго требуется сработать опредѣленное количество пряжи даннаго номера и сорта, причемъ точно неизвѣстно, какой % угара даетъ этотъ сортъ хлопка, — тогда для общаго % угара можно брать приблизительно слѣдующія величины:

для египетскаго	хлопка	— (15—18)%	— безъ гребеннаго чесанія;
„	„	— (35—40)%	— при гребенномъ чесаніи;
„ американскаго	„	— (16—20)%	— безъ гребеннаго чесанія;
„	„	— (36—45)%	— съ гребеннымъ чесаніемъ;
„ среднеазиатскаго	„ америк. сѣм.	— (18—25)%	;
„	„ мѣстп.	„	— (25—30)%
„ кавказскаго			— (20—25)%
„ остъ-индскаго			— (30—35)%

Величину % угара для каждаго изъ упомянутыхъ хлопковъ слѣдуетъ брать сообразно съ сортомъ его, качества коего должны быть болѣе или менѣе намъ извѣстны, если мы предполагаемъ вырбатывать изъ него пряжу извѣстнаго номера и сорта. Но при этомъ необходимо замѣтить, что при выборѣ величины % угара

<sup>1)</sup> P. Dupont, Filature du coton, p. 90.

Ot. Johannsen. Handbuch der Baumwollspinnerei, B. I, s. 608.

слѣдуетъ брать большій % угара, чѣмъ меньшій въ виду того, что при болшемъ, если-бы даже на практикѣ онъ и оказался нѣсколько больше, чѣмъ слѣдуетъ,—получился бы только избытокъ сырого матеріала, необходимаго для обработки, въ противномъ же случаѣ—недостатокъ хлопка, что могло-бы повлечь за собой простой машинъ, а это—совершенно нежелательное явленіе въ производствѣ.

Что же касается того, что, взявъ большій % угара, мы рискуемъ увеличить число машинъ, необходимыхъ для производства,—то это опасеніе не можетъ имѣть мѣста въ виду того, что увеличиваютъ % угара вѣдь не настолько же значительно, чтобы оно могло значительно же измѣнить количество машинъ, да притомъ и надлежащій выборъ производительности машинъ при опредѣленіи количества ихъ можетъ до нѣкоторой степени устранить это опасеніе. Чтобы показать это на примѣрѣ, предположимъ, что намъ необходимо получать ежедневно при  $w$  час. работы 10000 анг. фун. основной пряжи № 50, причемъ для выработки этого сорта пряжи возьмемъ египетскій хлопокъ (Fully good fair). Для этого сорта хлопка общій % угара можно было бы считать равнымъ, положить,—16% отъ вѣса сырого матеріала, но будемъ считать больше—18% и посмотримъ, насколько, благодаря этому, увеличится количество сырого матеріала.

$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ — } 84 \\ x_1 \text{ — } 10000 \end{array} \right\} x_1 = 11904,76 \text{ анг. ф. хлопка;}$$

$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ — } 82 \\ x_2 \text{ — } 10000 \end{array} \right\} x_2 = 12195,12 \text{ анг. ф. хлопка;}$$

$$12195,12 - 11904,76 = 290,36 \text{ анг. ф.}$$

Такимъ образомъ, взявъ величину общаго угара 18% вмѣсто 16%,—мы увеличимъ количество сырого матеріала всего на 290,36 анг. ф., что нельзя считать настолько большимъ, чтобы оно могло значительно измѣнить и количество машинъ, необходимыхъ для оборудованія бумагопрядильной фабрики данной производительности. Впрочемъ, допустимъ даже, что количество нѣкоторыхъ машинъ и прійдется изъ-за этого нѣсколько увеличить, но при оборудованіи фабрики гораздо лучше имѣть нѣкоторый запасъ въ машинахъ, чѣмъ

недостакокъ,—на случай поломки нѣкоторыхъ изъ нихъ или продолжительнаго ремонта, чтобы изъ-за простоя этихъ машинъ производительность фабрики не уменьшалась.

То же самое можно сказать и относительно выбора величины % угара на каждой машинѣ въ отдѣльности. Въ данномъ случаѣ также въ случаѣ сомнѣнія лучше брать большій % угара, чѣмъ меньшій, такъ какъ это не можетъ существенно измѣнить ни плана пряденія, ни производительности машинъ, а слѣдовательно и количества необходимыхъ машинъ.

## II. О выборѣ ассортимента машинъ.

### I.

Теперь можно перейти къ выбору того ассортимента машинъ, черезъ который необходимо пропустить данный сырой матеріалъ, чтобы получить изъ него пряжу требуемаго номера и сорта.

Нами намѣчено къ выработкѣ три сорта пряжи: высокіе или тонкіе номера  $N_1$  и  $N_2$ , средніе— $N_3$  и  $N_4$  и низкіе— $N_5$  и  $N_6$ ; въ зависимости отъ этого можно составить и три ассортимента машинъ, черезъ которыя сырой матеріалъ данного сорта необходимо послѣдовательно пропустить, чтобы получить изъ него пряжу упомянутыхъ номеровъ.

Для выработки высокыхъ или тонкихъ номеровъ пряжи необходимо гребенное чесаніе, а потому для полученія этихъ номеровъ—можно принять слѣдующій ассортиментъ машинъ:

- 1) машины и приспособленія для составленія смѣси;
- 2) взрыхлительныя машины (Exhaust-Opener и др.)
- 3) трепальная холстовая однобильная;
- 4) кардная;
- 5) ленточная машина въ одну головку;
- 6) холсто-соединительная (Derby-doubler);
- 7) гребнечесальная машина;
- 8) ленточная машина о 3-хъ головкахъ;

- 9) толстый            банкаброшь;
- 10) перегонный        „        ;
- 11) тонкій             „        ;
- 12) второй тонкій     „        ;
- 13) тошкочрядильная машина.

Этотъ ассортиментъ можетъ быть нѣсколько измѣненъ въ виду того, что для выработки тонкихъ номеровъ пряжи существуетъ еще особая болтонская система гребенного чесанія,—способъ зав. „Добсонъ и Барло“. Эта система даетъ слѣдующій ассортиментъ машинъ:

- 1) машины и приспособленія для составленія смѣси;
- 2) взрыхлительныя машины (Exhaust-Opener) и др.;
- 3) трепальная холстовая однобильная;
- 4) кардная;
- 5) холстовая (Derby-doubler);
- 6) вытяжная холстовая (Ribbon Lap Machine);
- 7) гребнечесальная;
- 8) ленточная машина о 3-хъ головкахъ;
- 9) толстый            банкаброшь;
- 10) перегонный        „        ;
- 11) тонкій             „        ;
- 12) второй тонкій     „        ;
- 13) тонкочрядильная машина.

Эти два способа получения тошкихъ номеровъ пряжи разнятся въ отношеніи качества продукта, получаемого при помощи ихъ. Первый способъ имѣетъ тотъ недостатокъ, что на Derby-doubler'ѣ никогда не удавалось уничтожить швы, т. е. мѣста сопряженія лентъ по длинѣ ихъ, и они были всегда замѣтны въ холстѣ, что нарушало равномерность послѣдвяго. Затѣмъ, ленты съ ленточной машины (до Derby-doubler'a), не смотря на сдвиганіе, не получаютъ одинаковой толщины, вслѣдствіе чего тиски на гребенной машинѣ не могутъ захватить въ одинаковой степени всѣхъ частей холста и, благодаря этому, во время прочеса пряди волоконъ его будутъ вырываться гребнями барабана, увеличивая этимъ % угара и образуя слабыя мѣста въ прочесѣ.

Вытяжка передъ гребнечесаніемъ безусловно необходима въ виду слѣдующихъ соображеній. Какъ извѣстно, въ кардолентѣ волокна не расположены параллельно и если бы ее подвергнуть непо-

средственно гребнечесанію, то получилось бы то, что значительное количество длинных волокон вълѣдствіе своего непараллельнаго расположенія попадало бы въ очесъ. Вытяжка же въ извѣстной мѣрѣ устраняетъ этотъ недостатокъ въ кардолентѣ, что достигается на вытяжной холстовой машинѣ (Ribbon Lap Machine), которая и примѣняется при второмъ способѣ приготовленія холстовъ для гребнечесальной машины. Матеріаль, не подвергнутый предварительной вытяжкѣ, даетъ на (2—3)% больше угара <sup>1)</sup>.

Затѣмъ, еще Беннъ <sup>2)</sup> цѣлымъ рядомъ опытовъ доказалъ, что второй способъ гребенного чесанія (болтонскій или „Добсона и Барло“) — лучше перваго. Холстъ, приготовленный вторымъ способомъ, правильнѣе и равномернѣе холста, приготовленнаго первымъ способомъ. Только равномерный холстъ можетъ дать правильный прочесъ и меньшій % угара, что и подтверждается опытами, произведенными въ этомъ направленіи.

Въ приведенномъ нами ассортиментѣ машинъ для выработки тонкихъ номеровъ пряжи взято только четыре банкаброша. Это число можно считать вполне достаточнымъ для пряжи до №№ 100—120, какъ это и приходится наблюдать на практикѣ, — на фабрикахъ.

Для этихъ же номеровъ пряжи, т. е. №№ 100—120 иногда берутъ и пять банкаброшей <sup>3)</sup>, но это бываетъ очень рѣдко. Пять банкаброшей прійдется лишь тогда примѣнить, когда желательно получить довольно высокій номеръ ровницы, чтобы при пряженіи №№ 100—120 не давать слишкомъ большихъ вытяжекъ на тонкопрядильныхъ машинахъ, а также и на банкаброшахъ.

Для выработки среднихъ номеровъ пряжи можно принять слѣдующій ассортиментъ машинъ:

- 1) машины и приспособленія для составленія смѣси;
- 2) взрыхлительныя машины (Exhaust-Opener и другія комбинированныя);
- 3) трепальныя холстовыя (одна или двѣ, смотри по качеству обрабатываемаго матеріала);
- 4) кардная машина;

---

<sup>1)</sup> От. Johannsen. Handbuch der Baumwollspinnerei, B. I., s. 617.

<sup>2)</sup> Беннъ. Хлопокъ въ послѣдовательныхъ стадіяхъ его обработки, стр. 19.

<sup>3)</sup> T. Demuth und A. Just. Taschenbuch der Baumwollspinnerei, 1903, s. 203.

- 5) ленточная машина о 3-хъ головкахъ;
- 6) толстый банкаброшь;
- 7) перегонный „ ;
- 8) тонкій „ ;
- 9) тонкопрядильная машина.

Что же касается ассортимента машинъ для выработки низкихъ номеровъ пряжи, то въ зависимости отъ даннаго номера могутъ быть примѣнены разныя операціи и машины. Можно составить ассортиментъ машинъ изъ тѣхъ же, что и для выработки среднихъ номеровъ, причемъ берутъ иногда ленточную машину о 2-хъ головкахъ и ограничиваются только двумя банкаброшами, считая это для низкихъ номеровъ вполне достаточнымъ. Слѣдовательно, для низкихъ номеровъ пряжи можно принять слѣдующій ассортиментъ:

- 1) машины и приспособленія для составленія смѣси;
- 2) взрыхлительныя машины;
- 3) трепальная холстовая 1-ая;
- 4) „ „ 2-ая;
- 5) кардная машина;
- 6) ленточная о 3-хъ или о 2-хъ головкахъ;
- 7) толстый банкаброшь;
- 8) перегонный „ ;
- 9) тонкій „ (рѣдко);
- 10) тонкопрядильная машина.

Для выработки пряжи низкихъ номеровъ изъ угаровъ употребляется еще слѣдующій ассортиментъ машинъ:

- 1) волчки для угаровъ;
- 2) трепальныя машины;
- 3) первая кардъ-машина;
- 4) Derby-doubler;
- 5) вторая кардъ-машина съ ровничнымъ аппаратомъ и
- 6) мюль-машина

Но эта область производства подъ названіемъ „двухвальной“ системы придеіія въ послѣднее время настолько развилась и спеціализировалась, что должна быть рассмотрѣна особо.

## II.

### О планахъ пряденія.

Намѣтивъ ассортиментъ машинъ для выработки взятыхъ нами номеровъ пряжи, перейдемъ теперь къ составленію плановъ пряденія, необходимыхъ для полученія каждаго изъ намѣченныхъ номеровъ.

Подъ планомъ пряденія, какъ извѣстно, надо разумѣть тѣ вытяжки и сдваиванія, подвергая коимъ на машинахъ волокнистый матеріалъ, мы, постепенно преобразовывая его, получаемъ нить желаемого номера или топины. Понятно, что сдваиванію и вытяжкѣ на нѣкоторыхъ машинахъ должно сопутствовать также и крученіе, чтобы волокна какъ въ полуфабрикатахъ, такъ и въ самой нити закрепились-бы до извѣстной степени.

Волокнистый матеріалъ только по выходѣ изъ exhaust-opener'a или другой комбинированной машины, снабженной холстовымъ приборомъ, получаетъ опредѣленную форму въ видѣ холста того или иного номера, а до этого онъ вступаетъ для переработки въ машину въ видѣ безформенной массы, въ такомъ же видѣ оттуда и выходитъ (бельбрикеръ и волчки). Поэтому и планъ пряденія слѣдуетъ составлять, начиная съ exhaust-opener'a или съ другой машины, ему соответствующей. Если будемъ считать, что номеръ холста, положимъ, съ exhaust-opener'a будетъ —  $N$ , а окончательный номеръ пряжи  $N_1$ , то при составленіи плана пряденія можетъ служить слѣдующая формула:

$$\frac{N_1}{N} = E.$$

Здѣсь  $E$  есть та величина вытяжки, на которую нужно утонить, вытянуть холстъ номера —  $N$ , чтобы получить изъ него номеръ пряжи —  $N_1$ , не говоря уже о тѣхъ операціяхъ, которыя направлены къ выравниванію матеріала, къ преобразованію его въ другой видъ и пр.

Но такъ какъ вытяжка —  $E$  настолько велика, что на одной машинѣ получить ее невозможно, то, благодаря этому, и приходится распределять ее на всѣхъ машинахъ взятаго ассортимента, слѣдующихъ послѣ Exhaust-opener'a. Къ этому нужно еще добавить, что такъ какъ на нѣкоторыхъ машинахъ неизбежно сдваиваніе, то слѣд-

ствіе этого и вытяжка на этихъ машинахъ должна быть увеличена, чтобы въ конечномъ результатѣ получить намѣченный номеръ пряжи.

