

ПРЕДПЕЧАТНО

В. П. СИМ

**ИСПЫТАНИЕ**  
**ШЕЛКА-СЫРЦА**  
**И ЕГО КРУЧЕНИЕ**

ГИЗЛЕГПРОМ

МОСКВА

1932

Д Е П

В. П. СИМ

# ИСПЫТАНИЕ ШЕЛКА-СЫРЦА И ЕГО КРУЧЕНИЕ

20 05

АВТОРИЗОВАННЫЙ ПЕРЕВОД С АНГЛИЙСКОГО  
М. А. АЛЕКСАНДРОВСКОЙ И Г. Н. КУКИНА  
ПОД РЕДАКЦИЕЙ  
ПРОФ. В. В. ЛИНДЕ

ПОГАШЕНО

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА

ГИЗЛЕГПРОМ

МОСКВА

1932

# О Г Л А В Л Е Н И Е

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| I. От переводчиков . . . . . | Стр. 5 |
|------------------------------|--------|

## ЧАСТЬ I

### ИСПЫТАНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ШЕЛКА-СЫРЦА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ШЕЛКОВЫХ ИЗДЕЛИЙ (перевод М. А. Александровской).

#### Глава I. О натуре шелка.

Основные свойства шелка-сырца. Цвет грежи. Крепость шелковой нити. Удлинение или растяжение. Испытание ломкости или хрупкости шелка. Определение натуры или природы шелка по методу Ченей. Эластичность шелка. Изменение натуры шелка по методу Симы. Сериграф с наклонной плоскостью для измерения натуры шелка по методу Симы. Дальнейшее уточнение метода определения натуры . . . . . 7

#### Глава II. Связность и согласность шелка-сырца.

Прибор Симы для испытания связности шелка-сырца. Методы изучения связности шелка. Влияние температуры воды и длины круазера на связность шелка. Согласность шелка-сырца. Качество и количество несогласных нитей в разных классах шелка-сырца. Методы испытания согласности. Описание серициана и метода испытания на нем согласности шелка. . . . . 24

#### Глава III. Чистота и согласность шелка.

Прибор Американской шелковой ассоциации для испытания чистоты и согласности шелка. Влияние дефектов чистоты шелковой нити на фабричные операции и качество продукции. Необходимое при испытании количество шелка-сырца для получения правильных конечных результатов . . . . . 34

#### Глава IV. Методы определения согласности и их сравнение между собой.

Сравнение согласности шелка, испытанного на приборе с калиброванной щелью, с согласностью, вырабатываемой из него продукции. Влияние согласности шелка на качество вырабатываемых из него чулок. Неравноценность влияния различных недостатков согласности на качество продукции и фабричные операции. Примерная оценка двух партий шелка с одинаковым абсолютным количеством недостатков согласности. Критика и точность испытания согласности шелка на приборе Американской шелковой ассоциации. Иллюстрация испытаний по отобраным образцам. Заключение. 40

## Глава V. Назначение шелка-сырца для изделий определенного вида шелковой продукции и влияние качества шелка на стоимость его переработки.

Практическое определение качества приобретаемого сырья. Примерный расчет добавочных расходов при фабричной обработке тиссажной грежи. Опыт группировки шелковых изделий с одинаковыми производственными характеристиками. 51

## Ч А С Т Ь II

### КРУЧЕНИЕ ШЕЛКА

(перевод инж. Г. Н. Кукина).

#### Глава I. Замочка шелка.

Цель замочки. Вода. Смягчение воды. Мыла для шелка, их качество и выбор. Масла для замочки. Соли щелочных металлов. Углекислые щелочи. Эмульсии для замочки, их рецепты. Правила приготовления эмульсий. Способ загрузки шелка в мочильный чан. Влияние атмосферных условий на эмульсию для замочки. Абсорбирование эмульсии шелком. Степень кислотности шелков различного происхождения. Температура и продолжительность замочки. Специальные виды замочек. Испытание на выварку. . . . . 56

#### Глава II. Размотка

Мотальные машины. Данные об американских мотальных машинах. Метод определения скорости нити. Производительность. Изучение обрывов при размотке. Упрощенный метод определения числа обрывов. Метод оплаты по числу работающих веретен. Подсчет коэффициента полезного действия мотальщицы при оплате по числу работающих веретен. Рвань при размотке. Дефекты при размотке. Атмосферные условия в мотальном цехе и влажность шелка, необходимая при размотке. Расщипывание клеевых мест. Размотка высушенного шелка. Швели, или вешала, для шелка и лотки для катушек. . . . . 73

#### Глава III. Первая и вторая крутки основы.

Типы крутильных машин и данные о них. Одноярусные и двухъярусные крутильные машины. Размер фрикционных цилиндров. Расход энергии. Веретена и привод на шариковых подшипниках. Определение числа оборотов веретена. Число оборотов веретен крутильных машин первой крутки. Число оборотов веретен крутильных машин второй крутки. Число оборотов веретен третьей крутки. Производительность. Необходимые условия для продуктивной работы в кручении. Дефекты крученой нити. Общие замечания о крутке. Универсальный лежень-катушка. Подача мотальных катушек. Рогульки и приспособления для натяжения и очистки нити на первой, второй и третьей крутках. Смазывание веретен. Температура и влажность воздуха в крутильне. Режим работы в крутильне. . . . . 98

#### Глава IV. Трошение основы.

Трошение основы на вертикальной тростильной машине. Трошение с проходом нити через плюш. Трошение на комбинированном тростильно-крутильном ватере типа «5-B». Уход за машинами типа «5-B». Тип кольца и бегунка. . . . . 111

## Глава V. Комбинированные крутильные машины для крутки двухнитной основы.

Типы комбинированных машин. Крутка основы на машине типа «5-С». Бегунок, кольца и уход за машиной типа «5-С». Мощность, потребляемая машинами типа «5-С». Данные о передаче в машине типа «5-С». Приводы к машине типа «5-С». Сравнение методов крутки основы. . . . . 120

## Глава VI. Крутка утка.

Методы крутки утка. Тростка на вертикальных тростильных машинах. Крутка утка на машине типа «5-В». Бегунки и кольца при крутке утка на машине типа «5-В». Режим работы машин для крутки утка. Рогульки. . . . . 129

## Глава VII. Крутка крепа.

Креп. Усадка фабриката. Машины для крутки крепа. Тип колец и уход за ними. Число веретен, обслуживаемых работницей. Вторая крутка крепа за один раз. Число веретен, обслуживаемых работницей при второй крутке крепа. Закрепление крутки. Закрепление крутки замочкой. Запарка. Катущики, годные для запарки и замочки. Лити на них. Укорачивание нити при крутке (укрутка нити). . . . . 135

## Глава VIII. Крутка туссы (шелка диких шелкопрядов).

Виды и особенности туссы. Удаление клея. Размотка. Трошение и первая крутка. . . . . 149

## Глава IX. Виды круток.

Обозначение направления крутки. Основные виды простых и специальных круток. . . . . 150

## Глава X. Перемотка.

Способ перемотки. Основные сведения по моточным машинам крупнейших американских фирм, строящих шелкокрутильное оборудование. Скорости и размеры мотков. Провязывание мотков. Упаковка. . . . . 153

**Дополнение.** Значение американских машин для союзного шелкокрутильного производства (статья инж. Г. И. Кукина). . . 159

Ответственный редактор В. Лине. Технический редактор В. Боголюбов. Формат 62 x 94/16. Печатных листов 144. В печатном листе 49 920 печ. знаков. Сдано в производство 10/XII—31 г. Подписано к печати 22/IV—1932 г. Гизлегпром № 185/г. Индекс 4. Уполномоченный Главлита Б—18848. Калужская типография Мособлполиграфа. Заказ № 2002. Тираж 3 200 экз.

## ОТ ПЕРЕВОДЧИКОВ

Заглавие настоящей книги — «Испытание шелка-сырца и его кручение» принадлежит второй книге W. P. Seem (В. П. Сима), посвященной вопросам испытания и кручения шелка и называющейся по-английски «Raw Silk and throwing» (изд. Mc. Graw Hill. Book Co, Inc., New-York, 1929).

Эта работа W. P. Seem и послужила основой для настоящего советского издания.

Полный перевод всей книги «Raw Silk and throwing» вряд ли был бы интересен для наших шелковиков, особенно во второй ее части, посвященной преимущественно вопросам рабелы.

Вместе с тем в первой книге W. P. Seem — «Raw Silk properties. Classification of raw silk. Silk throwing» (изд. Silk Publishing Co, New-York, 1922) содержится ряд ценнейших сведений по кручению шелка. Ввиду этого мы позволили себе книгу «Шелк-сырец и его кручение» составить следующим образом. Первая часть, названная нами «Испытания шелка-сырца», представляет собою перевод первой же части книги «Raw Silk and throwing». Вторая часть — «Кручение шелка» — составлена из обеих книг W. P. Seem, причем за основу в отдельных главах бралась соответственная глава в первой или второй книгах W. P. Seem, а из другой книги делались дополнения. Так, главы «Замочка шелка», «Первая и вторая крутка основы» и др. ближе к тексту первой книги (т. е. книги издания 1922 г.), и наоборот, главы «Размотка», «Кручение крепа» — ближе ко второй книге (издания 1929 г.).

Главы второй части дополнены краткими сведениями об американском крутильном оборудовании, почерпнутыми из каталогов фирм Atwood Machine Co (Stonington, Conn) Fletscher Works (Phila, Pa).

Перевод представил собою ряд трудностей, так как специальная терминология шелкокручения на английском языке значительно полнее, нежели на русском. Приходилось создавать некоторые термины. Примером может служить «nature» — «натура» шелка, «whorle» — шкивок веретена и т. п. В редких случаях имело место обратное явление; так, например термин shaft и take up shaft автором употребляется как в смысле лежня, так и для наименования фрикционной катушки (т. е. катушки, вращающейся от возникающего по ее образующей трения о фрикционный цилиндр, а не вследствие вращения ее веретена).

В таких случаях мы старались по смыслу, типу машины и т. д. определять, о чем идет речь — о катушке или о лежне; там, где это не удавалось, переводили как лежень.

Существенное затруднение представляли также меры; большинство их с английских пересчитано нами на метрические. В ряде случаев в скобках мы оставляем английские меры; особенно это касается мер длины, так как в американском машиностроении до сих пор употребляются почти исключительно английские меры, и в эксплуатации машин в условиях нашей практики могут быть интересны точные дюймовые и т. п. размеры. Все пересчеты производились с помощью таблиц справочной книги «Hütte» (том I, русское 12 издание), и 25-сантиметровой логарифмической линейки. При переводе мер длины в измерениях деталей машин результаты даны с точностью до 1 мм. В тех редких случаях, когда перевод мер был нецелесообразен, оставлялись в тексте английские меры. Примером может служить длина 300 000 ярдов, на которую обычно перечисляются обрывы, дефекты гребни и т. п., 300 000 ярдов — длина нити среднего титра 14,7 денье, заключающейся в 1 английском фунте. Если перевести эти 300 000 ярдов в метрические меры, делается совершенно непонятным, почему принимается некруглая цифра.

Илишним считали мы и пересчет редко встречающихся американских цен в долларах в рубли.

Размеры мелкого вспомогательного оборудования и материалов, упоминаемых в тексте под торговым номером, например размеры колец, бегунков, фарфоровых крючков и т. п., где представлялось возможным, приведены по американским каталогам и другим данным.

Нясные места текста по возможности снабжены нашими примечаниями. В примечаниях же мы оговариваем выводы, расходящиеся у автора с приводимыми им сведениями и цифрами. К сожалению, иногда это имеет место.

## ИСПЫТАНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ШЕЛКА-СЫРЦА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ШЕЛКОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

### Г Л А В А I

#### О НАТУРЕ ШЕЛКА

##### Основные свойства шелка-сырца

Шелку-сырцу присущи следующие свойства: цвет, блеск, туше, натура, крепость, эластичность, удлинение, связность, согласность, чистота и титр (тонина). Ввиду того что разные изделия требуют грежу разного качества, необходимо знать свойства шелка и уметь определять, которые из них существенны для изготовления определенной нити или определенного изделия.

Основными качествами шелка-сырца являются свойства, принадлежащие природе элементарной шелковой нити. Их можно сгруппировать в следующие четыре испытания:

- 1) испытание крепости (которая иногда называется «нервом»),
- 2) » удлинения,
- 3) » эластичности (представляющем собою качество, от которого зависят блеск и «туше»),
- 4) » связности.

Совокупность первых трех свойств иногда называют «натурой» или «природой» шелка.

##### Цвет грежи

По цвету шелк-сырец обычно классифицируется на белый, цвета слоновой кости и кремовый. Он определяется на-глаз осмотром куфты или мотков. Рекомендуется иметь стандартную коллекцию из шести мотков, чтобы они служили стандартными образцами для сравнений. Образцы следует держать закрытыми, иначе они выцветают.

Для вечернего осмотра шелка рекомендуется употреблять очень сильную лампу. Цель классификации по цвету — достижение ровных оттенков при крашении шелка, так как грежа не только разной окраски, но даже и оттенков, по-разному воспринимает красители. Многие исследователи производили опыты с целью определения тех свойств грежи, от которых зависит поглощение ими красящих веществ, но до сих пор точных сведений по этому вопросу не имеется. Опыт показывает, что шелка белые или цвета слоновой кости, мягкой «натуры» дают иные оттенки при окраске в юдной и той же красильной барве, чем шелка кремового цвета и твердой «натуры». Мягкости или

жесткость шелка можно определять на-ощупь, при известном навыке. Однако, не всегда таким способом бывает возможно распознать «натуру» шелка и в таких случаях необходимо применять научный, точный метод, описание которого мы приведем ниже.

### Крепость шелковой нити

Крепость шелковой нити измеряется сопротивлением ее разрыву. Измерения крепости нити производятся при помощи сериграфа и сериметра. Так как шелк бывает различных титров, а крепость нити при разрыве пропорциональна ее толщине (денье), то нельзя только на основании испытания нити на крепость вывести заключение, крепка ли нить или слаба. Необходимо рассмотреть

крепость нити в зависимости от титра, т. е. от ее толщины. Иными словами, необходимо подсчитывать крепость на одно денье.

Комитет по классификации шелка-сырца признает шелк слабым, когда сериграф дает показания ниже 3 г на 1 денье, а сериметр ниже 3,5 г на 1 денье. Ткань, вырабатываемая из такого шелка, имеет плохое «туше». Слабый шелк негоден для нитей или изделий, где требуется крепость и прочность к изнашиванию.

Испытание крепости шелка (в виде мотка) на разрыв производится на сериграфе Скотта<sup>1</sup> (Henry L. Scott & Co, Providence, R. I., U. S. A.), который представляет собой особый вид динамометра для определения крепости и удлинения пасым, и в частности моточков шелка. Этот прибор, как видно из фиг. 1, состоит из электрического мотора в  $\frac{1}{6}$  л. с., приводящего в движение нижнюю клемму (в одном случае зажим, а в другом — металлический валик). Верхняя клемма соединена с грузом и со стрелкой, указывающей силу напряжения, необходимую для разрыва испытуемого предмета. Мощность сериграфа может быть от 0 до 25 кг и от 0 до 50 кг, смотря по подвешиваемому грузу; соответственно этому точность прибор или 0,5 кг или 1 кг. Этот прибор снабжен регистрирующим аппаратом для записей удлинения, эластичности и крепости; для испытания крепости одиночной шелковой нити применяется сериметр. Наиболее конструктивно выработанным прибором является сериметр Миланского кондичона Стаджонатура (Stagionatura Anonima, Milano).