Изъ выраженія  $— \frac{N_1}{N} = E$  можно получить слѣдующее равенство:  $N_1 = N \cdot E$ , т. е. окончательный номеръ пряжи равенъ первоначальному, умноженному на общую вытяжку. Въ равенствѣ  $N_1 = N \cdot E$  вмѣсто  $E$ —общей вытяжки подставимъ величины частныхъ вытяжекъ, даваемыхъ на каждой машинѣ даннаго ассортимента въ отдѣльности, а также и сдваиванія, примѣняемыя на этихъ машинахъ, тогда получимъ слѣдующее равенство:

$$N_1 = N \cdot E = N \frac{e_3 \cdot e_4 \cdot e_5 \cdot e_6 \cdot e_7 \cdot e_8 \dots e_{13}}{d_3 \cdot d_4 \cdot d_5 \cdot d_6 \cdot d_7 \cdot d_8 \dots d_{13}}$$

Здѣсь  $e_3$  — вытяжка, даваемая на холстовой трепальной однобильной, а  $d_3$ —соотвѣтствующее ей сдваиваніе на этой же машинѣ;  $e_4$  и  $d_4$  вытяжка и сдваиваніе на кардной машинѣ и т. д. Въ этой формулѣ частныя вытяжки начинаются съ трепальной холстовой, а не съ exhaust-оренера, потому что  $N$ —есть номеръ холста, полученнаго на послѣдней машинѣ и принять нами за исходный для дальнѣйшихъ расчетовъ. Послѣдующія вытяжки и сдваиванія:  $e_5, e_6 \dots e_{13}$  и  $d_5, d_6 \dots d_{13}$  относятся къ прочимъ машинамъ, слѣдующимъ въ порядкѣ взятаго ассортимента машинъ для выработки тонкихъ номеровъ пряжи. Не смотря на то, что сдваиваніе примѣляется не на всѣхъ машинахъ, однако мы будемъ считать, что оно существуетъ и тамъ, гдѣ его не должно быть, но въ послѣднихъ случаяхъ будемъ считать его равнымъ единицѣ.

Хотя для выработки высокихъ номеровъ пряжи можно взять любой изъ двухъ указанныхъ выше ассортиментовъ машинъ сообразно съ тѣмъ, какимъ способомъ будутъ приготовляться холсты для гребнечесальной машины,—тѣмъ не менѣе равенство —

$$N_1 = N \frac{e_3 \cdot e_4 \cdot e_5 \dots e_{13}}{d_3 \cdot d_4 \cdot d_5 \dots d_{13}}$$

можетъ быть пригоднымъ для каждаго изъ нихъ, такъ какъ количество машинъ, входящихъ въ каждый ассортиментъ, одно и то же, измѣнится только нѣкоторыя вытяжки и сдваиванія, о также порядокъ ихъ въ этомъ равенствѣ сообразно съ измѣнившимися машинами.

Имѣя формулу для полученія окончательнаго номера пряжи изъ первоначальнаго и выбравъ для этого померъ холста съ exhaust-opener'a, мы должны остановиться на тѣхъ соображеніяхъ, кои мы слѣдуетъ руководствоваться при составленіи плана пряденія для полученія этого номера, т. е. при выборѣ надлежащихъ вытяжекъ и сдваиваній на каждой изъ машинъ, входящей въ намѣченный нами ассортиментъ для выработки высокихъ, среднихъ и низкихъ номеровъ пряжи.

При составленіи плана пряденія приходится также останавливаться и на выборѣ надлежащей крутки на предпрядильныхъ и прядильныхъ машинахъ, но объ этомъ скажемъ дальше.

Прежде всего составимъ планы пряденія для выработки взятыхъ нами номеровъ пряжи:  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$ ,  $N_4$ ,  $N_5$  и  $N_6$ .

Для тонкихъ номеровъ  $N_1$  и  $N_2$ .

1-ый способъ приготовления холстовъ для гребенной машины (система зав. „Платтъ“).

Название машинъ	Сдваиваніе	Вытяжка	Номеръ продукта
Exhaust-Opener . . . . .	—	—	$N$
Трепальная холстовая . . . . .	$d_3$	$e_3$	$N^3$
Кардная . . . . .	$d_4$	$e_4$	$N^4$
Ленточная 1-ая головка . . . . .	$d_5$	$e_5$	$N^5$
Derby-doubler . . . . .	$d_6$	$e_6$	$N^6$
Гребнечесальная . . . . .	$d_7$	$e_7$	$N^7$
Ленточная о 3-хъ головк. . . . .	$d_8$	$e_8$	$N^8$
Толстый банкаброшь . . . . .	$d_9$	$e_9$	$N^9$
Перегонный „ . . . . .	$d_{10}$	$e_{10}$	$N^{10}$
Тонкій „ . . . . .	$d_{11}$	$e_{11}$	$N^{11}$
Второй тонкій „ . . . . .	$d_{12}$	$e_{12}$	$N^{12}$
Тонкопрядильная . . . . .	$d_{13}$	$e_{13}$	$N_1$ и $N_2$

2-ой способъ (система зав. „Добсонъ и Барло“).

Названіе машинъ	Сред- ваніе	Вытяж- ка	Номеръ продукта
Exhaust-Opener . . . . .	—	—	$N$
Трепальная холстовая . .	$d_3$	$e_3$	$N^3$
Кардная . . . . .	$d_4$	$e_4$	$N^4$
Derby-doubler . . . . .	$d_5$	$e_5$	$N^5$
Вытяжная холстовая . .	$d_6$	$e_6$	$N^6$
Гребнечесальная . . . . .	$d_7$	$e_7$	$N^7$
Ленточная о 3-хъ головк.	$d_8$	$e_8$	$N^8$
Толстый банкаброшь . .	$d_9$	$e_9$	$N^9$
Перегонный „ . . . . .	$d_{10}$	$e_{10}$	$N^{10}$
Тонкій „ . . . . .	$d_{11}$	$e_{11}$	$N^{11}$
Второй тонкій „ . . . . .	$d_{12}$	$e_{12}$	$N^{12}$
Тонкопрядильная . . . . .	$d_{13}$	$e_{13}$	$N_1$ и $N_2$

Для номеровъ среднихъ —  $N_3$  и  $N_4$ .

Названіе машинъ	Сред- ваніе	Вытяж- ка	Номеръ продукта
Exhaust-Opener . . . . .	—	—	$N$
Трепальная холстовая . .	$d_3$	$e_3$	$N^3$
Кардная . . . . .	$d_4$	$e_4$	$N^4$
Ленточная о 3-хъ головк.	$d_5$	$e_5$	$N^5$
Толстый банкаброшь . .	$d_6$	$e_6$	$N^6$
Перегонный „ . . . . .	$d_7$	$e_7$	$N^7$
Тонкій „ . . . . .	$d_8$	$e_8$	$N^8$
Тонкопрядильная . . . . .	$d_9$	$e_9$	$N_3$ и $N_4$

Для низких номеров —  $N_5$  и  $N_6$ .

Название машинъ	Сдвиг- ване	Вытяж- ка	Номеръ продукта
Exhaust-Opener . . . . .	—	—	$N$
Трепальная холст. 1-ая . . . . .	$d_3$	$e_3$	$N^3$
„ „ 2-ая . . . . .	$d_4$	$e_4$	$N^4$
Кардная . . . . .	$d_5$	$e_5$	$N^5$
Ленточная о 2 или 3 голов.	$d_6$	$e_6$	$N^6$
Толстый банкаброшь . . . . .	$d_7$	$e_7$	$N^7$
Перегонный „ . . . . .	$d_8$	$e_8$	$N^8$
Тонкопрядильная . . . . .	$d_9$	$e_9$	$N_5$ и $N_6$

Въ намѣченномъ нами планѣ пряденія для средних номеров пряжи можетъ произойти измѣненіе въ томъ случаѣ, когда въ ассортиментѣ машинъ будутъ участвовать двѣ трепальные холстовыя; тогда и планъ пряденія сообразно съ этимъ измѣнится. Точно такъ же и въ планѣ пряденія для низких номеров можетъ быть два способа пряденія этого сорта пряжи: первый заключается въ томъ, что въ ассортиментъ машинъ входитъ только два банкаброша, что считается вполне достаточнымъ для полученія ровницы такого номера, чтобы на тонкопрядильной машинѣ можно было бы получить требуемый номеръ пряжи; второй же способъ состоитъ въ томъ, что въ ассортиментъ входитъ ленточная машина о 2-хъ головкахъ. Пропускъ кардолепты черезъ двѣ головки ленточной машины считается иногда достаточнымъ при выработкѣ низких номеров пряжи изъ хлопка худшаго качества съ примѣсью угаровъ 2-го или даже 3-го сорта.

Намѣтивъ планы пряденія, можно теперь перейти къ разсмотрѣнію тѣхъ величинъ вытяжекъ и сдвиганій, которыя нужно считать наиболее подходящими при выборѣ ихъ на каждой изъ машинъ, входящихъ въ тотъ или другой изъ намѣченныхъ нами ассортиментовъ.

III.

О выборѣ номера тонкой ровницы при составленіи плана пряденія. О величинѣ вытяжки на тонкопрядильныхъ машинахъ.

При выработкѣ всякаго номера пряжи, а въ особенности высокаго, для болѣе удобнаго подсчета вытяжекъ необходимо заранѣе рѣшить, изъ какого номера ровницы предполагается его работать. Знать это необходимо: во 1-хъ,—для того, чтобы на прядильной машинѣ не пришлось давать слишкомъ большой или слишкомъ малой вытяжки, не применяемой на практикѣ, что можетъ легко произойти, если номеръ ровницы съ послѣдняго банкаброша получится или очень низкій, или же очень высокій; во 2-хъ,—чтобы можно было опредѣлить, какое число прядильныхъ машинъ должно войти въ ассортиментъ, предназначенный для выработки даннаго номера, чтобы, придерживаясь вытяжекъ, допускаемыхъ на нихъ, получить на послѣднемъ банкаброшѣ желаемый номеръ ровницы.

Если мы рѣшимъ, наиримѣръ, работать пряжу № 100 изъ ровницы № 14,—тогда, прибѣгая къ извѣстной формулѣ для полученія послѣдующаго номера изъ предыдущаго при помощи вытягиванія и сдваиванія, т. е.  $N_2 = N_1 \frac{e_2}{d_2}$ , гдѣ  $N_2$ —номеръ вырабатываемой пряжи,  $N_1$ —номеръ предыдущій, т. е. въ данномъ случаѣ номеръ тонкой ровницы, а  $e_2$  и  $d_2$  вытяжка и сдваиваніе, коимъ необходимо подвергнуть ровницу на тонкопрядильной машинѣ, чтобы получить изъ нея пряжу номера  $N_2$ .

Подставивъ въ формулу  $N_2 = N_1 \frac{e_2}{d_2}$  извѣстныя намъ величины, получимъ  $100 = 14 \frac{e_2}{2}$ ;  $d_2 = 2$ , такъ какъ почти всегда при выработкѣ пряжи выше № 50 сдваиваніе равно двумъ. Изъ уравненія  $100 = 14 \frac{e_2}{2}$  опредѣлимъ  $e_2$ ; оно равно 14,28. Слѣдовательно, при пряденіи пряжи № 100 изъ ровницы № 14 — необходимо на прядильной машинѣ дать вытяжку этой ровницѣ —  $e_2 = 14,28$ , чего слѣдуетъ избѣгать, такъ какъ при столь большой вытяжкѣ пряжа получается очень часто неравномѣрной и съ „пересѣчками“, а это считается весьма существеннымъ недостаткомъ пряжи.

Неудобно давать слишкомъ большую вытяжку еще и въ виду того, что если номеръ пряжи получится не совсѣмъ правильнымъ и, слѣдовательно, придется исправить его, измѣнивъ число зубцовъ

накладной, то это может повлечь за собой довольно значительное колебаніе въ номерѣ пряжи, такъ какъ при большихъ вытяжкахъ накладная имѣетъ небольшое число зубовъ, а потому измѣненіе этой накладной даже на одинъ зубъ вызываетъ значительное колебаніе въ номерѣ пряжи.

Вытяжку на сельфакторахъ даютъ обыкновенно въ предѣлахъ отъ 4,5 до 10. Хотя въ литературѣ<sup>1)</sup> можно встрѣтить и такіе планы пряденія, гдѣ вытяжка на сельфакторахъ значительно больше 10, но на практикѣ столь большихъ вытяжекъ, какъ упомянуто уже, стараются избѣгать, если желаютъ получить пряжу подлежащихъ качествъ,—равномѣрную и безъ „пересѣчекъ“. На основаніи наблюденій вытяжку равную 8 или около этого можно считать наилучшей.

Точно также практика выработала вытяжку и на кольцевыхъ ватерахъ, гдѣ она допускается въ предѣлахъ (5—10), хотя От. Johansen<sup>2)</sup> рекомендуетъ давать ее въ предѣлахъ только отъ 6 до 6,5 и не выше 7, не смотря даже на то важное обстоятельство, что небольшая вытяжка на прядильныхъ машинахъ влечетъ за собой увеличеніе количества веретенъ тонкаго банкаброша. Дѣйствительно, при небольшой вытяжкѣ задніе цилиндры тонкопрядильной машины будутъ вращаться скорѣе, чѣмъ при большихъ вытяжкахъ, слѣдовательно, скорѣе будутъ сматывать ровницу съ катушекъ тонкаго банкаброша; поэтому, чтобы не нарушать равновѣсія въ работѣ между тонкими банкаброшами и прядильными машинами, необходимо увеличить количество веретенъ тонкаго банкаброша, чтобы они могли доставлять требуемое количество ровницы для прядильныхъ машинъ и этимъ устранить въ случаѣ недостатка этой ровницы неизбѣжный простой ихъ.

Необходимо еще замѣтить, что величина вытяжки находится также въ зависности отъ качества хлопка. При длинномъ и крѣпкомъ волокнѣ хлопка вытяжку можно дать значительно большую, чѣмъ при короткомъ и слабомъ волокнѣ. Вытяжка можетъ быть еще увеличена при условіи, если продуктъ лучше подготовленъ предыдущими операціями, а въ особенности—гребненнымъ чесаніемъ.

---

<sup>1)</sup> От. Johannsen. Handbuch der Baumwollspinnerei..., B. I, s. 72.

А. А. Федотовъ. Гребнечесальныя машины Гельмана въ бумагопр. произв., стр. 94 и 105.

<sup>2)</sup> От. Johannsen. Handbuch der Baumwollspinnerei..., B. II, s. 245.

На селъфакторѣ можно допустить всегда нѣсколько большую вытяжку, чѣмъ на кольцевомъ ватерѣ, и это можно сдѣлать на томъ основаніи, что если на селъфакторѣ отъ слишкомъ большой вытяжки и получится неравномѣрность въ пряжѣ, то она если не совсѣмъ, то во всякомъ случаѣ въ значительной степени устраняется при дополнительной вытяжкѣ кареткой и одновременнымъ крученіемъ пряжи, чего на ватерѣ нѣтъ. Въ виду этого съ увеличеніемъ вытяжки на ватерѣ нужно быть болѣе осторожнымъ, чѣмъ на селъфакторѣ. Впрочемъ, и на послѣднемъ номера пряжи ниже № 16 работаютъ по большей части безъ вытяжки кареткой, для номеровъ же пряжи выше № 16—величина этой вытяжки увеличивается пропорціонально номеру. Величина самой вытяжки должна быть строго опредѣлена на основаніи практическихъ испытаній. Если вытяжка эта будетъ мала, то пряжа вмѣсто выравниванія дѣлается еще болѣе неровной, при вытяжкѣ же очень большой — получаютъ очень тонкія мѣста въ пряжѣ, что можетъ повлечь за собой разрывъ ея. Затѣмъ, необходимо еще замѣтить, что при коротковолосомъ хлопкѣ вообще слѣдуетъ избѣгать вытяжки кареткой,—въ противномъ случаѣ можетъ произойти разрывъ пряжи; при длинноволосомъ же хлопкѣ вытягиваніе кареткой можетъ послужить къ выравниванію нити и не грозитъ разрывомъ ея.

Можно указать на слѣдующія данныя, какъ на приблизительныя величины вытяжекъ кареткою: <sup>1)</sup>

для №№	8 — 12	' $\frac{1}{2}$ "	для №№	40 — 50	2"
" "	12 — 16	$\frac{1}{2}$ "	" "	60 — 80	$2\frac{1}{2}$ "
" "	16 — 20	$\frac{3}{4}$ "	" "	80 — 90	$2\frac{3}{4}$ "
" "	20 — 30	1"	" "	90 — 100	3"
" "	30 — 40	$1\frac{1}{2}$ "	" "	100 — 120	$3\frac{1}{2}$ "

Дополнительная же вытяжка кареткой примѣняется при выработкѣ номеровъ пряжи выше № 60 и можетъ быть слѣдующей:

для №№	60 — 80	( $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ )"
" "	80 — 100	( $1\frac{1}{2}$ — 2)"

Такимъ образомъ, если мы желаемъ, чтобы при выработкѣ требуемаго номера пряжи на тонкопрядильныхъ машинахъ не давать

<sup>1)</sup> Т. Demuth und A. Just. Taschenbuch der Baumwollspinnerei..., 1903, s. 125.

вытяжки болѣе 10,—тогда необходимо работать ихъ изъ болѣе высокаго номера ровницы.

Съ другой стороны, если не желательно давать и слишкомъ малую вытяжку, что неблагоприятно отзывается на качествѣ пряжи и увеличиваетъ количество веретенъ тонкаго банкаброша, тогда нужно соотвѣтственно съ этимъ и готовить надлежачій номеръ ровницы.

Относительно выбора номера ровницы необходимо еще замѣтить, что чѣмъ меньше разнообразія въ померахъ ровницы, тѣмъ это удобнѣе съ практической стороны. Это удобство обуславливается тѣмъ обстоятельствомъ, что на банкаброшахъ при выработкѣ меньшаго количества разныхъ номеровъ ровницы приходится дѣлать и меньше всякихъ измѣненій въ отношеніи вытяжки, крутки и ламотки, а это благоприятно отражается на производительности этихъ машинъ, такъ какъ онѣ меньше стоятъ изъ-за новыхъ заправокъ. Въ виду этого необходимо стремиться, насколько позволяютъ условія выработки, къ полученію такихъ номеровъ тонкой ровницы, изъ коихъ можно было бы одновременно прять возможно больше разныхъ номеровъ пряжи.

Въ слѣдующей таблицѣ приведены номера ровницы и соотвѣтственно вырабатываемыя изъ нихъ номера пряжи:

ровница №№		при $d = 2$	для пряжи №№
22	— 24		110—120
"	16 — 20	"	80—100
"	12 — 16	"	60— 80
"	10 — 12	"	50— 60
"	4 — 6	$d = 1$	36— 50
"	3,5 — 5	"	30— 50
"	3,25— 4,5	"	24— 40
"	3 — 3,5	"	22— 30
"	2,75— 3	"	18— 26
"	1,5 — 2,5	"	12— 20
"	1,25— 2	"	6— 12

От. Johannsen <sup>1)</sup> въ приведенныхъ планахъ пряденія даетъ слѣдующіе номера ровницы для выработки разныхъ номеровъ пряжи:

<sup>1)</sup> От. Johannsen. Handbuch der Baumwollspinnerei..., В. I, s. 67—72.

ровница №№ 2	—2,5	при $d = 1$	для пряжи №№ 6—12
„	2,5 —3	„	„ 10—20
„	3,25—3,5	„	„ 16—24
„	4 —4,5—5	„	„ 24—36
„	5 —5,5—6	„	„ 36—48
„	7 —8	„	„ 42—50
„	12	при $d = 2$	„ 50—60
„	13	„	„ 70
„	14	„	„ 80
„	17	„	„ 100
„	20	„	„ 120

Изъ приведенныхъ здѣсь данныхъ видно, что для полученія высокихъ номеровъ пряжи необходимо вырабатывать и высокіе номера ровницы, а для этого приходится вводить въ ассортиментъ машинъ лишніе банкаброши, чтобы дополнительной вытяжкой на нихъ и крученіемъ получить ровницу надлежащей тонины. Для полученія же низкихъ номеровъ пряжи требуется имѣть ровницу настолько незначительнаго номера, что позволяетъ сократить число банкаброшей въ ассортиментѣ до двухъ.

Намѣтивъ, изъ какихъ номеровъ ровницы можно вырабатывать тѣ или другіе номера пряжи, намѣтивъ предѣлы величинъ вытяжекъ на тонкорядильныхъ машинахъ, теперь можемъ послѣдовательно рассмотреть, какія вытяжки, сдвиганія а также крутку слѣдуетъ давать на прочихъ машинахъ, начиная съ трепальной холстовой и кончая банкаброшами,

#### IV.

Опредѣленіе номера продукта, получаемаго на каждой машинѣ въ отдѣльности.

**Трепальные машины.** Мы рѣшили, что величина номера холста съ exhaust-оренег'а будетъ  $N$ . Величина  $N$  колеблется въ довольно широкихъ предѣлахъ, по большей части отъ 0,00059 и до 0,00175.

Величину номера  $N$  можно опредѣлить, исходя изъ слѣдующихъ соображеній. Положимъ, что на поверхности питательной рѣшетки длиной въ 1 ярдъ и шириной въ 38" раскладывается руками или особымъ автоматическимъ приспособленіемъ—питателемъ по  $q$  англ. ф. хлопка. Настлапный слой хлопка длиной въ 1 ярдъ и вѣсомъ въ  $q$  англ. ф. будетъ имѣть номеръ  $\frac{1}{840 \cdot q}$ . Слѣдовательно, снабжая машину опредѣленнымъ числомъ англ. фунт. хлопка въ единицу времени и раскладывая его на поверхности приѣмной рѣшетки длиной

въ 1 ярдъ и при известной ширинѣ, мы можемъ опредѣлить номеръ холста съ этой машины, зная приэтомъ и вытяжку на данной машинѣ. По номеръ холста, опредѣленный на основаніи указанныхъ соображеній, не будетъ вполне точнымъ, такъ какъ хлопокъ, проходя черезъ машину и подвергаясь дѣйствію ея органовъ, теряетъ въ вѣсъ вслѣдствіе неизбежныхъ потерь въ видѣ сорныхъ частей, пыли и пр., а потому дѣйствительный номеръ холста, если считать на этой машинѣ  $m\%$  угара, будетъ слѣдующій:

$$\frac{1}{840 \cdot q} \cdot e \cdot \frac{100}{100 - m} = N;$$

$e$ —вытяжка, величина коей около 3; величина же  $m$  указана выше (стр. 61)

Холсты съ exhaust-opener'a въ количествѣ 4-хъ переходятъ для дальнѣйшей обработки или на холстовую трепальную, которая считается окончательной, или же проходятъ черезъ двѣ такія машины, подвергаясь дѣйствію ея органовъ; это зависитъ отъ качества обрабатываемаго хлопка: при болѣе высокихъ и даже среднихъ сортахъ хлопка, приэтомъ вполне удовлетворительной очистки, предпочитаютъ послѣ exhaust-opener'a пропускать холсты только черезъ одну трепальную холстовую, чтобы слишкомъ не ослаблять и не утомлять волокнистый матеріалъ, подвергая его дѣйствіямъ механическихъ орудій.

Вытяжку на трепальныхъ холстовыхъ даютъ обыкновенно отъ 2,75 до 4.

Хлопокъ по выходѣ изъ этой машины получается опять въ видѣ холста, но нѣсколько иного по величинѣ номера, чѣмъ холстъ, поступившій для обработки на эту машину.

Если даже допустить, что на этой машинѣ при  $d = 4$  и вытяжка равна 4, то и тогда номеръ полученнаго съ этой машины холста будетъ нѣсколько выше номера холста съ exhaust-opener'a, такъ какъ изъ-за угара, который неизбеженъ и на этой машинѣ, вѣсъ холста уменьшится, слѣдовательно, номеръ его будетъ нѣсколько выше.

Номеръ холста съ трепальной холстовой  $N^3$  можно выразить черезъ  $N$  слѣдующимъ образомъ:

$$N^3 = N \frac{e_3}{d_3} \cdot \frac{100}{100 - m_3}.$$

$N$  — номеръ холста съ предыдущей трепальной машины (exhaust-opener'a);

$N^3$  — номеръ холста, полученный на трепальной холстовой;  
 $e_3$  — вытяжка " " " ;  
 $d_3$  — сдвиганіе " " " ;  
 $m_3$  — величина угара, получаемого на трепальной холстовой  
 и выраженного въ % отъ вѣса предшествующаго продукта.

Если послѣ exhaust-opener'a хлопокъ долженъ будетъ пройти черезъ двѣ холстовыя трепальныя машины, тогда четыре холста номера  $N^3$  съ 1-ой холстовой трепальной раскладываются на 2-ой холстовой и, будучи пропущены черезъ нее, дадутъ холсты номера  $N^4$ , который можно представить еще слѣдующимъ образомъ:

$$N^4 = N^3 \frac{e_4}{d_4} \cdot \frac{100}{100 - m_4}.$$

$N^4$  — номера холста со 2-ой трепальной холстовой машины,  
 $N^3$  — " " 1-ой " " " ;  
 $e_4$  — вытяжка на 2-ой " " " ;  
 $d_4$  — сдвиганіе " " " ;  
 $m_4$  — % угара " " " ;

Нужно стремиться къ тому, чтобы номеръ холста съ трепальныхъ машинъ по возможности получался одинъ и тотъ же для всѣхъ сортпровокъ. Это имѣетъ то удобство, что тогда трепальное отдѣленіе можно сдѣлать общимъ для всей фабрики, причемъ сокращается и количество трепальныхъ машинъ, такъ какъ при этомъ условіи на нихъ можетъ обрабатываться все количество сырого матеріала, не требуя, насколько это возможно, отдѣльныхъ машинъ для каждой сортировки. Кроме этого, одинаковый номеръ холстовъ облегчаетъ провѣрку правильности дѣйствія трепальныхъ машинъ, а также установку органовъ ихъ и уходъ за ними.

Вообще слѣдуетъ стремиться, насколько возможно, къ однородности работы и на другихъ машинахъ, что значительно упрощаетъ производство.

**Чесальная машина.** Послѣ трепальныхъ холстовыхъ хлопокъ въ видѣ холста переходитъ на чесальную машину, пройдя которую, онъ преобразуется въ ленту извѣстнаго номера, представляя уже нѣкоторое подобіе нити, къ чему при дальнѣйшей обработкѣ онъ все болѣе и болѣе будетъ приближаться. Номеръ этой ленты зависитъ отъ тѣхъ же факторовъ, что и на предыдущей машинѣ, т. е. отъ сдвиганія, вытяжки и % угара, который даетъ чесальная ма-

шина при обработкѣ того или другого сорта хлопка. Сдваиваніе на данной машинѣ однократное, т. е.  $d = 1$ ; что же касается вытяжки, то она по большей части колеблется въ предѣлахъ—отъ 85 до 150. Относительно выбора величины вытяжки можно замѣтить, что чѣмъ лучше сырой матеріалъ и чѣмъ выше вырабатываемый изъ него номеръ пряжи, тѣмъ большую вытяжку можно давать на чесальной машинѣ. Для примѣра можно привести слѣдующія величины вытяжекъ, которыя примѣнялись на практикѣ при выработкѣ нѣкоторыхъ номеровъ пряжи:

для пряжи	№№ 6 — 24	—	$e = 88,5$	— 102
„	№№ 24 — 40	—	$e = 101$	— 108,8
„	№№ 40 — 60	—	$e = 111,6$	— 128
„	№№ 60 — 80	—	$e = 127,4$	— 142
„	№№ 80 — 120	—	$e = 138$	— 150

Номеръ кардоленты колеблется въ предѣлахъ—отъ 0,12 и до 0,28. Болѣе низкіе номера, т. е. болѣе тяжеловѣсныя ленты неудобны, такъ какъ на ленточныхъ машинахъ идутъ съ нѣкоторымъ затрудненіемъ, да и неровно вытягиваются.

При полученіи низкаго номера ленты и самый прочесъ будетъ неудовлетворительнымъ, а при такихъ условіяхъ, какъ извѣстно, и пряжа не можетъ получиться надлежащихъ качествъ. Съ другой стороны, при полученіи болѣе высокаго номера кардоленты, чѣмъ № 0,28, пришлось бы давать слишкомъ большую вытяжку, что неблагоприятно отразилось бы на производительности машины. Во всякомъ случаѣ болѣе высокій номеръ кардоленты, чѣмъ № 0,12, болѣе желателенъ, такъ какъ въ дальнѣйшемъ представится возможность вырабатывать пряжу и изъ болѣе тонкой ровницы, а это до нѣкоторой степени способствуетъ полученію пряжи ровной и гладкой, чего нельзя сказать про пряжу, получаемую изъ ровницы низкаго номера.

При выработкѣ всякаго номера пряжи необходимо еще имѣть въ виду степень прочеса или коэф. прочеса; этотъ коэф. выработанный практикой и колеблется въ довольно широкихъ предѣлахъ: для пряжи до № 40 онъ равенъ (2500—3500), а для пряжи выше № 40 — равенъ (3000—4500).

Что же касается % угара, который получается на чесальныхъ машинахъ при обработкѣ того или другого сорта хлопка, то величина его, какъ извѣстно уже, зависитъ отъ качества обрабатываемаго

сырого матеріала, степени его очистки на предыдущихъ машинахъ, отъ правильной установки органовъ машинъ и пр. Величина  $\%$  угара на чесальныхъ машинахъ указана выше (стр. 61).

Если  $N^3$  — номеръ холста съ послѣдней трепальной машины,  $N^4$  — номеръ кардоленты, а  $e_4$ ,  $d_4$  и  $m_4$  — вытяжка, сдваиваніе и величина  $\%$  угара на чесальной машинѣ, тогда  $N^4$  можно выразить слѣдующимъ образомъ:

$$N^4 = N^3 \frac{e_4}{d_4} \cdot \frac{100}{100 - m_4}.$$

**Ленточная машина.** Съ чесальной машины лента поступаетъ обыкновенно на ленточную машину, которая, какъ указано выше, бываетъ въ одну головку при гребенномъ чесаніи (1-ый способъ приготовленія холстовъ для гребнечесальной машины), при выработкѣ среднихъ номеровъ пряжи — о 3-хъ головкахъ, а при выработкѣ низкихъ — иногда даже о 2-хъ головкахъ.

Когда же при выработкѣ высокихъ номеровъ пряжи примѣняется гребенное чесаніе по второму способу (система Добсона и Барло), тогда лента съ чесальной машины переходитъ на холстовую (derby-doubler).