Сериметр (фиг. 2) представляет собой масляный динамометр, приспособленный специально для определения крепости и удлинения шелка.

<sup>1</sup> Описание приборов приводится по каталогам. Методика испытаний на аналогичных приборах описана в «Руководстве по товароведным исследованиям» проф. А. Г. Архангельского, издание 1929 г.

Наибольшая нагрузка данного прибора = 300 г, чувствительность = 1 г. Зажимная длина 500 мм. Удлинение учитывается с точностью до 0,5 мм.

Преимущество сериграфа перед сериметром заключается в том, что на первом испытывается 200 или 400 нитей одновременно, чем ускоряется испытание и получается среднее значение крепости.

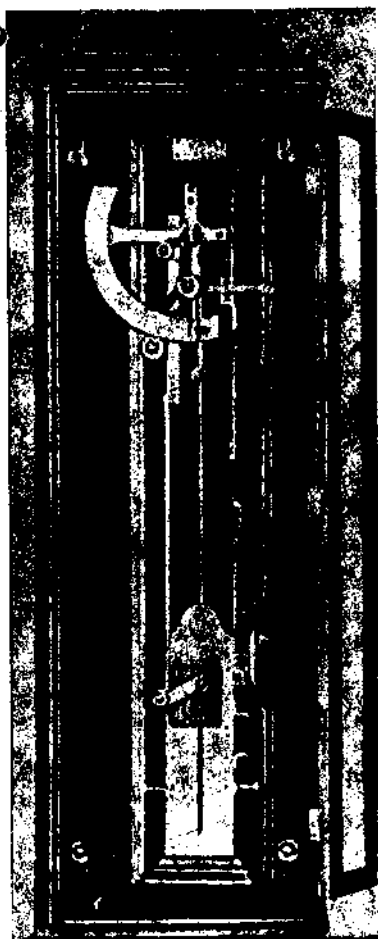
### Удлинение или растяжение

Удлинение — это предел растяжения нити до момента ее разрыва.

Японский профессор Хагихара находит, что удлинение грежевой нити зависит от трех моментов: 1) удлинения коконной нити, 2) добавочного удлинения, получаемого благодаря неравномерному страшиванию коконных нитей при размотке кокона и 3) влияния атмосферных условий.

В книге «Шелк-сырец, свойства, классификация и крутка его» говорится: «так как все виды шелка во влажной атмосфере достаточно удовлетворяют требованиям крутки и дальнейшей обработки, то не является необходимым принимать во внимание при классификации шелка удлинение». Однако дальнейшее практическое изучение этого свойства показало, что такое мнение ошибочно и что удлинение нити зависит от атмосферных условий. Особенное значение для получения хорошего шелка имеет равномерность шелка по удлинению. Встречаются такие шелка у которых не менее 50% нитей имеют удлинение не более 8%.

Такие шелка пригодны только для получения утка низких сортов. Когда, например, нити с удлинением в 80% подвергаются трощению, при сильном натяжении, с нитями, имеющими удлинение 14%, то первые обрываются и образуют расколотые нити. Если такой шелк поступает на чулочные фабрики, то надломленные нити обрываются и образуют в трикотаже дыры. В ткачестве, при натяжении основы грузом, надломленные нити также обрываются и вызывают остановки в работе. Если же они и выдерживают обработку, то все же обрываются во время носки и образуют на ткани дыры.



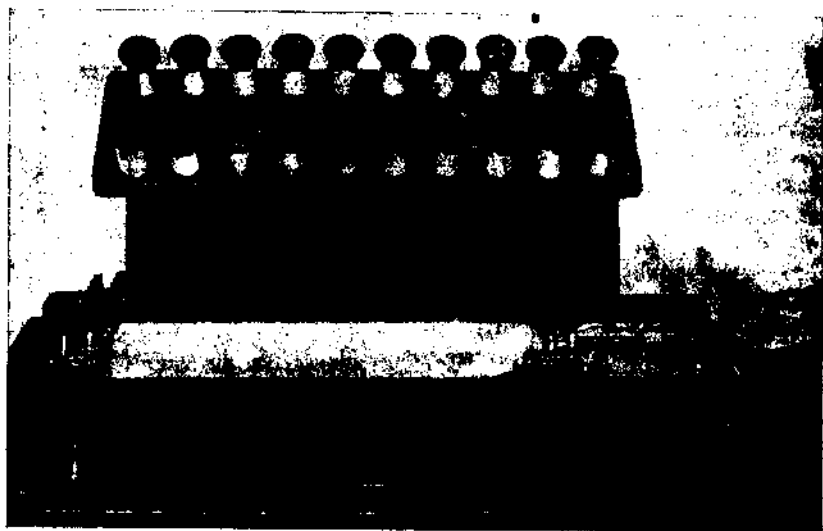
Фиг. 2. Сериметр для разрыва оди-  
ночной шелковой нити

Розендвайг в своей книге «Серивалер» (Serivalor), изданной в 1917 г. и затем в мартовском номере американского журнала (American Silk Journal) за 1926 г. утверждает, что большое удлинение также невыгодно для ткачества и является, видимо, признаком слабости нити. Он констатирует, что блестящие полосы, встречающиеся в основе, происходят от излишнего удлинения нити. Практика показывает, что пряжа хорошего качества не должна иметь много ломких нитей или нитей с малым удлинением.

Так как ломкость (хрупкость) нити не всегда может быть охарактеризована средним удлинением при испытании одиночной нити и ни в коем случае при одновременном испытании нескольких нитей на сериграфе, то является очень целесообразным для характеристики данного сорта шелка принимать во внимание количество нитей с малым удлинением т. е. с восемью и меньше процентами.

### Испытание ломкости или хрупкости шелка

Известно, что одной из причин ломкости нитей является чрезмерная скорость размотки коконов, в процессе которой шелковое волокно подвергается очень большому растяжению.



Фиг. 3. Прибор для испытания ломкости.

Удлинение нити, как было уже указано, сильно зависит от атмосферных условий, поэтому испытания ломкости шелка производились при стандартных атмосферных условиях, т. е. при температуре от 21 до 24° Ц и относительной влажности от 65 до 70%.

Ломкость нитей можно измерять, во-первых, на сериметре (фиг. 2) при разрыве одной нити, или, во-вторых, на приборе, определяющем ломкость сразу нескольких нитей (фиг. 3).

Прибор, при помощи которого производят испытание ломкости нитей, представляет собой сложный сериметр для испытания удлинения 20 одиночных нитей при зажимной длине в 50 см. Натяжение нитей получается благодаря действию винта, приводимого в движение рукояткой на маховике.

На станине прибора помещена шкала с делениями, показывающими удлинение нити в процентах и дюймах. Через определенные, равномерные промежутки времени прибор останавливают для подсчета числа оборвавшихся нитей. Во избежание неодинакового начального натяжения нити и в связи с этим различных конечных результатов, к свободному концу нити прикрепляется небольшой грузик постоянного веса, прежде чем прикрепляется свободный конец ее к стойке.

Контрольные испытания удлинения шелка-сырца, произведенные на сериметре, оказались не совпадающими только на  $1\frac{1}{2}\%$  с такими же испытаниями, произведенными на приборе, испытывающем ломкость.

Приводимая ниже табл. 1 представляет сводку результатов испытаний на удлинение 58 образцов шелка. В первой графе таблицы указано среднее значение удлинения 20 одиночных нитей. Вторая графа указывает количество нитей, оборвавшихся при удлинении до 8%. Третья и четвертая графы показывают количество нитей, которые оборвались при удлинении не свыше 10 и 14%, и пятая графа свыше 14%.

Последняя графа показывает удлинения, отмеченные на диаграмме при испытании на сериграфе.

Испытанию на сериграфе подвергались мотки в 300 или 400 нитей в зависимости от их титра. Титр шелка колебался от 10—12 до 20—22 денье.

После рассмотрения сводки этих испытаний можно сделать следующие заключения.

В тех случаях, когда среднее значение удлинения при испытании одиночных нитей колеблется от 12 до 12,9%, сериграф отмечает удлинение мотка от 17 до 20%. Таким образом испытания удлинения нити, произведенные на одиночных нитях и на мотке (сериграф), дают различные результаты.

По мере того как среднее значение удлинения одиночной нити увеличивается, число ломких нитей или нитей с удлинением ниже 8% постепенно уменьшается. В группе с 17-процентным удлинением ломкие нити отсутствуют и только небольшое количество их остается в группе с 16-процентным удлинением. Большое среднее удлинение одиночной нити указывает однообразие в удлинении этого шелка, а малое среднее удлинение показывает, наоборот, недостаток однообразия или, иными словами, излишнюю ломкость нити.

Что касается групп со средним удлинением в 14 и 15%, то в этих группах еще имеются ломкие нити. Таким образом нет строго разграничивающей линии. Из этого следует, что ломкие нити не могут быть точно определены средним значением удлинения и что для более детального учета дефектов удлинения шелка или ломкости его необходимо разработать более тщательно методику этого испытания.

**Таблица 1**  
**Испытание шелка на удлинение**

| Среднее<br>значение<br>удлинения<br>в процентах | Количество испытанных нитей<br>с удлинением |        |        |              | Удлине-<br>ние на се-<br>риграфе<br>в процентах |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------|--------|--------------|-------------------------------------------------|
|                                                 | до 8%                                       | до 10% | до 14% | свыше<br>14% |                                                 |
| 11,1                                            | 5                                           | 10     | 20     | —            | 16,0                                            |
| 12,7                                            | 4                                           | 7      | 16     | 4            | 19,0                                            |
| 12,4                                            | 2                                           | 6      | 17     | 3            | 20,0                                            |
| 12,0                                            | 4                                           | 8      | 16     | 4            | 18,5                                            |
| 12,5                                            | 3                                           | 6      | 15     | 5            | 18,5                                            |
| 12,2                                            | 1                                           | 4      | 15     | 5            | 18,0                                            |
| 12,9                                            | 3                                           | 7      | 17     | 3            | 18,25                                           |
| 12,4                                            | 3                                           | 8      | 16     | 4            | 17,0                                            |
| Среднее                                         | 3,15                                        | 6,75   | 16,50  | 4,00         |                                                 |
| 13,4                                            | 2                                           | 7      | 14     | 6            | 15,0                                            |
| 13,2                                            | 3                                           | 8      | 20     | —            | 15,0                                            |
| 13,6                                            | 1                                           | 4      | 11     | 9            | 15,0                                            |
| 13,9                                            | 1                                           | 5      | 12     | 8            | 19,0                                            |
| 13,7                                            | 2                                           | 5      | 12     | 8            | 18,0                                            |
| 13,5                                            | 3                                           | 6      | 16     | 4            | 18,0                                            |
| 13,3                                            | 2                                           | 6      | 18     | 7            | 19,5                                            |
| 13,2                                            | 2                                           | 4      | 15     | 5            | 18,5                                            |
| 13,7                                            | 3                                           | 5      | 14     | 6            | 16,5                                            |
| 13,2                                            | 2                                           | 4      | 16     | 4            | 20,75                                           |
| 13,2                                            | 3                                           | 7      | 14     | 6            | 18,25                                           |
| Среднее                                         | 2,08                                        | 5,55   | 14,30  | 6,30         |                                                 |
| 14,9                                            | —                                           | —      | 10     | 10           | 19,6                                            |
| 14,6                                            | —                                           | 1      | 13     | 7            | 17,5                                            |
| 14,8                                            | —                                           | 2      | 7      | 11           | 18,5                                            |
| 14,4                                            | —                                           | 3      | 12     | 8            | 19,25                                           |
| 14,8                                            | —                                           | 1      | 9      | 11           | 17,4                                            |
| 14,4                                            | 2                                           | 4      | 15     | 5            | 17,0                                            |
| 14,3                                            | 1                                           | 3      | 18     | 2            | 17,5                                            |
| 14,3                                            | 2                                           | 3      | 10     | 10           | 18,6                                            |
| 14,8                                            | 1                                           | 2      | 8      | 12           | 20,5                                            |
| 14,1                                            | 2                                           | 3      | 10     | 10           | 23,75                                           |
| 14,2                                            | 4                                           | 5      | 6      | 14           | 18,5                                            |
| Среднее                                         | 2,00                                        | 2,70   | 10,70  | 9,10         |                                                 |

(Продолжение табл. 1)

| Среднее<br>значение<br>удлинения<br>в процентах | Количество испытанных нитей<br>с удлинением |        |        |              | Удлине-<br>ние на се-<br>риграфе<br>в процент. |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------|--------|--------------|------------------------------------------------|
|                                                 | до 8%                                       | до 10% | до 14% | свыше<br>14% |                                                |
| 15,9                                            | 1                                           | 2      | 7      | 13           | 19,0                                           |
| 15,2                                            | —                                           | 1      | 8      | 12           | 18,5                                           |
| 15,2                                            | 1                                           | 2      | 15     | 5            | 17,5                                           |
| 15,6                                            | —                                           | 1      | 9      | 11           | 17,0                                           |
| 15,4                                            | 1                                           | 2      | 10     | 10           | 19,75                                          |
| 15,0                                            | —                                           | 1      | 10     | 10           | 20,0                                           |
| 15,5                                            | —                                           | 2      | 12     | 8            | 20,5                                           |
| 15,7                                            | —                                           | 1      | 5      | 15           | 17,5                                           |
| 15,0                                            | 3                                           | 5      | 16     | 4            | 18,5                                           |
| 15,7                                            | 1                                           | 2      | 6      | 14           | 17,0                                           |
| 15,3                                            | 1                                           | 2      | 7      | 13           | 18,0                                           |
| 15,6                                            | —                                           | 1      | 4      | 16           | 17,25                                          |
| Среднее                                         | 1,34                                        | 2      | 9,20   | 10,90        |                                                |
| 16                                              | —                                           | —      | 5      | 15           | 19,0                                           |
| 16,6                                            | —                                           | 1      | 5      | 15           | 25,5                                           |
| 16,2                                            | 1                                           | 2      | 6      | 14           | 22,0                                           |
| 16,0                                            | 1                                           | 2      | 8      | 17           | 19,5                                           |
| 16,7                                            | —                                           | 2      | 5      | 15           | 22,0                                           |
| Среднее                                         | 1,00                                        | 1,75   | 4,40   | 15,30        |                                                |
| 17,3                                            | —                                           | 1      | 2      | 18           | 19,25                                          |
| 17,1                                            | —                                           | —      | 2      | 18           | 19,0                                           |
| 17,2                                            | —                                           | 1      | 5      | 15           | 20,0                                           |
| 17,0                                            | —                                           | —      | 5      | 15           | 19,5                                           |
| 17,2                                            | —                                           | 1      | 4      | 16           | 20,0                                           |
| Среднее                                         | —                                           | 1,00   | 3,60   | 16,40        |                                                |
| 18,2                                            | —                                           | 1      | 4      | 16           | 20,5                                           |
| 18,7                                            | —                                           | —      | 1      | 19           | 19,5                                           |
| 18,2                                            | —                                           | 1      | 3      | 16           | 17,5                                           |
| 18,2                                            | —                                           | —      | 1      | 19           | 22,75                                          |
| Среднее                                         | —                                           | 1,00   | 2,25   | 17,50        |                                                |
| 19,5                                            | —                                           | —      | 1      | 19           | 22,0                                           |
| 19,6                                            | —                                           | 1      | 2      | 18           | 23,0                                           |
| Среднее                                         | —                                           | —      | 1,50   | 18,50        |                                                |

## Определение «натуры» или природы шелка по методу Ченей<sup>1</sup> (Chenuey Brothers)

Для того чтобы узнать, существует ли соотношение между крепостью и удлинением и можно ли представить «натуру» шелка совокупностью этих значений, были проанализированы те же испытания 58 образцов шелка. Основываясь на результатах этих испытаний, следует отметить, что, хотя низкое значение удлинения нити и указывает на присутствие многочисленных ломких нитей, но все-таки средняя крепость их так же высока, как и у группы с удлинением в 17%, где не указано ломких нитей (табл. 2). Присутствие ломких нитей не влияет на среднюю крепость, но определенно влияет на среднее удлинение; отсюда следует, что нет соотношения между крепостью и средним удлинением при испытании нитей на разрыв и удлинение, из чего можно бы было вывести толкование термина «натура» шелка.