На ленточныхъ машинахъ сдваиваніе бываетъ обыкновенно шестикратное или восьмикратное. Относительно того, какое сдваиваніе лучше брать, т. е.  $d=6$  или  $d=8$ , можно замѣтить, что цѣль сдваиванія, какъ извѣстно, заключается въ томъ, чтобы достигнуть большей равномерности ленты, полученной съ кардной машины, — при помощи сложенія нѣсколькихъ лентъ въ одну и при одновременномъ вытягиваніи ихъ. Понятно, что чѣмъ болѣе лентъ подвергается сложенію, тѣмъ скорѣе можно рассчитывать на полученіе и болѣе равномерной ленты, подвергнувъ сложенные ленты вытяжкѣ, равной приблизительно числу сдваиваній. Но, съ другой стороны, въ слѣдствіе большого вытягиванія эластичность волоконъ нѣсколько ослабляется, лента получается неравномерной толщины по своей длинѣ, т. е. „съ пересѣчками,“ а потому вытяжка не должна переходить извѣстнаго предѣла.

Число же сдваиваній, какъ упомянуто, — напротивъ оказываетъ большое вліяніе на равномерность ленты, а въ слѣдствіи и на ровноту пряжи, слѣдовательно, тоже не должно быть меньше извѣстнаго предѣла. Такимъ образомъ, выборъ числа сдваиваній на ленточной машинѣ находится въ зависимости отъ того, какую вытяжку можно дать въ данномъ случаѣ. Хлопокъ съ длиннымъ и крѣпкимъ волок-

номъ можно вытягивать сильнѣе, чѣмъ коротковолосый и слабый, слѣдовательно, число сдвиганій для коротковолосаго хлопка не должно быть большимъ, такъ какъ это даетъ возможность и вытяжку давать небольшую, а это и желательно въ данномъ случаѣ.

При длинноволосомъ же хлопкѣ число сдвиганій можетъ быть большимъ, такъ какъ при этомъ и вытяжку можно дать большую, что необходимо еще и для того, чтобы лучше распрямить длинные волокна въ кардолентѣ, чего нельзя достигнуть въ достаточной степени при малой вытяжкѣ. Въ виду этихъ соображеній слѣдуетъ применять  $d = 6$  при выработкѣ среднихъ и низкихъ номеровъ пряжи, а  $d = 8$  — при выработкѣ высокихъ номеровъ, считая при этомъ, что при выработкѣ указанныхъ номеровъ пряжи будутъ взяты и соответствующіе имъ сорта хлопка.

Вытяжки на ленточныхъ машинахъ, не смотря на то, что принято считать ихъ равными числу сдвиганій, въ дѣйствительности бываютъ нѣсколько меньше, въ особенности на I-ой и II-ой головкѣ и только на III-ей головкѣ обыкновенно вытяжка равна числу сдвиганій.

На I-ой головкѣ вытяжка дается меньшая, чѣмъ на II-ой и III-ей, въ виду того, что кардолента, поступаая на I-ую головку съ перепутанными волокнами и во всякомъ случаѣ неправильно уложенными, вытягивается значительно труднѣе, слѣдовательно, и вытягиваніе на этой головкѣ должно быть меньше, чѣмъ на послѣдующихъ, т. е. вытяжку слѣдуетъ увеличивать по мѣрѣ увеличенія параллелизаціи волоконъ, что достигается постепеннымъ переходомъ ленты съ одной головки на другую.

Впрочемъ, существуетъ и такое мнѣніе, что на I-ой головкѣ слѣдуетъ усилить вытяжку, чтобы болѣе перепутанные волокна въ кардолентѣ скорѣе привести къ параллельному положенію и этимъ облегчить работу на слѣдующихъ головкахъ. Въ случаѣ же, если отъ слишкомъ большой вытяжки въ какомъ-либо мѣстѣ ленты и получится неровность, то эта неровность сдвиганіемъ на послѣдующихъ головкахъ будетъ уменьшена, и такъ какъ на остальныхъ головкахъ дается уже сравнительно небольшая вытяжка, которая не можетъ вызвать подобную неровность въ лентѣ, слѣдовательно, есть основаніе предполагать, что конечный продуктъ при такомъ распределеніи вытяжекъ долженъ получиться болѣе или менѣе однороднымъ. Но вѣдь слишкомъ большая вытяжка, какъ указано уже, ослабляетъ эластичность волоконъ, требуетъ болѣе большой нагрузки на валики, да и волокна въ лентѣ еще недостаточно параллельны для

большой вытяжки, а потому слѣдуетъ предпочесть первый способъ распредѣленія вытяжекъ.

На основаніи этихъ же соображеній скорѣе можно давать на всѣхъ трехъ головкахъ ленточной машины одну и ту же вытяжку.

На основаніи данныхъ практики можно распредѣлить вытяжки на трехъ головкахъ ленточной машины примѣрно слѣдующимъ образомъ.

I-ая	II-ая	III-ья		I-ая	II-ая	III-ья	
<i>e</i>	<i>e</i>	<i>e</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>e</i>	<i>e</i>	<i>d</i>
5,25	5,7	6	6	7,18	7,69	8	8
5,5	5,76	6	„	7,25	7,75	8	„
5,56	5,78	6	„	7,5	7,75	8	„
5,65	5,8	6	„	7,57	7,82	8	„
5,68	5,84	6	„	7,62	7,85	8	„
5,7	5,85	6	„	7,75	7,9	8	„
5,75	5,91	6	„	7,78	7,92	8	„
5,78	5,92	6	„	7,8	7,95	8	„
5,8	5,97	6	„	7,84	8	8	„
5,96	6	6	„	7,85	7,98	8	„
6	6	6	„	7,93	8	8	„
				8	8	8	„

Если при первомъ способѣ распредѣленія вытяжекъ, т. е. при послѣдовательномъ увеличеніи ихъ при переходѣ ленты съ одной головки на другую, номеръ ея съ 3-ей головки будетъ нѣсколько ниже, чѣмъ номеръ ленты съ чесальной машины, то во всякомъ случаѣ этотъ номеръ понизится сравнительно на незначительную величину, которая еще уменьшится въ силу того, что на ленточной машинѣ неизбѣженъ нѣкоторый % угара, который и повыситъ нѣсколько номеръ ленты.

Впрочемъ, назначеніе ленточной машины главнымъ образомъ заключается въ томъ, чтобы получить при помощи ея полуфабрикатъ болѣе равномерный и съ возможно большей параллелизаціей волоконъ, а не въ томъ, чтобы получить номеръ его выше, такъ какъ послѣднее въ данномъ случаѣ менѣе существенно. Что же касается опасенія, что при вытяжкѣ меньшей числа сдваиваній можетъ нарушиться равномерное питаніе каждой послѣдующей головки ленточной машины — предыдущей, то оно также въ известной мѣрѣ не имѣетъ основанія, такъ какъ на ленточныхъ машинахъ всегда наблюдаются простои отдѣльныхъ головокъ вслѣдствіе обрывовъ ленты, заправки новыхъ газовъ и пр., что въ общемъ не нарушаетъ, какъ приходится наблюдать на практикѣ, равномернаго питанія всей ленточной машины.

Съ теоретической же точки зрѣнія, казалось бы, вытяжка не должна быть меньше числа сдваиваній, въ чемъ можно убѣдиться, исходя изъ слѣдующаго разсужденія.

Положимъ, что одинъ выпускъ I-ой головки въ единицу времени даетъ  $L$  дюйм. ленты, II-ая же головка для своего выпуска въ ту же единицу времени должна получить отъ I-ой головки  $L \cdot d$  дюйм. ленты, гдѣ  $d$ —равно числу сдваиваній; благодаря же вытяжкѣ  $e$  на II-ой головкѣ, ленты потребуется не  $L \cdot d$ , а  $\frac{L \cdot d}{e}$  дюйм. въ единицу времени,—слѣдовательно, для условія равномернаго питанія второй головки первой, не принимая во вниманіе простоевъ, необходимо, чтобы

$$L \geq \frac{L \cdot d}{e}, \text{ или } e \geq d,$$

т. е. вытяжка должна быть равна или больше числа сдваиваній.

Разсуждая такимъ же образомъ, мы прійдемъ къ тому же выводу и относительно совмѣстной работы II-ой и III-ей головки. Только на I-ой головкѣ нѣтъ нужды давать вытяжку, равную числу сдваиваній. Въ послѣднемъ случаѣ уменьшеніе вытяжки можетъ только повліять на увеличеніе числа чесальныхъ машинъ.

При приденіи высокихъ номеровъ пряжи употребляютъ иногда послѣ гребенныхъ машинъ ленточную машину о 4-хъ головкахъ—съ цѣлью достигнуть большей ровноты продукта. Кромѣ того, лента, пройдя лишній разъ черезъ головку ленточной машины и, слѣдо-

вательно, через плющильные валики, получает и большой блескъ, что весьма важно при желаніи получить пряжу также съ бѣльшимъ блескомъ.

Вытяжки на такой ленточной машинѣ могутъ быть распределены также по первому способу, т. е. постепенно увеличиваясь при переходѣ ленты съ одной головки на другую.

Номеръ ленты съ послѣдней головки —  $N^5$  можно выразить, припавъ во вниманіе  $\%$  угара на ленточной машинѣ, слѣдующимъ образомъ:

$$N^5 = N^4 \frac{e_3}{d_3} \cdot \frac{100}{100 - m_3};$$

$N^4$  — номеръ ленты съ кардочесальной машины;

$e_3$  — общая вытяжка на всей ленточной машинѣ, т. е. произведеніе изъ вытяжекъ, даваемыхъ на каждой головкѣ;

$d_3$  — общее количество сдваиваній, равное произведенію изъ сдваиваній всѣхъ головокъ;

$m_3$  —  $\%$  угара на ленточной машинѣ.

При выработкѣ среднихъ и нѣкоторыхъ низкихъ номеровъ пряжи обыкновенно употребляютъ ленточныя машины о 3-хъ головкахъ и это считается на практикѣ вполне достаточнымъ, чтобы получить ленту болѣе равномерную и достигнуть въ ней вполне удовлетворительной параллелизаціи волоконъ, что въ значительной степени вліяетъ на крѣпость пряжи — при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ полученія этой пряжи.

Чтобы убѣдиться, насколько вліяетъ на равномерность ленты и на крѣпость пряжи, приготовленной изъ нея, каждый лишній пропускъ ленты черезъ головку ленточной машины, авторомъ были произведены въ этомъ направленіи опыты, которые состояли въ слѣдующемъ.

Лента кардочесальной машины поступала на ленточную машину о 3-хъ головкахъ при шестикратномъ сдваиваніи. Пропустивъ ленту черезъ 1-ую головку, ее взвѣшивали, причемъ ленту брали изъ разныхъ тазовъ; для cadaго взвѣшиванія отмѣривали на специальномъ приборѣ — 15 ярдовъ ленты; такихъ испытаній было повторено не менѣе 10, а то и болѣе того. Изъ полученнаго, такимъ образомъ, ряда цифръ, выражающихъ вѣсъ каждыхъ 15 ярдовъ ленты, была опредѣлена средняя величина; затѣмъ, было опредѣлено откло-

неніе отдѣльныхъ данныхъ опыта отъ этой средней величины какъ въ сторону большаго вѣса 15 ярд. ленты, такъ и въ сторону меньшаго вѣса и изъ этихъ величинъ были получены уже новыя среднія величины.

Равномѣрность или однородность ленты относительно вѣса ея, слѣдовательно, и относительно номера можно опредѣлить разностью между средними величинами отклоненій въ сторону большаго и меньшаго вѣса ея.

Если эту разность, раздѣливъ на среднюю величину вѣса 15 ярд. ленты, умножить на 100, то полученный результатъ дастъ намъ понятіе о степени однородности ленты, выраженной въ %. Если обозначимъ черезъ  $M$  среднюю величину вѣса 15 ярд. ленты, черезъ  $M_1$ —среднюю величину отклоненій въ сторону большаго вѣса и черезъ  $M_2$ —среднюю величину отклоненій въ сторону меньшаго вѣса, то выраженіе

$$\frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100 = u$$

и будетъ служить мѣрою однородности ленты, выраженной въ %.

Лента, полученная на I-ой головкѣ, пропускалась послѣдовательно черезъ II-ую, III-ью, IV-ую, V-ую и VI-ую головку.

Такъ какъ ленточная машина, на которой производились опыты, была только о 3-хъ головкахъ, то послѣ того, какъ лента была пропущена черезъ III-ью головку, при дальнѣйшихъ опытахъ она опять была пропущена черезъ III-ью головку вмѣсто IV-ой, V-ой и IV-ой головки, при той же вытяжкѣ и при томъ же сдвиганіи.

Пропустивъ ленту черезъ каждую головку, ее взвѣшивали, причемъ такихъ взвѣшиваній было не менѣе 10, а при нѣкоторыхъ опытахъ и больше этого. Ленту брали для испытанія изъ разныхъ тазовъ. На основаніи полученныхъ данныхъ опредѣляли въ % однородность ленты такимъ же способомъ, какъ указано выше.

Дальнѣйшіе опыты были направлены къ тому, чтобы опредѣлить, въ какой мѣрѣ вліяетъ на крѣпость пряжи каждый лишній пропускъ ленты черезъ головку ленточной машины. Съ этой цѣлью лента со II-ой, III-ей, IV-ой, V-ой и VI-ой головки для полученія пряжи извѣстнаго номера по очереди поступала на толстый банкаброшъ, перегонный и тонкій; на тонкомъ банкаброшѣ получалась ровница № 5,5.

Изъ ровницы № 5,5 на кольцевомъ ватерѣ вырабатывалась основная пряжа № 30. Затѣмъ, полученная пряжа испытывалась на

разрывъ на динамометръ фирмы „Goodbrand & Holland“, причемъ для каждаго опыта на мотовилѣ отматывалась длина въ 120 ярдовъ; такихъ испытаній пряжи на разрывъ для каждаго опыта было произведено не менѣе 35, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и болѣе этого. Послѣ каждаго испытанія пряжи на разрывъ взвѣшивали ее для опредѣленія точнаго номера ея. Изъ полученныхъ данныхъ крѣпости пряжи опредѣляли среднюю величину, выраженную въ англ. фунт. Эти среднія величины и показываютъ въ нижеслѣдующихъ таблицахъ крѣпость пряжи въ зависимости отъ того, черезъ сколько головокъ прошла лента, изъ которой была получена пряжа, подвергнутая въ данномъ случаѣ испытанію на разрывъ.

Всѣ опыты, насколько возможно было, производились при одинаковыхъ условіяхъ и на машинахъ завода „Howard & Bullough“—1901 г.

Чтобы не загромождать приведенныя ниже таблицы излишними цифрами, мы приводимъ подробные результаты только для перваго опыта при опредѣленіи однородности ленты послѣ каждаго пропуска ея черезъ каждую изъ шести головокъ ленточной машины. Въ таблицахъ же, приведенныхъ ниже (стр. 108—110), даемъ только окончательные результаты прочихъ опытовъ.

Первый опытъ состоялъ въ слѣдующемъ. Лента кардочесальной машины изъ американскаго хлопка классификаціи Good middling № 0,163 поступила на ленточную машину для дальнѣйшей обработки, причемъ, пройдя послѣдовательно шесть головокъ, дала слѣдующіе результаты (см. стр. 104—106).