Таблица 2  
Крепость и удлинение нити

| Процент удлинения<br>при испытании оди-<br>ночной нити |         | Процент крепости<br>при испытании не-<br>скольких нитей |         |
|--------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------|---------|
| От — 90                                                | Среднее | От — 90                                                 | Среднее |
| 12,0—12,9                                              | 12,4    | 87—97                                                   | 92,0    |
| 13,2—13,9                                              | 13,4    | 83—99                                                   | 92,8    |
| 14,2—14,9                                              | 14,5    | 86—96                                                   | 91,0    |
| 15,0—15,9                                              | 15,4    | 85—92                                                   | 90,0    |
| 16,0—16,7                                              | 16,3    | 90—97                                                   | 94,0    |
| 17,0—17,3                                              | 17,1    | 90—99                                                   | 92,0    |
| 18,0—18,3                                              | 18,3    | 89—91                                                   | 90,0    |
| 19,5—19,6                                              | 19,5    | 91—93                                                   | 92,0    |

В приложении доклада о классификации шелка-сырца от 1926 г. Ченей предлагают испытание «натуры» производить на сериграфе. По их мнению «натура» шелка может быть выражена совокупностью значений крепости, удлинения и эластичности, фиксируемых на диаграмме во время испытания. Приводим в табл. 3 результаты испытаний 53 партий шелка, произведенных на сериграфе с графическими диаграммами, исполненными по методу определения «натуры» Ченей<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Краткое описание этого толкования и метода испытания приводится ниже на следующих страницах. Ченей большая американская шелковая фирма, имеющая лабораторию в Манчестере.

<sup>2</sup> Методику испытания «натуры» по этому способу автор подробно не описывает.

Поэтому приводим графическую диаграмму I крепости, удлинения и эластичности, полученную при испытании на сериграфе Скотта в лаборатории Московского текстильного института (см. диаграмму 1).

Прим. М. А.

Таблица 3

## Испытание крепости и «натуры» шелка

| Крепость<br>в граммах<br>на одно<br>денье | Процент<br>крепости | Процент «натуры»     | Среднее<br>по<br>крепости | Среднее<br>по<br>«натуре» |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|
| 3,00                                      | 80                  |                      |                           |                           |
| 3,04                                      | 81                  |                      |                           |                           |
| 3,08                                      | 82                  |                      |                           |                           |
| 3,12                                      | 83                  |                      |                           |                           |
| 3,16                                      | 84                  | 73—71                |                           |                           |
| 3,19                                      | 85                  | 72—69                | 83,5                      | 71,2                      |
| 3,22                                      | 86                  | 77—72—74—71          |                           |                           |
| 3,26                                      | 87                  | 76                   |                           |                           |
| 3,30                                      | 88                  | 74—75                |                           |                           |
| 3,34                                      | 89                  | 73—77—82—78          |                           |                           |
| 3,37                                      | 90                  | 79—75—76—79—78—75—79 | 88,5                      | 76,06                     |
| 3,40                                      | 91                  | 78—75—82—76—81       |                           |                           |
| 3,44                                      | 92                  | 80—84—86—83—86       |                           |                           |
| 3,48                                      | 93                  | 79—83—83—84—80       |                           |                           |
| 3,52                                      | 94                  | 81—86—80—85          |                           |                           |
| 3,56                                      | 95                  | 81—85—81—87          | 93,1                      | 82,06                     |
| 3,60                                      | 96                  | 90—86—86             |                           |                           |
| 3,63                                      | 97                  | 93—87                |                           |                           |
| 3,67                                      | 98                  |                      |                           |                           |
| 3,71                                      | 99                  | 87—89—85             |                           |                           |
| 3,75                                      | 100                 |                      | 97,3                      | 87,7                      |

Первая графа представляет данные крепости шелка, выраженные в граммах на одно денье, полученные при испытании на сериграфе. Вторая графа показывает крепость, переведенную в проценты, причем 3,75 г считается равным 100%. Третья графа представляет индивидуальные записи на диаграмме сериграфа, обозначающие величину «натуры» шелка. Четвертая графа представляет среднюю крепость для каждой группы испытаний и пятая графа среднюю «натуру» каждой группы.

Соотношение между крепостью и так называемой «натурой» как для индивидуальных испытаний, так и для их средних групповых значений постоянно, так что из этого можно вывести, что крепость и

«натура» по методу Ченей представляют собой одну и ту же характеристику шелка-сырца.

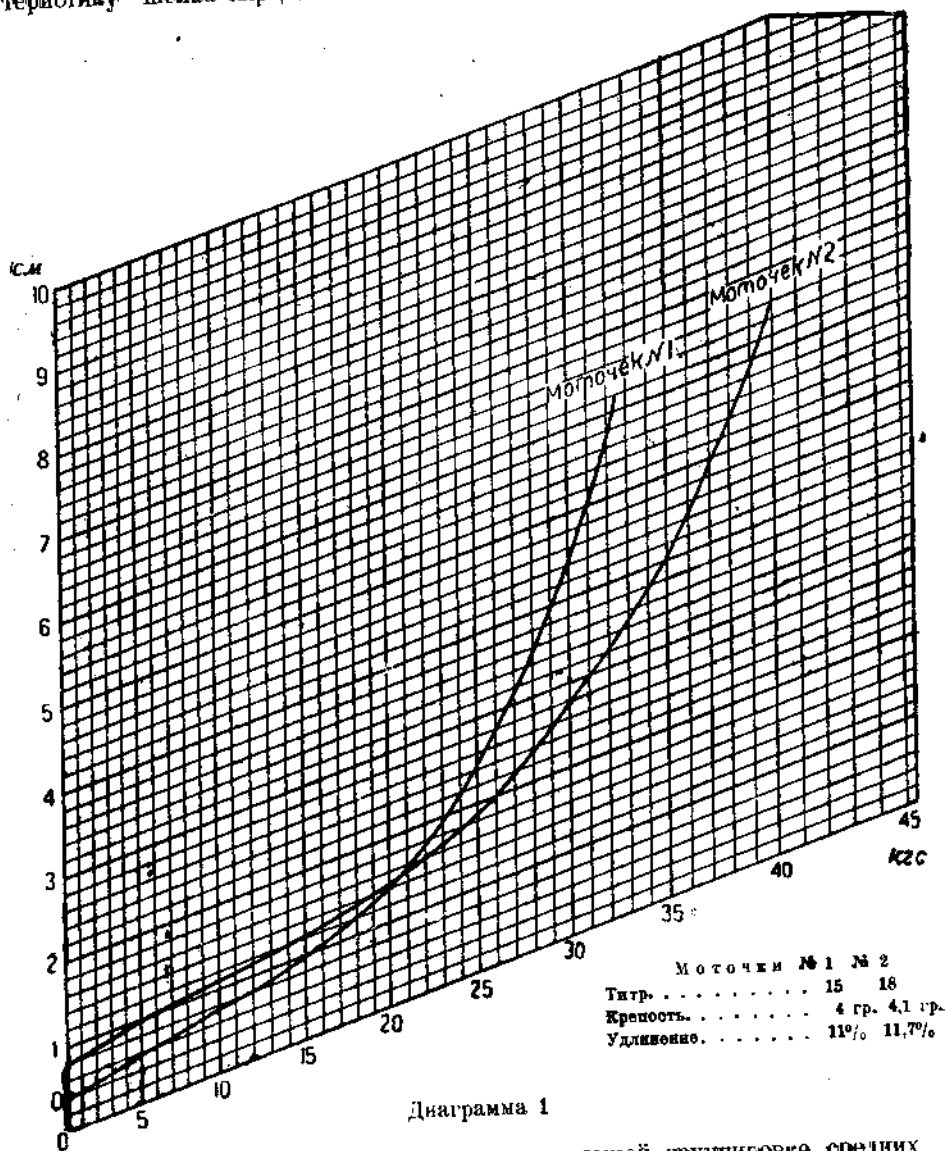


Диаграмма 1

В этом можно убедиться по нижеследующей группировке средних результатов крепости и «натуры».