Наименование головок.	Въѣзъ 15 ярд. ленты въ гран.	Отклонение отъ средняго въѣза въ сторону большаго въѣза	Отклонение отъ средняго въѣза въ сторону меньшаго въѣза
I			
$e=5,5$	1 834 2 837 3 828	1 834 2 837 7 839,25	3 828 4 824,25
$d=6$	4 824,25 5 830,25 6 827 7 839,25 8 840 9 834,75 10 838,5	8 840 9 834,75 10 838,5 5023,5	5 830,25 6 827 3309,5
	средній въѣзъ: 833,3, лента № 0,15.	$\frac{5023,5}{6} = 837,25.$	$\frac{3309,5}{4} = 827,37.$
		$\frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100 = u$	$\frac{837,25 - 827,37}{833,3} \cdot 100 = 1,18\%$
II			
$e=5,76$	1 872,75 2 868,25 3 863,25	1 872,75 2 868,25 5 872	3 863,25 4 862
$d=6$	4 862 5 872 6 869,25 7 864 8 874 9 861,25 10 873,25	6 869,25 8 874 10 873,25 5229,5	7 864 9 861,25 3450,5
	средній въѣзъ—868, лента № 0,144.	$\frac{5229,5}{6} = 871,58.$	$\frac{3450,5}{4} = 862,62$
		$\frac{871,58 - 862,62}{868} \cdot 100 = 1,03\%$	

<p>III</p> <p><math>e=6</math></p> <p><math>d=6</math></p>	<p>1 867</p> <p>2 870</p> <p>3 863</p> <p>4 861,25</p> <p>5 868</p> <p>6 865</p> <p>7 860,25</p> <p>8 872,5</p> <p>9 862</p> <p>10 871</p> <hr/> <p>8660</p> <p>средний вѣсъ—866,</p> <p>лента № 0,144.</p>	<p>1 867</p> <p>2 870</p> <p>5 868</p> <p>8 872,5</p> <p>10 871</p> <hr/> <p>4348,5</p> <p>среднее измѣненіе:</p> <p><math>\frac{4348,5}{5} = 869,7.</math></p>	<p>3 863</p> <p>4 861,25</p> <p>6 865</p> <p>7 860,25</p> <p>9 862</p> <hr/> <p>4311,5</p> <p>среднее измѣненіе:</p> <p><math>\frac{4311,5}{5} = 862,3.</math></p> <p><math>\frac{869,7 - 862,3}{866} \cdot 100 = 0,85\%</math></p>
<p>IV</p> <p><math>e=6</math></p> <p><math>d=6</math></p>	<p>1 866</p> <p>2 867</p> <p>3 863</p> <p>4 861,75</p> <p>5 868</p> <p>6 862</p> <p>7 861</p> <p>8 869,25</p> <p>9 862,5</p> <p>10 869,5</p> <hr/> <p>8650</p> <p>средний вѣсъ—885,</p> <p>лента № 0,144.</p>	<p>1 866</p> <p>2 867</p> <p>5 868</p> <p>8 869,25</p> <p>10 869,25</p> <hr/> <p>4339,75</p> <p>среднее измѣненіе:</p> <p><math>\frac{4339,75}{5} = 867,95.</math></p>	<p>3 863</p> <p>4 861,75</p> <p>6 862</p> <p>7 861</p> <p>9 862,5</p> <hr/> <p>4310,25</p> <p>среднее измѣненіе:</p> <p><math>\frac{4310,25}{5} = 862,05.</math></p> <p><math>\frac{867,95 - 862,05}{866} \cdot 100 = 0,68\%</math></p>

Наименование головок	Вѣсъ 15 ярд. лентъ въ грам.	Отклоненіе отъ средняго вѣса въ сторону большаго вѣса	Отклоненіе отъ средняго вѣса въ сторону меньшаго вѣса
V°	1 865,25 2 862,75 3 866 4 861 5 862,25 6 865,25 7 862 8 861,50 9 863 10 866 8635	1 865,95 3 866 6 865,25 10 866 3462,5 4 865,62 = 865,62.	2 862,75 4 861 5 862,25 7 862 8 861,50 9 863 5172,5 6 862,08 = 862,08.
e=6	средний вѣсъ: 863,5, лента № 0,145.	$\frac{865,62 - 862,08}{863,5} \cdot 100 = 0,41\%$	
VI	1 860,25 2 863,50 3 860,50 4 862 5 865,75 6 866 7 862,75 8 863,25 9 861 10 865 8630	2 863,50 5 865,75 6 866 8 863,25 10 865 4323,5 5 864,7 = 864,7.	1 860,25 3 860,50 4 862 7 862,75 9 861 4306,5 5 861,3 = 861,3.
e=6	средний вѣсъ—863, лента № 0,145.	$\frac{864,7 - 861,3}{863} \cdot 100 = 0,39\%$	
d=6			

Для слѣдующаго ряда опытовъ былъ взятъ среднеазиатскій хлопокъ изъ американскихъ сѣмянъ съ длиной волокна въ среднемъ  $26^{mm}$ , американскій хлопокъ (орлеанскій—Good middling) съ длиной волокна въ среднемъ также около  $26^{mm}$  и американскій хлопокъ (техасскій — Fully good middling) съ длиной волокна въ среднемъ  $(27—28)^{mm}$ .

Каждый изъ взятыхъ для опытовъ хлопковъ былъ пропущенъ послѣдовательно черезъ шесть головокъ ленточной машины, причѣмъ была опредѣлена въ % однородность ленты послѣ пропуска ея черезъ каждую головку. Затѣмъ, изъ ленты II, III, IV, V и VI головки послѣдовательно вырабатывалась, какъ указано уже, основная пряжа № 30 на кольцевомъ ватерѣ, которая и подвергалась испытанію на разрывъ. Опыты по возможности производились при одинаковыхъ условіяхъ.

Въ таблицѣ № 1 приведены окончательные результаты упомянутыхъ опытовъ надъ среднеазиатскимъ хлопкомъ, въ таблицѣ № 2—окончательные результаты опытовъ надъ американскимъ хлопкомъ (Good middling), а въ таблицѣ № 3—окончательные результаты опытовъ надъ американскимъ хлопкомъ (Fully good middling) (см. стр. 108—110).

Т а б л и ц а № 1.

Наименование головок ленточной машины	I		II		III		IV		V		VI		Опыты
	e=5,5 d=6		e=5,76 d=6		e=6 d=6		e=6 d=6		e=6 d=6		e=6 d=6		
Номерь ленты, полученный на данной головкѣ.	0,15		0,145		0,145		0,146		0,146		0,146		I
Средній вѣсъ 15 ярд. ленты въ граняхъ.	833,5	802	860	860	858,75	857	855,25	853,5	857	851	855,75		
Однородность ленты . . . . .	1,89%	1,65%	1,27%	0,99%	0,9%	0,99%	0,69%	0,52%	0,61%	0,45%	0,52%		
Средняя крѣпость пряжи на 80 нитокъ въ англ. ф. при нормальн. № 30, полу- ченномъ изъ данной ленты при t=4/30	—	49,9	51,8	52,2	53,6	53,6	54,8	54,8	56,4	57,3	57,3		
Номерь ленты, полученный на данной головкѣ . . . . .	0,15		0,145		0,146		0,146		0,146		0,147		II
Средній вѣсъ 15 ярд. ленты въ граняхъ.	832	860	857	857	855,25	857	853,5	851	853,5	851	855,75		
Однородность ленты . . . . .	1,64%	1,31%	0,99%	0,99%	0,69%	0,99%	0,52%	0,45%	0,52%	0,45%	0,45%		
Средняя крѣпость пряжи на 80 нитокъ въ англ. ф. при нормальн. № 30, полу- ченномъ изъ данной ленты при t=4/30	—	50,4	52,2	52,2	53,6	53,6	54,8	54,8	56,4	57,3	57,3		
Номерь ленты, полученный на данной головкѣ . . . . .	0,15		0,145		0,146		0,146		0,146		0,1465		III
Средній вѣсъ 15 ярд. ленты въ граняхъ.	832,75	861,25	858,5	858,5	856,75	858,5	854,25	853	854,25	853	855,75		
Однородность ленты . . . . .	1,26%	1,02%	0,78%	0,78%	0,59%	0,78%	0,42%	0,37%	0,42%	0,37%	0,37%		
Средняя крѣпость пряжи на 80 нитокъ въ англ. ф. при нормальн. № 30, полу- ченномъ изъ данной ленты при t=4/30	—	49,7	52,5	52,5	53,8	53,8	54,9	54,9	56,4	57,3	57,3		

Т А Б Л И Ц А № 2.

Наименование головок ленточной машины	I	II	III	IV	V	VI	Опыты
	$e=5,5$ $d=6$	$e=5,76$ $d=6$	$e=6$ $d=6$	$e=6$ $d=6$	$e=6$ $d=6$	$e=6$ $d=6$	
Номерь ленты, полученный на данной головкѣ . . . . .	0,187	0,18	0,18	0,18	0,181	0,181	I
Средній вѣсъ 15 ярд. ленты въ граняхъ . . . . .	668	695	693	691,5	690	689	
Однородность ленты . . . . .	1,35%	1,04%	0,84%	0,62%	0,51%	0,47%	
Средняя крѣпость пряжи на 80 нитокъ въ англ. ф. при нормальн. № 30, полученномъ изъ данной ленты при $t = 4/30$	—	51,8	54,7	56,5	57,2	58,1	
Номерь ленты, полученный на данной головкѣ . . . . .	0,186	0,179	0,179	0,18	0,18	0,18	II
Средній вѣсъ 15 ярд. ленты въ граняхъ . . . . .	670,5	698	696,25	694,5	693,25	692,25	
Однородность ленты . . . . .	1,49%	1,25%	0,98%	0,69%	0,43%	0,34%	
Средняя крѣпость пряжи на 80 нитокъ въ англ. ф. при нормальн. № 30, полученномъ изъ данной ленты при $t = 4/30$	—	50,7	53,8	55,1	57,8	58,5	
Номерь ленты, полученный на данной головкѣ . . . . .	0,187	0,18	0,18	0,181	0,181	0,182	III
Средній вѣсъ 15 ярд. ленты въ граняхъ . . . . .	667,25	694	692,5	690,5	688,75	687	
Однородность ленты . . . . .	1,31%	0,98%	0,75%	0,54%	0,42%	0,36%	
Средняя крѣпость пряжи на 80 нитокъ въ англ. ф. при нормальн. № 30, полученномъ изъ данной ленты при $t = 4/30$	—	51,2	53,1	55,7	56,8	57,8	

Т А Б Л И Ц А № 3.

Наименованіе головокъ ленточной машины	I		II		III		IV		V		VI		Опытъ
	$e=5,5$ $d=6$	$e=5,76$ $d=6$	$e=5,76$ $d=6$	$e=5,76$ $d=6$	$e=6$ $d=6$								
Номеръ ленты, полученный на данной головкѣ. . . . . Средній вѣсъ 15 ярд. ленты въ гранахъ. . . . . Однородность ленты . . . . . Средняя крѣпость пряжи на 80 нитокъ въ англ. ф. при нормальн. № 30, полученномъ изъ данной ленты при $t = 4/30$	0,175	0,168	0,168	0,168	0,169	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	I
	714	742	738	738	738	735,75	734,5	734,5	734,5	733	733	733	
	1,53%	1,26%	1,26%	1,26%	0,97%	0,74%	0,58%	0,58%	0,58%	0,47%	0,47%	0,47%	
	—	51,4	53,5	53,5	54,8	57,1	57,1	57,1	57,1	58	58	58	
Номеръ ленты, полученный на данной головкѣ. . . . . Средній вѣсъ 15 ярд. ленты въ гранахъ. . . . . Однородность ленты . . . . . Средняя крѣпость пряжи на 80 нитокъ въ англ. ф. при нормальн. № 30, полученномъ изъ данной ленты при $t = 4/30$	0,171	0,165	0,165	0,165	0,166	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	II
	731	759	759	759	754,25	750,5	748	748	748	745,75	745,75	745,75	
	1,59%	1,3%	1,3%	1,3%	1,03%	0,72%	0,51%	0,51%	0,51%	0,42%	0,42%	0,42%	
	—	50,9	55,1	55,1	57,5	57,5	57,7	57,7	57,7	58,8	58,8	58,8	

Результаты опытов, приведенные в этих таблицах указывают нам, что степень равномерности или однородности ленты увеличивается по мѣрѣ того, какъ она проходитъ каждую слѣдующую головку ленточной машины, причемъ послѣ V-ой головки это увеличеніе становится уже сравнительно незначительнымъ. Въ среднемъ степень однородности ленты повышается на  $(0,2—0,3)\%$  послѣ каждого пропуска ея черезъ головку ленточной машины, но лишь только до V-ой головки, послѣ которой степень однородности увеличивается не болѣе, какъ на  $0,11\%$ . Кромѣ того, изъ приведенныхъ таблицъ еще видно, что и крѣпость пряжи также возрастаетъ по мѣрѣ того, какъ лента, изъ которой будетъ выработываться пряжа данного помера, проходитъ каждый лишній разъ черезъ головку ленточной машины.

Какъ извѣстно, каждый лишній пропускъ ленты черезъ головку повышаетъ степень однородности ея, а также способствуетъ, надо полагать, и болѣе совершенному распрямленію волоконъ въ лентѣ и параллелизаціи ихъ, что въ общемъ даетъ возможность большому числу волоконъ одновременно принять участіе въ сопротивленіи усилію, разрывающему данную нить, вслѣдствіе чего и крѣпость данной пряжи повышается.

Хотя въ этомъ направленіи желательны еще дальнѣйшіе опыты, тѣмъ не менѣе на основаніи и полученныхъ результатовъ уже можно считать, что каждый лишній пропускъ ленты черезъ головку ленточной машины способствуетъ полученію болѣе однородной ленты, а также полученію и болѣе крѣпкой пряжи, приготовленной изъ этой ленты при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ выработки.

**Банкаброши.** Послѣ ленточныхъ машинъ хлопокъ въ видѣ ленты, болѣе или менѣе ровной по всей своей длинѣ, поступаетъ, какъ извѣстно, для дальнѣйшей обработки на предпрядильныя машины, т. е. банкаброши.

Такъ какъ, благодаря постепеннымъ сложеніямъ и вытягиваніямъ, которымъ подвергался хлопокъ на предыдущихъ машинахъ, онъ превратился въ достаточно однородную и однообразную ленту, то теперь необходимо довести эту ленту до подлежащей толщины, чтобы она, получивъ окончательную вытяжку на тонкопрядильной машинѣ, дала бы пряжу требуемаго помера.

Затѣмъ, въ виду того, что волокна ленты, распрямленные и расположенныя параллельно другъ другу, не имѣютъ достаточно

крѣпкой связи между собой, — необходимо подвергнуть ихъ круткѣ для поддержанія силы сѣщенія между ними, а также и для того, чтобы придать лентѣ болѣе округленный видъ, превращая ее до нѣкоторой степени въ толстую нить, называемую ровницей.

Кромѣ этихъ операцій, лента на банкаброшахъ подвергается еще въ видахъ уравненія ея и сдваиванію, причемъ на толстомъ банкаброшѣ это сдваиваніе —  $d = 1$ , а на остальныхъ —  $d = 2$ .

Что же касается величинъ вытяжекъ и крутки на этихъ машинахъ, то онѣ могутъ измѣняться въ зависимости отъ разныхъ условий, которыя и слѣдуетъ принимать во вниманіе при выборѣ этихъ величинъ.

Вытяжка на банкаброшахъ дается по большей части въ предѣлахъ отъ 4 до 6,5, но при длинноволосомъ хлопкѣ и нѣсколькихъ банкаброшахъ вытяжка достигаетъ и большей величины, что видно изъ слѣдующей таблицы <sup>1)</sup>.

ТАБЛИЦА № 1.

Наименованіе банкаброшей	Коротково- лый хлопокъ	Средней дли- ны волокно	Длинново- лый хлопокъ	Число оборо- товъ веретена въ минуту
	<i>e</i>	<i>e</i>	<i>e</i>	
Толстый банкаброшъ	3—4	4—4,5	4—5	500—700
Перегонный „	4—5	4—5	5—6	700—900
Тонкій „	5—6	5—6	5—8	1000—1200
Второй тонкій „	„	5—8	5—8	1100—1300
Extra-тонкій „	„	„	5—9	1200—1500

При распредѣленіи вытяжекъ на банкаброшахъ слѣдуетъ руководствоваться тѣми же соображеніями, что и при распредѣленіи вы-

<sup>1)</sup> Otto Johansen. Handbuch der Baumwollspinnerei..., В. II, с. 80.

# Къ теоріи теодолита.

В. Эренфейхта.

Небольшіе геодезическіе инструменты, предназначенныя для обыкновенныхъ техническихъ работъ, могутъ быть настолько точно устроены, установлены и вывѣрены, что оставшіяся инструментальныя погрѣшности значительно менѣе точности отсчетовъ. Этими инструментами можно слѣдовательно пользоваться, какъ безошибочными, благодаря чему наблюденія ими чрезвычайно упрощаются. Но въ нѣкоторыхъ случаяхъ отъ геодезическихъ инструментовъ требуется большая точность; тогда они снабжаются болѣе сильными трубами, болѣе чувствительными уровнями, а для отсчетовъ болѣе мелкихъ дѣленій лимба служатъ болѣе точныя верньеры или даже микроскопы. Несомнѣнно, что повѣрка такихъ инструментовъ можетъ быть выполнена гораздо точнѣе, чѣмъ повѣрка малыхъ инструментовъ меньшей точности; тѣмъ не менѣе оставшіяся инструментальныя погрѣшности, хотя очень малыя по абсолютной величинѣ, оказываются иногда болѣе точности отсчетовъ. Является поэтому необходимость пользоваться инструментомъ завѣдомо разстроеннымъ, но зато въ полученномъ результатѣ измѣреній путемъ вычисленій исключить вліяніе оставшихся инструментальныхъ погрѣшностей. Такимъ образомъ искомый результатъ измѣреній  $P$  (уголъ, отмѣтка и т. д.) оказывается функціей одного или нѣсколькихъ отсчетовъ  $N$  и нѣкоторыхъ инструментальныхъ постоянныхъ  $a, b, \dots$ . Можно слѣдовательно написать

$$P = f(N, a, b, \dots).$$

Устройство, вывѣрка (настройка) и установка инструментовъ обыкновенно бывають настолько точны, что оставшіяся инструмен-

тальныя погрѣшности  $a, b, \dots$  очень малы и при разложеніи функціи  $f$  въ рядъ по возрастающимъ степенямъ  $a, b, \dots$ , члены 2 порядка оказываются значительно меньше требуемой точности, или, какъ принято говорить, членами 2 порядка можно пренебречь. На этомъ основаніи теорія угломѣрныхъ инструментовъ занимается изученіемъ вліянія лишь первыхъ степеней инструментальныхъ погрѣшностей; а если иногда и находятся члены 2 порядка, то лишь затѣмъ, чтобы путемъ вычисленій убѣдиться въ ихъ ничтожности, а иногда и затѣмъ, чтобы оцѣнить, съ какою степенью точности слѣдуетъ вывѣрить инструментъ, чтобы можно было ограничиться поправками 1 порядка.

Для облегченія задачи обыкновенно находятъ отдѣльно вліяніе каждой изъ инструментальныхъ погрѣшностей  $a, b, \dots$ , принимая, что остальные погрѣшности не существуютъ. Общая поправка измѣряемой величины принимается равною суммѣ частныхъ поправокъ отъ каждой погрѣшности въ отдѣльности. Нетрудно видѣть, что подобное простое суммирование справедливо только для членовъ 1 порядка инструментальныхъ погрѣшностей. Дѣйствительно, ограничиваясь членами 2 порядка, имѣемъ:

$$P = f(N, a, a, \dots) + \left(\frac{\partial f}{\partial a}\right)_0 a + \left(\frac{\partial f}{\partial b}\right)_0 b + \dots + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial^2 f}{\partial a^2}\right)_0 a^2 + \left(\frac{\partial^2 f}{\partial a \partial b}\right)_0 ab + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial^2 f}{\partial b^2}\right)_0 b^2 + \dots$$

Здѣсь членъ  $f(N, a, a, \dots)$  обозначаетъ результатъ измѣренія, который мы бы получили, считая инструментъ совершенно точнымъ; группы членовъ

$$\begin{aligned} &\left(\frac{\partial f}{\partial a}\right)_0 a + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial^2 f}{\partial a^2}\right)_0 a^2, \\ &\left(\frac{\partial f}{\partial b}\right)_0 b + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial^2 f}{\partial b^2}\right)_0 b^2 \\ &\dots \dots \dots \end{aligned}$$

выражаютъ соответственно частныя поправки отъ погрѣшностей  $a, b, \dots$ . И мы видимъ, что общая поправка 1 порядка

$$\left(\frac{\partial f}{\partial a}\right)_0 a + \left(\frac{\partial f}{\partial b}\right)_0 b + \dots$$

дѣйствительно равна суммѣ частныхъ поправокъ того же порядка, что же касается до общей поправки 2 порядка, то она кромѣ част-

ныхъ поправокъ того же порядка  $\frac{1}{2} \left( \frac{\partial^2 f}{\partial a^2} \right)_0 a^2$  и  $\frac{1}{2} \left( \frac{\partial^2 f}{\partial b^2} \right)_0 b^2$  содержать еще членъ  $\left( \frac{\partial^2 f}{\partial a \partial b} \right)_0 ab$ . И такъ *общая поправка 2 порядка не равна суммѣ частныхъ поправокъ того же порядка* \*).

Если поэтому для какой нибудь цѣли нужно изслѣдовать поправки 2 порядка, то нельзя ограничиваться частными поправками, содержащими квадраты отдѣльныхъ погрѣшностей, но необходимо рассмотреть и члены вида  $ab \left( \frac{\partial^2 f}{\partial a \partial b} \right)$ , содержащіе произведенія различныхъ паръ этихъ погрѣшностей. Съ этою цѣлью въ настоящей статьѣ дана сначала общая теорія теодолита, т. е. показано, какъ найти азимуть визирной линіи по сдѣланнымъ отсчетамъ и нѣкоторымъ инструментальнымъ постояннымъ, независимо отъ величины послѣднихъ. Затѣмъ, принимая инструментальныя погрѣшности, за малыя величины 1 порядка, найдемъ тотъ же азимуть съ точностью до величинъ 2 порядка включительно.

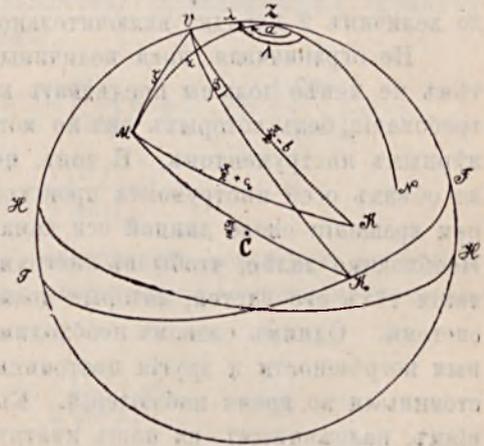
Не ограничивая пока величины погрѣшностей теодолита, мы тѣмъ не менѣе должны предъявить къ этому инструменту нѣкоторыя требованія, безъ которыхъ онъ не могъ бы совершенно служить угломернымъ инструментомъ. И такъ, необходимо, чтобы вращенія около обѣихъ осей инструмента происходили безъ шатаній, т. е. чтобы при вращеніи около данной оси сама она оставалась неподвижною. Необходимо далѣе, чтобы въ инструментѣ не было ни гнутія ни шатанія тѣхъ его частей, которыя должны представлять неизмѣняемыя системы. Однимъ словомъ необходимо допустить, что инструментальныя погрѣшности и другія постоянныя дѣйствительно остаются постоянными во время наблюденій. Къ тѣмъ же необходимымъ условіямъ, наложеннымъ на нашъ инструментъ, слѣдуетъ присоединить еще одно, состоящее въ томъ, что ось вращенія алидады, вращающейся вмѣстѣ съ трубою, должна быть перпендикулярна къ плоскости лимба. На первый взглядъ это условіе ограничиваетъ общность нашей теоріи, такъ какъ оно устраняетъ одну изъ инструментальныхъ погрѣшностей; но нетрудно видѣть, что при невыполненіи этого условія невозможно было бы дѣлать отсчеты. Дѣйствительно, если отсчеты производятся помощью верньера, то при вращеніи алидады всякая точка его напр. конецъ нулеваго штриха, описываетъ окруж-

\*) Поводомъ для настоящаго замѣчанія послужилъ одинъ литографированный учебникъ, въ которомъ общая поправка 2 порядка получена простымъ суммированіемъ частныхъ поправокъ.

ность круга, перпендикулярнаго къ оси алидады. Еслибы плоскость лимба не была перпендикулярна къ той же оси, то верньеръ при различныхъ положеніяхъ алидады то врѣзывался бы въ лимбъ, то сильно отставалъ бы отъ него и отсчеты были бы невозможны. Равнымъ образомъ невозможны были бы отсчеты и помощью микроскоповъ, такъ какъ изображенія дѣленій лимба не оставались бы въ плоскости нитей или шкалы микроскопа, да кромѣ того изображеніе интервала между двумя послѣдовательными штрихами лимба не оставалось бы постояннымъ \*).

Послѣ всѣхъ этихъ замѣчаній приступаемъ къ выводу теоріи теодолита.

Изъ какой нибудь точки  $C$  теодолита, какъ центра, опишемъ сферу безконечно большаго радіуса. Пусть  $Z$  представляетъ на ней зенитъ мѣста наблюденія,  $HN$ —горизонтъ,  $ZN$ —меридіанъ. Пусть т. н. вертикальная ось вращенія пересѣкаетъ сферу въ точкѣ  $V$ , положеніе которой опредѣлимъ полярными координатами: азимутомъ  $NZV = \Lambda$  и дугою  $VZ = \lambda$ . Большой кругъ  $TT'$ , перпендикулярный къ  $CV$ , изобразитъ на сферѣ плоскость лимба. Пусть при наведеніи трубы на точку  $M$  такъ называемая горизонтальная ось пересѣчетъ сферу со стороны вертикальнаго круга въ точкѣ  $K$ . Въ сферическомъ треугольномъ  $MVK$  назовемъ  $MV = \zeta$ ,  $MK = \frac{\pi}{2} + e$ .



$VK = \frac{\pi}{2} - b$ , гдѣ  $b$  и  $e$ , равно

какъ и  $\lambda$  и  $\Lambda$  постоянны. Задача чисто геометрическая сводится къ опредѣленію азимута  $NZM = a$  и зенитнаго разстоянія  $MZ = z$

\*) Теоретически конечно нѣтъ никакого затрудненія принять въ расчетъ и погрѣшность отъ неперпендикулярности лимба къ оси вращающейся алидады. Соответственная формула не помѣщена однако, какъ безцѣльная. Что же касается до очень малыхъ уклоненій отъ перпендикулярности лимба къ оси алидады, то, какъ извѣстно, они вызываютъ въ отсчетахъ погрѣшность 2 порядка, т. е. не имѣютъ никакого значенія.

визирной линии  $CM$  по отсчетамъ, сдѣланнымъ на обоихъ лимбахъ и по инструментальнымъ постояннымъ. Для рѣшенія этой задачи обозначимъ черезъ  $K_0$  точку, ближайшую къ  $K$ , лежащую на окружности  $TT$  на разстояннн  $\frac{\pi}{2}$  отъ  $M$ . Очевидно, что  $K_0$  есть полюсъ круга  $MV$ ; въ этой точкѣ помѣщалась бы точка  $K$ , если бы было  $b=c=0$ , т. е. если бы не было коллимацин и обѣ оси были взаимно перпендикулярны. Называя уголъ  $K_0VK$  черезъ  $\beta$ , опредѣлимъ его изъ треугольника  $MVK$ , въ которомъ уголъ при  $V$  равенъ  $\frac{\pi}{2} + \beta$ .

$$- \sin c = \cos \zeta \sin b - \sin \zeta \cos b \sin \beta,$$

откуда

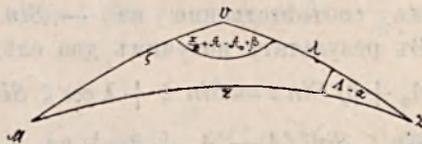
$$\sin \beta = \operatorname{tg} b \cot \zeta + \frac{\sin c}{\sin \zeta \cos b}. \quad (1)$$

Пусть  $A$  будетъ отсчетъ на лимбѣ  $TT$  при наведеннн трубы на  $M$ ; назовемъ черезъ  $A_0$  отсчетъ на томъ же лимбѣ, когда кругъ  $VK$ , при вращенн алидады около оси  $CV$ , совпадаетъ съ  $VZT$ . Пусть въ  $A$  и  $A_0$  включены уже поправки отъ эксцентрицитета алидады, ошибокъ дѣленнй лимба и верньеровъ или микроскоповъ. Очевидно, что пока лимбъ неподвиженъ,  $A_0$  постоянно. Имѣемъ:

$$KVZ = A - A_0$$

$$MVZ = \frac{\pi}{2} + \beta + (A - A_0)$$

Разсматривая сферическнй треугольникъ  $MVZ$ , въ которомъ зна-



Черт. 2.

ченн сторонъ и угловъ показаны на черт. 2, имѣемъ:

$$\left. \begin{aligned} \sin (A-a) \sin z &= \sin \zeta \cos (A-A_0+\beta) \\ \cos (A-a) \sin z &= \cos \zeta \sin \lambda + \sin \zeta \cos \lambda \sin (A-A_0+\beta) \\ \cos z &= \cos \zeta \cos \lambda - \sin \zeta \sin \lambda \sin (A-A_0+\beta) \end{aligned} \right\} (2)$$

Въ написанныхъ формулахъ входитъ дуга  $\zeta$ , которая опредѣляется по отсчетамъ на вертикальномъ кругѣ слѣдующимъ образомъ. Пусть  $B$  будетъ отсчетъ на этомъ кругѣ при наведеннн трубы на  $M$ ; назовемъ черезъ  $B_0$  отсчетъ на томъ же вертикальномъ лимбѣ, когда

кругъ  $KM$  при вращеніи его около оси  $CK$  совпадетъ съ кругомъ  $KV$ . Тогда очевидно, что

$$MKV = \pm (B - B_0) = \zeta', \quad (3)$$

послѣ чего искомое  $\zeta$  опредѣлится изъ треугольника  $MVK$ :

$$\cos \zeta = -\sin b \sin c + \cos b \cos c \cos \zeta'. \quad (4)$$

Формулы (1) — (4) рѣшаютъ задачу вполне, т. е, опредѣляютъ  $a$  и  $z$  по сдѣланнымъ отсчетамъ  $A$  и  $B$  и постояннымъ инструмента  $b$ ,  $c$ ,  $\lambda$ ,  $\Lambda$ ,  $A_0$  и  $B_0$  независимо отъ величины инструментальныхъ погрѣшностей  $b$ ,  $c$  и  $\lambda$ .