| Средняя крепость<br>(в процентах) | «Натура»<br>(в процентах) |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 84                                | 72                        |
| 89                                | 76                        |
| 93                                | 81                        |
| 98                                | 90                        |

Эти испытания хотя и указывают на существование соотношения между крепостью нити при разрыве и предложенными Ченей диаграммами силы напряжения, однако они не дают никакого доказательства, что полученный коэффициент именно является свойством грежи, которое можно назвать натурой или природой ее.

### Эластичность шелка

Эластичность или упругость есть способность тела возвращаться к первоначальной форме после удаления нагрузки, вызвавшей деформацию его. Это качество шелковой нити определяет свойство шелковых тканей, называемое «туше».

Японский профессор Хагихара в своем труде пишет: «если мы берем в руку массу нитей или ткани, то мы в руке ощущаем известную полноту материала. Это свойство полноты в руке, которое определяет добротность товара, может быть названо «наполнением руки» или просто «туше». Это свойство зависит только от эластичности шелка. Эластичность же грежевой нити зависит от формы и состояния спаянности воложна длюс эластичность самого волокна».

Далее он отмечает, что «нет способа измерять эластичность непосредственно по диаграмме удлинения данной нити от действия нагрузки».

К сожалению еще часто слово эластичность применяют для обозначения удлинения шелковой нити при разрыве, что можно встретить и в отчетах Американского комитета по стандарту шелка.

Возвращаясь к эластичности, как упругому свойству шелка, следует отметить, что вязальный из шелка фабрикат, имеющий хорошее «туше», всегда обладает хорошей способностью возвращаться к прежним формам после растягивания. Это свойство и есть эластичность<sup>1</sup>. Такие фабрикаты обладают также хорошей крепостью. Вязанные фабрикаты, которые легко раздаются и вытягиваются, но слабо восстанавливают свою форму, являются слабыми как по крепости, так и по эластичности.

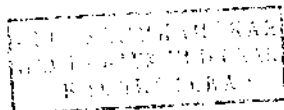
### Изменение натуре шелка по методу Сима

Научные исследования показали, что «натура» шелка находится в тесной связи с молекулярной связностью или твердостью серицина. Степень связности серицина, несомненно, зависит от этого свойства его в коконной нити; однако в технической нити «натура» не всегда отождествляется со связностью, так как нить, смотанная с коконов, обладающих большой молекулярной связностью, может все-таки дать слабую связность благодаря неправильным методам кокономотания.

«Натура» является важным свойством, так как от нее зависят условия крашения, а именно: состав красильной барки, продолжительность выварки, а также склонность шелка к расщеплению и моховатости.

<sup>1</sup> Автор к определению эластичности в данном случае подходит практически. Прим. М. А.

2 С.жм. Испытание шелка-сырца и его кручение.



Кроме этого «натура» играет большую роль при выборе шелка для крашения с привесом, а также для выработки шелка сильной крутки.

При испытании «натурь» шелка в лаборатории американской фирмы Юлиус Кейзер и Ко (Julius Kayser & Co) исследования производились над усталостью волокна по отношению к определенной нагрузке, а не над сопротивлением его к разрыву. Испытания производились над шелком-сырцом (табл. 4).

Таблица 4<sup>1</sup>

| Нагрузка<br>шелка в грам-<br>мах на денье | Удлинение<br>(в процентах) | Эластичность<br>(в процентах) |
|-------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Шелк-сырец                                |                            |                               |
| 1,4                                       | 9,5                        | 55                            |
| 1,65                                      | 11,75                      | 51                            |
| 2,5                                       | 17,0                       | 45                            |
| 3,0                                       | 22,25                      | 38                            |
| Шелк вареный                              |                            |                               |
| 1,4                                       | 8,75                       | 60                            |
| 2,0                                       | 16,5                       | 45                            |
| 2,5                                       | 22,75                      | 37                            |

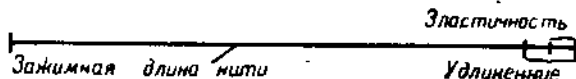
Испытание шелка-сырца показало, что при увеличении с 1,4 до 1,65 г эластичность шелка уменьшилась на 4%, причем одна из коконных нитей в составе грежевой нити разорвалась.

Этот же шелк, но вываренный при нагрузке в 1,4 г, показал увеличение эластичности на 5% по сравнению с шелком-сырцом, без обрыва при этом коконной нити. Поэтому нагрузку в 1,4 г на 1 денье можно принять за норму при определении «натурь» шелка. Кроме того эта нагрузка близка к действительному напряжению нити, возникающему в порядке фабричной обработки и носки шелкового изделия.

Для испытания от каждой партии шелка в 10 кн были отобраны 4 кн и от каждой кн взято по 10 мотков.

Для проведения этого испытания была сконструирована машина-сериграф с наклонной поверхностью, с диаграммами для записей удлинения и эластичности<sup>2</sup>. Мотки погружались в воду и мокрыми под-

<sup>1</sup> Процент эластичности вычисляется Симом следующим образом: если при нагрузке грежевой нити грузом, равным 1,4 г на одно денье, нить удлинилась на 9,5%, а после снятия груза вследствие упругих свойств она сократилась на 5,2%, то процент эластичности равен  $\frac{5,2}{9,5} \times 100$ .



<sup>2</sup> Более подробное описание прибора см. дальше.

вешивались к стадии прибора. Постепенно моток нагружался грузом в 1,4 г на среднее денье мотка, и, когда нагрузка достигала предела, груз быстро снимался, а моток укорачивался. Автоматическое перо фиксировало удлинение и эластичность, переведенные в проценты, на диаграмме прибора.

Общая сводка из 1000 испытаний «натуры» шелка-сырца дана в табл. 5<sup>1</sup>.

Таблица 5

| «Натура»               | Удлинение<br>(в процентах) | Эластичность<br>(в процентах) |
|------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Жесткая . . . . .      | от 9,25 (и ниже)           | от 59 до 61                   |
| Средняя . . . . .      | 9,26 до 10                 | 58 " 60                       |
| Мягкая . . . . .       | 10 до 10,75                | 54 " 58                       |
| Очень мягкая . . . . . | 10,75 (и выше)             | 50 " 54                       |

В табл. 6 даны испытания кантонского шелка.

Таблица 6

|                    | Удлинение<br>(в процентах) | Эластичность<br>(в процентах) |
|--------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Кантонский шелк. . | 10,70<br>10,96             | 54<br>54                      |

Кантонский шелк считается самым мягким шелком.

<sup>1</sup> В пояснение метода испытания «натуры» по методу Сима, приводим цифровые данные испытания, сделанного в МТИ над мокрым деньевым моточком шелка. Моточек шелка 13-го денье смачивался в течение 5 минут в дистиллированной воде. Далее этот моточек заправлялся в сериграф Скотта на немменем сериграфа с наклонной поверхностью и подвергался постепенной и последовательной нагрузке в 3 %, причем каждый раз учитывалось удлинение и эластичность. Испытание производилось до момента разрыва.