Считая эти погрѣшности малыми 1 порядка, упростимъ наши формулы представляя  $a$  и  $z$  какъ явныя функціи отсчетовъ съ точностью до величинъ 3 порядка инструментальныхъ погрѣшностей. Изъ (1) имѣемъ:

$$\beta = b \cot \zeta + \frac{c}{\sin \zeta} + \text{чл. 3 пор.} \quad (5)$$

Первыя два изъ ур-ій (2) перепишемъ сначала такъ:

$$\sin (\Lambda - a) \sin z = \sin \zeta \cos (A - A_0 + \beta)$$

$$\cos (\Lambda - a) \sin z = \lambda \cos \zeta + \sin \zeta \sin (A - A_0 + \beta) - \frac{\lambda^2}{2} \sin \zeta \sin (A - A_0 + \beta) + \text{чл. 3 пор.},$$

а затѣмъ преобразуемъ ихъ слѣдующимъ образомъ: сложимъ эти уравненія послѣ умноженія перваго изъ нихъ на  $\cos (A - A_0 + \beta)$ , втораго на  $\sin (A - A_0 + \beta)$ ; затѣмъ сложимъ тѣ же уравненія послѣ умноженія ихъ соответственно на  $-\sin (A - A_0 + \beta)$  и  $\cos (A - A_0 + \beta)$ . Въ результатѣ получимъ два слѣдующихъ:

$$\sin (\Lambda - a + A - A_0 + \beta) \sin z = \sin \zeta + \lambda \cos \zeta \sin (A - A_0 + \beta) - \frac{\lambda^2}{2} \sin \zeta \sin^2 (A - A_0 + \beta) + \text{чл. 3 пор.}$$

$$\cos (\Lambda - a + A - A_0 + \beta) \sin z = \lambda \cos \zeta \cos (A - A_0 + \beta) - \frac{\lambda^2}{4} \sin \zeta \sin 2 (A - A_0 + \beta) + \text{чл. 3 пор.},$$

дѣленіеніе которыхъ доставляетъ:

$$\cot (\Lambda - a + A - A_0 + \beta) = \frac{\lambda \cot \zeta \cos (A - A_0 + \beta) - \frac{\lambda^2}{4} \sin 2 (A - A_0 + \beta) + \text{чл. 3 пор.}}{1 + \lambda \cot \zeta \sin (A - A_0 + \beta) - \frac{\lambda^2}{2} \sin^2 (A - A_0 + \beta) + \text{чл. 3 пор.}}$$

или

$$\operatorname{tg} \left[ \frac{\pi}{2} - (\Lambda - \alpha + A - A_0 + \beta) \right] = \lambda \cot \zeta \cos (A - A_0 + \beta) - \frac{\lambda^2}{4} \operatorname{Sin} 2 (A - A_0 + \beta) - \frac{\lambda^2}{2} \cot^2 \zeta \operatorname{Sin} 2 (A - A_0 + \beta) + \text{чл. 3 пор.}$$

Замѣняя въ первой части тангенсъ малой дуги дугою и называя сумму трехъ постоянныхъ  $\Lambda - \frac{\pi}{2} - A_0$  черезъ  $\omega$ , получимъ окончательный результатъ, который представимъ въ двухъ формахъ:

$$a = A + \omega + \beta + \lambda \cot \zeta \cos (A - A_0 + \beta) - \frac{\lambda^2}{4} (1 + 2 \cot^2 \zeta) \times \times \operatorname{Sin} 2 (A - A_0 + \beta) + \text{чл. 3 пор.} \quad (6)$$

$$a = A + \omega + \beta + \lambda \cot \zeta \cos (A - A_0) - \frac{\lambda^2}{4} (1 + 2 \cot^2 \zeta) \times \times \operatorname{Sin} 2 (A - A_0) - \beta \lambda \cot \zeta \operatorname{Sin} (A - A_0) + \text{чл. 3 пор.} \quad (6 \text{ bis})$$

Для опредѣленія  $z$  находимъ сначала изъ (4):

$$\cos \zeta = -bc + \cos \zeta' - \frac{b^2 + c^2}{2} \cos \zeta' + \text{чл. 3 пор.},$$

откуда разложениемъ въ рядъ получаемъ:

$$\zeta = \zeta' + \frac{bc}{\operatorname{Sin} \zeta'} + \frac{b^2 + c^2}{2} \cot \zeta' + 3 \text{ чл. пор.} \quad (7)$$

Затѣмъ послѣднее изъ ур-ій (2) доставить:

$$\operatorname{Cos} z = \cos \zeta - \lambda \operatorname{Sin} \zeta \operatorname{Sin} (A - A_0 + \beta) - \frac{\lambda^2}{2} \cos \zeta + \text{чл. 3 пор.},$$

откуда

$$z = \zeta + \lambda \operatorname{Sin} (A - A_0 + \beta) + \frac{\lambda^2}{2} \cot \zeta \cos^2 (A - A_0 + \beta) + \text{чл. 3 пор.} \quad (8)$$

или

$$z = \zeta + \lambda \operatorname{Sin} (A - A_0) + \beta \lambda \cos (A - A_0) + \frac{\lambda^2}{2} \cot \zeta \cos^2 (A - A_0) + \text{чл. 3 пор.} \quad (8 \text{ bis})$$

Сопоставляя все вышензложенное, мы получимъ для вычисленія  $a$  и  $z$  по отсчетамъ  $A$  и  $B$  и по постояннымъ  $A_0$ ,  $B_0$ ,  $\lambda$ ,  $\Lambda$ ,  $b$ ,  $c$  слѣдующія формулы, точныя до величинъ 3 порядка инструментальныхъ погрѣшностей:

$$\left. \begin{aligned} \rho &= 3438, & \zeta' &= \pm (B - B_0), \\ \beta &= b \cot \zeta + \frac{c}{\sin \zeta}, & \zeta &= \zeta' + \frac{1}{\rho} \frac{bc}{\sin \zeta'} + \frac{1}{\rho} \frac{b^2 + c^2}{2} \cot \zeta' \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

$$\left. \begin{aligned} z &= \zeta + \lambda \sin (A - A_0 + \beta) + \frac{1}{\rho} \frac{\lambda^2}{2} \cot \zeta \cos^2 (A - A_0 + \beta), \\ a &= A + \omega + \beta + \lambda \cot \zeta \cos (A - A_0 + \beta) - \\ &\quad - \frac{1}{\rho} \frac{\lambda^2}{4} (1 + 2 \cot^2 \zeta) \sin 2 (A - A_0 + \beta), \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

или

$$\left. \begin{aligned} z &= \zeta + \lambda \sin (A - A_0) + \frac{1}{\rho} \beta \lambda \cos (A - A_0) + \frac{1}{\rho} \frac{\lambda^2}{2} \cot \zeta \cos^2 (A - A_0), \\ a &= A + \omega + \beta + \lambda \cot \zeta \cos (A - A_0) - \frac{1}{\rho} \frac{\lambda^2}{4} (1 + 2 \cot^2 \zeta) \times \\ &\quad \times \sin 2 (A - A_0) - \frac{1}{\rho} \beta \lambda \cot \zeta \sin (A - A_0) \end{aligned} \right\} \quad (10 \text{ bis})$$

Въ формулахъ (9), (10), (10 bis) углы полагаются выраженными въ минутахъ дуги. Для вычисления удобны формулы (10); онѣ преобразованы въ (10 bis) лишь для того, чтобы наглядно выдѣлить члены съ произведеніемъ инструментальныхъ погрѣшностей  $\beta\lambda$ , о которыхъ не упоминается въ теоріи инструментовъ, хотя очень часто они превосходятъ члены съ квадратами отдѣльныхъ погрѣшностей.

Для повѣрки выведенныхъ раньше формулъ одинъ изъ угловыхъ инструментовъ былъ разстроенъ такъ, чтобы члены 2 порядка инструментальныхъ погрѣшностей можно было открыть по отсчетамъ на лимбахъ. Затѣмъ были подвѣшены 2 отвѣса въ направленіяхъ, отличающихся приблизительно на  $90^\circ$ , и на каждый изъ нихъ направлялась труба по 2 раза; а именно: на верхній конецъ отвѣса и при горизонтальномъ визированіи. При каждомъ визированіи дѣлались отчеты по обоимъ лимбамъ. Если выведенныя формулы вѣрны, то азимуты, вычисленные для обѣихъ точекъ каждаго отвѣса, должны быть одинаковы въ предѣлахъ точности отчетовъ. Ниже представлены результаты, полученные астролябіей съ трубой работы Гердыа, въ которой горизонтальная ось поддерживается на одной боковой стойкѣ и легко можетъ быть наклонена къ плоскости лимба на нѣсколько градусовъ. Точность верньеровъ у этого инструмента

слѣдующая: на горизонтальномъ лимбѣ 1' и на вертикальномъ секторѣ 5', по точность отсчетовъ на послѣднемъ безъ труда можетъ быть доведена до 2'.

Послѣ тщательной установки и повѣрки инструмента была наклонена горизонтальная ось къ плоскости горизонтальнаго лимба, т. е. введена погрѣшность  $b$ , но такъ, чтобы точка горизонта на вертикальномъ кругу не измѣнилась. Для этого пришлось при закрѣпленіи стойки смотрѣть на уровень при трубѣ. Величина введенной такимъ образомъ погрѣшности  $b$  опредѣлилась изъ горизонтальнаго и наклоннаго визировапія на каждый отвѣсъ и получилась совершенно одинаковою по обоимъ отвѣсамъ, а именно  $b = 7^{\circ}18'.2$ .

Коллимація  $c$  не вводилась, ибо она могла быть доведена только до 25' и квадратъ ея оставался бы незамѣтнымъ.

Далѣе, при помощи подъемнаго винта, уровня при трубѣ и вертикальнаго сектора была выведена вертикальная ось изъ своего вертикальнаго положенія на  $3^{\circ}$  ( $\lambda=180'$ ), притомъ оказалось  $A_0=315^{\circ}41'$ . Наконецъ были двукратно сдѣланы упомянутыя выше наведенія на отвѣсы и результаты полученныхъ отсчетовъ и послѣдующихъ вычисленій представлены въ нижеслѣдующей таблицѣ.

$$b = 438'.2; c = 0; \lambda = 180'; A_0 = 315^{\circ}41'; B_0 = 90^{\circ}.$$

	Формула	I отвѣсъ		II отвѣсъ	
		горизонт. визированіе	наклонное визированіе	горизонт. визированіе	наклонное визированіе
$A$		1 <sup>o</sup> 56'.6	355 <sup>o</sup> 37'.4	96 <sup>o</sup> 48'.6	93 <sup>o</sup> 54'.8
$B$		2 11.5	35 38.5	1 53.0	31 35.5
$\zeta'$	(9)	87 48.5	54 21.5	88 7.0	58 24.5
$\zeta$	(4)	87 49.6	54 41.4	88 7.9	58 41.6
$\beta$	(1)	16.7	5 12.5	14.4	4 28.2
$\lambda \cot \zeta \cos(A-A_0)$	(10 bis)	4.7	1 37.8	- 4.6	-1 21.6
$-\frac{1}{\rho} \frac{\lambda^2}{4} (1+2 \cot^2 \zeta) \times$ $\times \sin 2(A-A_0)$	"	- 2.4	- 4.6	+ 2.3	+ 4.1
$-\frac{1}{\rho} \beta \lambda \cot \zeta \sin(A-A_0)$	"	0.0	- 7.4	0.0	- 5.7
$a = \Omega +$ Повторка:		2 15.6	2 15.7	97 0.7	96 59.8
$\lambda \cot \zeta \cos(A-A_0+\beta)$	(10)	4.7	1 29.9	- 4.6	-1 27.1
$-\frac{1}{\rho} \frac{\lambda^2}{4} (1+2 \cot^2 \zeta) \times$ $\times \sin 2(A-A_0+\beta)$	"	- 2.4	- 4.7	2.3	4.1
$a = \Omega +$	"	2 15.6	2 15.1	97 0.7	97 0.0

Азимуты обѣихъ точекъ визированія каждаго отвѣса оказались одинаковыми въ предѣлахъ точности отсчетовъ, что и служитъ повѣр-кою нѣкоторыхъ изъ выведенныхъ раньше формулъ.

Станція А		Станція Б		Уголъ	Замечанія
Вѣсъ	Уголъ	Вѣсъ	Уголъ		
1	100	1	100	90	
2	100	2	100	90	
3	100	3	100	90	
4	100	4	100	90	
5	100	5	100	90	
6	100	6	100	90	
7	100	7	100	90	
8	100	8	100	90	
9	100	9	100	90	
10	100	10	100	90	
11	100	11	100	90	
12	100	12	100	90	
13	100	13	100	90	
14	100	14	100	90	
15	100	15	100	90	
16	100	16	100	90	
17	100	17	100	90	
18	100	18	100	90	
19	100	19	100	90	
20	100	20	100	90	

## О нѣкоторыхъ погрѣшностяхъ въ теодолитѣ и висячемъ компасѣ.

В. Эренфейхта.

На первый взглядъ между теодолитомъ и висячимъ компасомъ нѣтъ никакого сходства; но если всмотрѣться поближе, то окажется, что у этихъ инструментовъ есть нѣкоторыя части общія или по крайней мѣрѣ соответственныя. Не говоря уже о лимбѣ съ дѣленіями, у обоихъ инструментовъ имѣется такъ называемая горизонтальная ось вращенія, которая должна быть во время наблюденій строго горизонтальною, у обоихъ есть и ось прицѣла, подъ которою мы понимаемъ оптическую ось трубы въ теодолитѣ и линію крючковъ (линію шнура) въ висячемъ компасѣ. Въ обоихъ инструментахъ линія прицѣла должна совпадать во время измѣреній съ направлениемъ определяемой стороны полигона и быть перпендикулярна къ горизонтальной оси вращенія. Малыя уклоненія отъ этой перпендикулярности, а также отъ негоризонтальности т. е. горизонтальной оси вращенія вызываютъ погрѣшности въ отчетахъ, поправки которыхъ  $\lambda$  выражаются слѣдующими формулами: для теодолита

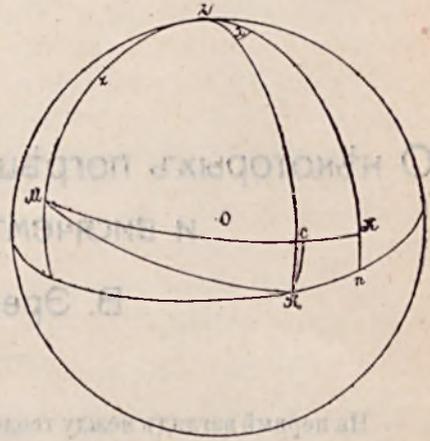
$$\lambda = c \operatorname{cosec} z + i \cot z, \quad (1)$$

а для висячаго компаса

$$\lambda = \beta \cos z + \gamma \operatorname{Sin} z. \quad (2)$$

На первый взгляд формулы эти различны, но нетрудно показать, что это различие только кажущееся, происходящее оттого, что введенныя инструментальныя погрѣшности  $\epsilon$ ,  $i$  и  $\beta$ ,  $\gamma$  въ обоихъ случаяхъ не совсѣмъ одинаковы. Нетрудно именно показать, что упомянутыя выше оси въ обоихъ инструментахъ имѣють общую теорію погрѣшностей, что формулы (1) и (2) тождественны и одна изъ нихъ легко преобразовывается въ другую. Съ этою цѣлью выведемъ погрѣшность осей независимо оттого, принадлежать ли онѣ всяческому компасу или теодолиту.