Средняя крепость на денье = 2,4 г.

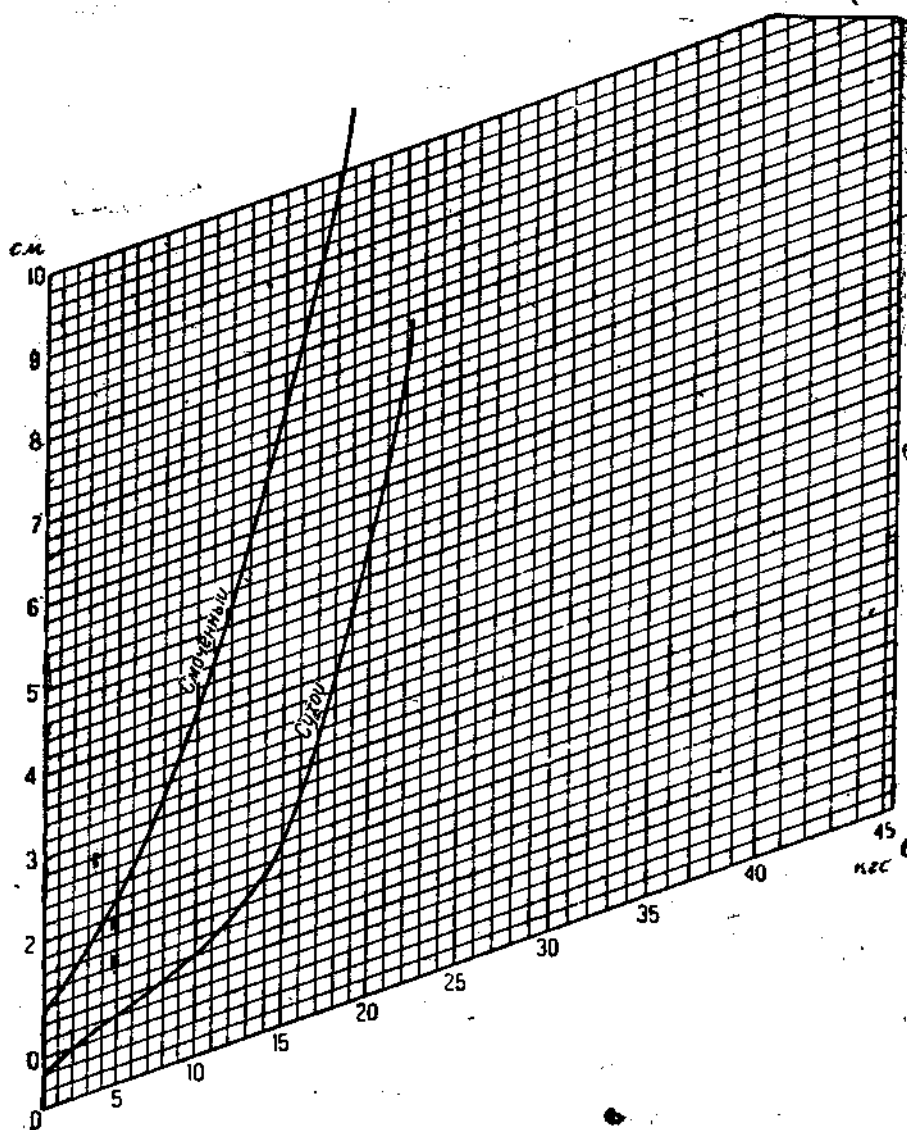
Удлинение = 25%.

При нагрузке в 1,4 г на 1 денье было получено 11% удлинения и 55% эластичности. При нагрузке в 1,65 г на 1 денье 14% удлинения и 52% эластичности. Как видно из табл. 5, испытанный шелк имел очень мягкую «натуру».

Диаграмма 2 дает представление о характере кривых, полученных от разрыва моточков шелка-сырца длиною в 225 м каждый в сухом и мокром состоянии на сериграфе Скотта (см. диагр. на стр. 20).

| Нагрузка<br>в кг | Удлинение<br>в % | Остаточное<br>удлинение<br>в % | Эластичность<br>в % |
|------------------|------------------|--------------------------------|---------------------|
| 3                | 1,0              | 0                              | 100                 |
| 6                | 3,0              | 0                              | 100                 |
| 9                | 5,3              | 0,8                            | 85                  |
| 12               | 8,0              | 2,3                            | 71                  |
| 15               | 11,2             | 5,0                            | 55                  |
| 18               | 14,6             | 7,1                            | 51,5                |
| 21               | 19,6             | 9,7                            | 50,5                |
| 24               | 22,5             | 13,4                           | 40,3                |
| 25               | 25               | 16,9                           | 32,4                |

Прим. М. А.



|                   | Смоченный | Сухой |
|-------------------|-----------|-------|
| Титр. . . . .     | 18        | 14    |
| Крепость . . . .  | 2,9°      | 4,1°  |
| Удлинение . . . . | 20%       | 14,3% |

Диаграмма 2

Общая сводка 61 испытания показана на табл. 7.

Таблица 7

| Количество испытаний | «Н а т у р а» |              |         | Процент эластичности |
|----------------------|---------------|--------------|---------|----------------------|
|                      | минимальная   | максимальная | средняя |                      |
| 4                    | 10,20         | 10,50        | 10,29   | 54                   |
| 8                    | 9,43          | 10,12        | 9,70    | 55                   |
| 10                   | 9,0           | 9,94         | 9,38    | 56                   |
| 13                   | 8,79          | 9,79         | 9,30    | 57                   |
| 9                    | 8,70          | 9,84         | 9,13    | 58                   |
| 7                    | 8,0           | 9,86         | 9,16    | 59                   |
| 2                    | 8,24          | 8,04         | 8,14    | 60                   |
| 8                    | 8,19          | 9,18         | 8,08    | 61                   |

Общая сводка 29 испытаний показывает соотношение между эластичностью шелка и крепостью его (табл. 8).

Таблица 8

| Эластичность в процентах | Количество испытаний | Крепость при разрыве |         |
|--------------------------|----------------------|----------------------|---------|
|                          |                      | колебания            | среднее |
| 54                       | 1                    | —                    | 96      |
| 55                       | 3                    | от 95 до 95          | 95      |
| 56                       | 2                    | " 98 " 98            | 98      |
| 57                       | 9                    | " 96 " 105           | 99      |
| 58                       | 8                    | " 95 " 102           | 99      |
| 59                       | 2                    | " 101 " 102          | 101     |
| 60                       | 3                    | " 98 " 104           | 99      |
| 61                       | 1                    | —                    | 96      |

Общая сводка 28 испытаний показывает соотношение между крепостью и удлинением шелка (табл. 9).

Таблица 9

| Крепость | Число испытаний | У д л и н е н и е |         |
|----------|-----------------|-------------------|---------|
|          |                 | колебания         | среднее |
| 95       | 5               | от 9,45 до 10,39  | 9,87    |
| 96       | 6               | " 8,20 " 9,89     | 9,28    |
| 98       | 5               | " 8,49 " 9,42     | 9,11    |
| 99       | 1               | " 9,70            | 9,20    |
| 100      | 4               | " 8,85 " 9,02     | 8,94    |
| 101      | 2               | " 8,60 " 9,38     | 8,99    |
| 102      | 3               | " 8,79 " 9,58     | 9,22    |
| 104      | 1               | —                 | 8,14    |
| 105      | 1               | —                 | 9,16    |

На основании вышеприведенных испытаний можно прийти к следующим выводам:

I. Так как имеется последовательное соотношение между эластичностью и удлинением смоченного шелка-сырца при нагрузке его грузом в 1,4 г на одно денье, то эластичность зависит от удлинения.

II. Эластичность последовательно следует за крепостью при разрыве, но имеет достаточное число исключений, что указывает на влияние еще какого-то другого фактора.