Пусть  $O$  (черт. 3) будетъ центръ сферы, на которой  $Z$  обозначаетъ зенитъ,  $HN$ —горизонтъ. Пусть прямая  $OM$ , параллельная оси прицѣла, пересѣкаетъ сферу въ точкѣ  $M$ , такъ что  $ZM = z$  представитъ зенитное разстояніе точки  $M$ . Пусть прямая  $OK$ , параллельная горизонтальной оси вращенія, пересѣкаетъ сферу въ точкѣ  $K$ . Если бы инструментъ былъ совершенно точно вывѣренъ, то точка  $K$  помѣщалась бы на горизонтѣ  $HN$  въ точкѣ  $K_0$  на разстояніи



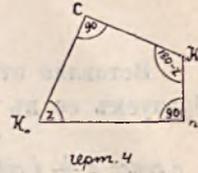
черт. 3

$K_0M = \frac{\pi}{2}$ . Проведемъ дуги большихъ круговъ  $ZKn$ ,  $ZK_0 = \frac{\pi}{2}$ , и  $K_0C$  перпендикулярно къ  $MK$  и  $MK_0$  и обозначимъ

$$Kn = i, KC = c = \beta, K_0C = \gamma, K_0n = \lambda = K_0ZK$$

Тогда истинное (неправильное) положеніе горизонтальной оси  $OK_0$  относительно воображаемаго (теоретически правильнаго)  $OK$  можетъ быть опредѣлено либо дугами  $i$  и  $c$ , либо дугами  $\beta$  и  $\gamma$ , причемъ  $c$  и  $\beta$  выражаютъ очевидно одну и ту же погрѣшность—коллимацию. Уголь  $\lambda$  показываетъ, на сколько нужно повернуть вертикаль горизонтальной оси для того, чтобы ее изъ неправильнаго положенія  $OK$  привести къ правильному  $OK_0$ ; устройство обоихъ инструментовъ таково, что при такомъ поворотѣ отсчетъ увеличивается на  $\lambda$ . Строго говоря, для полнаго совпаденія обоихъ положеній горизонтальной оси слѣдовало бы предварительно наклонить горизонтальную ось на малый уголь  $i$ , т. е. привести точку  $K$  въ  $n$ , но отъ этого, какъ извѣстно, можетъ произойти въ отсчетѣ поправка 2 порядка. Такимъ

образомъ, съ точностью до величинъ 2 порядка,  $\lambda$  представляетъ единственную поправку отъ негоризонтальности оси и коллимаціи. Для ея опредѣленія рассмотримъ сферическій четырехугольникъ  $A_0CA_n$ , который будемъ считать плоскимъ; происходящія отъ этого допущенія погрѣшности въ ниженаписанныхъ формулахъ будутъ малыя величины 3 порядка.



Въ этомъ четырехугольникѣ, представленномъ на особомъ черт. 4, уголь  $K_0$  равенъ  $z$ , углы при  $C$  и  $n$  прямые, уголь же при  $K$ , который назовемъ черезъ  $x$ , отличается отъ  $180^\circ - z$  на малыя 2 порядка инструментальныхъ погрѣшностей. Дѣйствительно изъ треугольника  $MZK$  (черт. 3), въ которомъ  $MK = \frac{\pi}{2} + e$ ,  $ZK = \frac{\pi}{2} - i$ , имѣемъ

$$\cos z = -\sin e \sin i + \cos e \cos i \cos (180^\circ - x)$$

или

$$\cos z = \cos (180^\circ - x) + \text{чл. 2 пор.},$$

откуда

$$x = 180^\circ - z + \text{чл. 2 пор.}$$

Принимая поэтому  $x$  за  $180^\circ - z$  и проектируя стороны плоскаго четырехугольника (черт. 4) соответственно на направленія  $K_0n$ ,  $KC$  и  $nK$ , получаемъ слѣдующія 3 соотношенія, справедливыя до величинъ 3 порядка:

$$\lambda - \beta \cos z - \gamma \sin z = 0, \quad (3)$$

$$c + i \cos z - \lambda \sin z = 0, \quad (4)$$

$$i - \beta \sin z + \gamma \cos z = 0. \quad (5)$$

Первыя два изъ нихъ даютъ сразу написанныя вначалѣ выраженія

$$\lambda = \beta \cos z + \gamma \sin z, \quad (2)$$

$$\lambda = c \operatorname{cosec} z + i \cot z. \quad (1)$$

Оба выраженія одинаково справедливы какъ для теодолита, такъ и для всякаго компаса, хотя на практикѣ за теодолитомъ останется формула (1), за всячимъ компасомъ формула (2).

Соотношеніе (5) даетъ намъ связь между введенными инструментальными погрѣшностями:

$$i = \beta \sin z - \gamma \cos z.$$

Кромѣ того имѣемъ

$$c = \gamma.$$

Вставляя эти выраженія для  $i$  и  $c$  въ формулу (1), сразу преобразуемъ ее въ формулу (2), а именно

$$c \operatorname{cosec} z + i \cot z = \frac{\gamma}{\operatorname{Sin} z} + \beta \cos z - \gamma \frac{\cos^2 z}{\operatorname{Sin} z} = \beta \cos z + \gamma \operatorname{Sin} z,$$

что и доказываетъ тождество формуль (1) и (2).

# ОБЪ ИЗДАНИИ ЗАПИСОКЪ

МОСКОВСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ

ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Техническаго Общества

(Десять выпусковъ въ годъ).

• ПРОГРАММА ЖУРНАЛА:

1) Отчеты о дѣятельности Московскаго Отдѣленія Императорскаго Русскаго Техническаго Общества и другихъ ученыхъ обществъ, съѣздовъ и пр. 2) Новости техники и промышленности (оригинальныя и переводныя статьи, корреспонденціи и мелкія сообщенія и пр.). 3) Техническое образованіе. 4) Критика и библиографія. 5) Правительственныя распоряженія. 6) Справочный отдѣлъ (спросы и предложенія, вопросы и отвѣты). 7) Объявленія. 8) Приложенія.

## ПОДПИСНАЯ ЦѢНА „ЗАПИСОКЪ“:

за годъ съ пересылкой и доставкой 5 руб., за полгода 3 руб.; безъ пересылки и доставки за годъ 4 руб. 50 коп., за полгода 2 руб. 50 коп.

Подписка принимается въ редакціи „Записокъ“: Москва, Садовая-Куретная, 241.

Въ настоящее время занятія Московскаго отдѣленія И. Р. Т. О. распределяются по слѣдующимъ отдѣламъ и комиссіямъ

- I. Отдѣлъ Химико-Технологическій.
- II. „ Механическій.
- III. „ Строительно-желѣзнодорожный.
- IV. „ Физико-фотографическій.
- V. „ Электротехническій.
- VI. Комиссія по техническому образованію.
- VII. „ „ опытной станціи огнестойкихъ построекъ.
- VIII. Отдѣлъ Санитарный.
- IX. Комиссія Техническаго Музея содѣйствія труду.

Открыта подписка

на

## ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛЬ ИЗВѢСТІЯ

ЮЖНО-РУССКАГО ОБЩЕСТВА ТЕХНОЛОГОВЪ,

ИЗДАВАЕМЫЙ ПО СЛѢДУЮЩЕЙ ПРОГРАММѢ:

1) Свѣдѣнія о дѣятельности Общества: протоколы общихъ собраний, адреса членовъ Общества, родъ ихъ службы и т. п. 2) Различныя статьи по вопросамъ техники и промышленности. Электротехника. 3) Фабричное и желѣзнодорожное дѣло. 4) Техническое образование и техническія учебныя заведенія въ Россіи и заграничѣ. 5) Политико-экономическія статьи по вопросамъ промышленности. Статистика. Управление фабриками и заводами. Фабрично-заводская гигиена. 6) Главнѣйшія правительственныя распоряженія и мѣропріятія относительно фабрикъ и заводовъ. 7) Хроника. Обзоръ техническихъ журналовъ. Рецензіи. Библиографія и проч. 8) Полемика. Корреспонденція. Вопросы и отвѣты. 9) Смѣсь. Биографіи и некрологи. 10) Объявленія.

**Подписная цѣна на журналъ съ доставкой и пересылкой:**

Для членовъ Общества . . . 1 руб. || Отдѣльный номеръ . . . . 45 коп.  
Для посторон. лицъ и учрежд. 5 " || За перемѣну адреса. . . . 25 "

### ПЛАТА ЗА ОБЪЯВЛЕНІЯ.

Годовыя начиная съ любого номера.

	$\frac{1}{4}$ стр.	$\frac{1}{2}$ стр.	$\frac{3}{4}$ стр.
На обложкѣ:			
Вторая страница . . . . .	120 руб.	80 руб.	60 руб.
Третья страница . . . . .	100 "	60 "	40 "
Четвертая страница . . . . .	160 "	100 "	75 "
Впереди текста . . . . .	100 "	75 "	50 "
Позади текста . . . . .	80 "	60 "	40 "

Разовыя объявленія.

$\frac{1}{4}$ стр.	$\frac{1}{2}$ стр.	$\frac{3}{4}$ стр.
20 руб.	12 руб.	8 руб.

Мелкія объявленія: годовыя по 40 коп. за строку петита въ 4 столбца.

" " разовыя по 10 коп. " " " " 4 "

**За объявленія по особому заказу взимается повышенная плата по соглашенію.**

Разсылка объявленій, не превышающихъ 1 лота, принимается по 1 руб. 50 коп. за 100 экземпляровъ.

Подписка принимается на журналъ и объявленія въ Харьковѣ,  
Петровскій переулокъ д. № 18.

# ИЗВѢСТІЯ

## С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО

### ПОЛИТЕХНИЧЕСКАГО ИНСТИТУТА.

„Извѣстія С.-Петербургскаго Политехническаго Института“ выходятъ съ Сентября по Май въ количествѣ не меньше четырехъ книжекъ въ годъ формата большой восьмушки.

„Извѣстія С.-Петербургскаго Политехническаго Института“ состоятъ изъ двухъ отдѣловъ. Первый отдѣлъ составляютъ оригинальныя статьи по наукамъ Техническихъ и Экономическаго Отдѣлений. Второй отдѣлъ составляютъ: научная хроника, критика и библиографія.

Подписная цѣна на „Извѣстія С.-Петербургскаго Политехническаго Института“ 6 рублей въ годъ, а для студентовъ всѣхъ высшихъ учебныхъ заведеній 3 руб.

#### ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ:

- 1) Въ Редакціи „Извѣстій“, СПб., Сосновка, Политехнической Институтъ.
- 2) Въ книжномъ магазинѣ К. Л. Риккера, СПб., Невскій пр., 14.
- 3) Въ книжномъ магазинѣ журнала „Право“, СПб., Загородный пр., 3.

## О Б Ъ И З Д А Н І И

# Кіевскихъ Университетскихъ Извѣстій

Цѣль настоящаго изданія остается прежнею: доставлять членамъ университетскаго сословія свѣдѣнія, необходимыя имъ по отношеніямъ ихъ къ Университету, и знакомить публику съ состояніемъ и дѣятельностію Университета и различныхъ его частей.

Согласно съ этою цѣлью, въ Универс. Извѣстіяхъ печатаются.

1. Протоколы засѣданій университетскаго Совѣта.
  2. Новыя постановленія и распоряженія по Университету.
  3. Свѣдѣнія о преподавателяхъ и учащихся, списки студентовъ и постороннихъ слушателей.
  4. Обзорѣнія преподаванія по полугодіямъ.
  5. Программы, конспекты, и библиографическіе указатели для учащихся.
  6. Библиографическіе указатели книгъ, поступающихъ въ университетскую бібліотеку и въ студенческой ея отдѣлъ.
  7. Свѣдѣнія и изслѣдованія, относящіяся къ устройству и состоянію учебной, учебной, административной и хозяйственной части Университета.
  8. Свѣдѣнія о состояніи коллекцій, кабинетовъ, музеевъ и другихъ учебно-вспомогательныхъ заведеній Университета.
  9. Годичные отчеты по Университету.
  10. Отчеты о путешествіяхъ преподавателей съ учеными цѣлями.
  11. Разборы диссертаций, представляемыхъ для полученія ученыхъ степеней, соисканія наградъ, *pro venia legendi* и т. п., а также и самыя диссертации.
  12. Рѣчи, произносимыя на годичномъ актѣ и въ другихъ торжественныхъ собраніяхъ.
  13. Вступительныя, пробныя, публичныя лекціи и полные курсы преподавателей.
  14. Ученые труды преподавателей и учащихся.
  15. Матеріалы и переводы научныхъ сочиненій.
- Указанныя статьи распределяются на двѣ части — (1 — о ф ф и ц і а л ь н у ю и протоколы, отчеты и т. п. 2) — н е о ф ф и ц і а л ь н у ю (статьи научнаго содержания), съ отдѣлами — *критико-библиографическимъ*, посвященнымъ критическому обзорѣнію выдающихся явленій ученой литературы (русской и иностранной), и *научной хроники* заключающимъ въ себѣ извѣстія о дѣятельности ученыхъ обществъ, состоящихъ при Университетѣ, и т. п. свѣдѣнія. Въ *приваженіяхъ* печатаются матеріалы, указатели бібліотеки, списки, таблицы метеорологическихъ наблюденій и т. п.

Университетскія Извѣстія въ 1906 году будутъ выходить ежемѣсячно книжками, содержащими въ себѣ до 20 печатныхъ листовъ. Цѣна за 12 книжекъ Извѣстій безъ пересылки шесть рублей пятьдесятъ копѣекъ, а съ пересылкой семь рублей. Подписка и заявленія объ обмѣнѣ изданіями принимаются въ канцеляріи Правленія Университета.

Студенты Университета Св. Владиміра платятъ за годовое изданіе Университетскихъ Извѣстій 3 руб. сер., а студенты прочихъ Университетовъ 4 руб.; продажа отдѣльныхъ книжекъ не допускается.

Университетскія Извѣстія высылаются только по полученіи подписныхъ денегъ.

Гг. иногородные могутъ обращаться съ требованіями своими къ комиссіонеру Университета Н. Я. Оглоблину въ С.-Петербургъ, на Малую Садовую, № 4-й, и въ Кіевъ, на Крещатикъ, въ книжный магазинъ его же, или непосредственно въ Правленіе Университета Св. Владиміра.

*Гл. Редакторъ В. Уконниковъ.*