III. Удлинение очевидно зависит от крепости, но в некоторых испытаниях нет прямого соотношения между ними, что указывает также на наличие какого-то иного фактора, влияющего на результат испытания.

Прямое соотношение, найденное между результатами этих измерений (т. е. определения «натуры» шелка по методу Сима) и процессами вязания шелка-сырца, различное влияние воды на шелк жесткой и мягкой натуры, различная связность, найденная в шелковине и в технической шелковой нити различной «натуры», без сомнения, указывают на то, что «натура» или природа шелка-сырца может быть определена нагрузкой его во влажном состоянии грузом в 1,4 г на одно денье.

### Сериграф с наклонной плоскостью, для измерения «натуры» шелка по методу Сима<sup>1</sup>

(Из статьи Сима в Американском шелковом журнале («American Silk Journal»), ноябрь 1930 г.).

Сериграф с наклонной плоскостью для измерения «натуры» шелка по методу Сима изображен на фиг. 4, на которой указаны следующие его части.

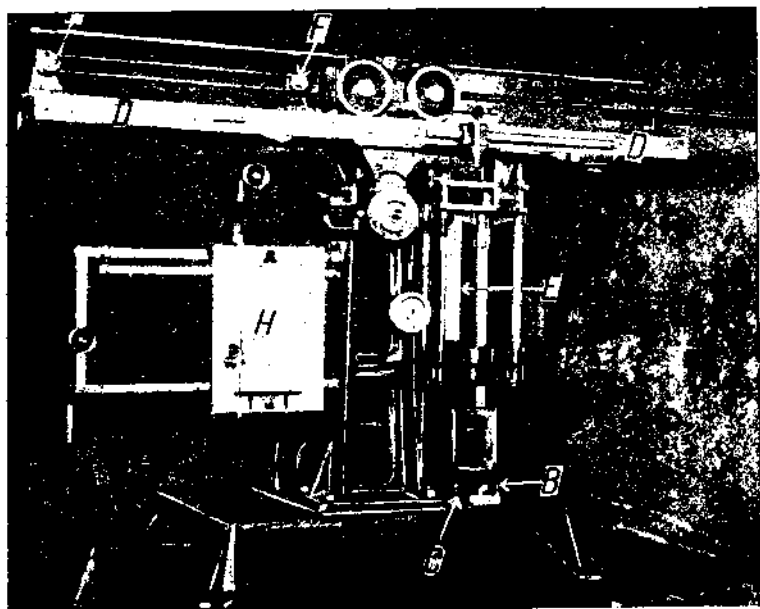
- B* — кнопка для включения электрического тока;
- C* — кнопка, посредством которой пускают в ход прибор;
- D* — наклонная планка с кареткой *I*;
- E* — шкала, указывающая приложенный вес; нагрузка прибора от 0 до 25 кг; чувствительность его 0,25 кг;
- F* — *F'* — шпильки на которых помещается испытуемый моток;
- I* — каретка, которая движется по наклонной планке *D* и удлиняет моток;
- H* — регистрирующий аппарат для зарисовывания кривой крепости, удлинения и эластичности.

### Дальнейшее уточнение метода определения «натуры»

Как пишет Сим в упомянутой выше статье, после пяти лет работы над изучением «натуры» шелка он несколько видоизменил

<sup>1</sup> Эта часть взята из последних работ Сима. Прим. М. А.

и уточнил метод этого исследования, а именно, «натуру» шелка он стал учитывать по площади фигуры, образуемой при зачерчивании



Фиг. 4. Сериграф с наклонной плоскостью

кривой при испытании крепости, удлинения и эластичности шелка-сырца, при нагрузке его в 1,4 кг на 1 денье.

Характер этой кривой указан на диаграмме 3.

Крепость и удлинение характеризуются нижней кривой, а эластичность — верхней.

Отрезок  $A$  обозначает все удлинение мотка,  $D$  — постоянное удлинение и  $a$  — эластичность.

Третья кривая диаграммы 3 характеризует удлинение, крепость и эластичность при нагрузке в 1,4 г на 1 денье и дальнейшую кривую, получающуюся в результате полного разрыва мотка.

На основе испытаний «натуры» Сим предлагает следующую классификацию шелка по этому свойству.

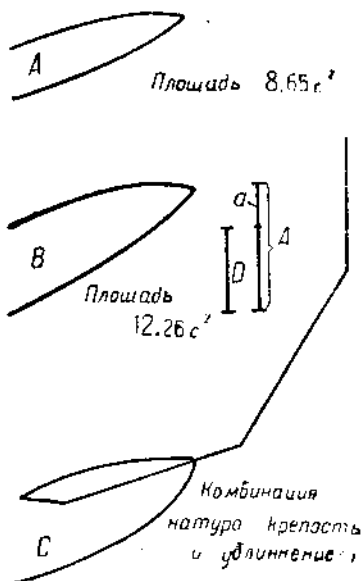


Диаграмма 3

| К л а с с ы        | Площадь<br>«натуры» в<br>сантиметрах | Процент<br>«натуры» |
|--------------------|--------------------------------------|---------------------|
| A—очень твердая... | До 9                                 | 95                  |
| B—твердая.....     | от 9 до 10                           | 90—94               |
| C—мягкая .....     | " 10 " 11                            | 85—89               |
| D—очень мягкая.... | свыше 11                             | 80—84               |

## Г Л А В А II

### СВЯЗНОСТЬ И СОГЛАСНОСТЬ ШЕЛКА-СЫРЦА

Коконовая нить, выпущенная шелковичным червем, состоит из элементарных нитей длиной в 500 и более метров. Большая часть коконной нити (около 80%) состоит из фиброина. Другая часть нити состоит из шелкового клея, называемого серицином, который связывает элементарные нити в одну компактную коконную нить.

Изучение шелковины показало, что червяк выделяет серицин на всем протяжении нити неравномерно. Как только серицин соприкасается с воздухом, он затвердевает и склеивает волокна в плотную массу, образуящую кокон.

Для того чтобы размотать кокон и получить техническую нить, коконы запариваются в горячей воде, которая размягчает серицин, и коконная нить сматывается. Для получения технической гребжевой нити берется несколько коконных нитей (от 4 и более), которые соединяются с помощью перебивки в одну техническую нить; размягченный запаркой серицин склеивает отдельные коконные нити, входящие в состав гребжевой нити и придает последней определенную связность.

Хорошая связность зависит: во-первых, от молекулярной связности серицина, или шелкового клея; во-вторых, от правильной перебивки (круазера) при размотке и, в-третьих, от правильных способов размотки.

Исследования показывают, что серицин и фиброин происходят из одного и того же источника, и чем выше качество волокна, тем связнее серицин; поэтому найдено прямое соотношение между связностью гребжевой нити и ее природными свойствами.

При плохой запарке, т. е. при неправильном размягчении серицина, коконы неправильно разматываются и дают в гребжевой нити недостатки.

Если такой шелк без первой крутки (крутка одиночной нити) поступает в крутку для получения утка, то оказывается, что после второй он становится волнистым, на поверхности нити видны пушинки, шелк получается тусклым, рыхлым или моховатым на вид.

При ткачестве шелка нить подвергается трению при следующих операциях:

- 1) нити трутся одна о другую при образовании зева;
- 2) при подъеме и опускании ремизов, что вызывает натяжение нити;
- 3) при трении нити о зуб берда; каждый сантиметр длины нити соприкасается с зубом от 200 до 250 раз.

Дефекты чистоты грежи: петли и сукрутины влияют на связность шелка, так как они представляют собой часть грежевой нити не компактной структуры, а расщепленной, почему составляющие их шелковины легче оттапливаются, чем ослабляют связность всей нити и вызывают обрывы при ткачестве.

Существуют еще другие условия, способствующие расщеплению нити в ткачестве, а именно: большая влажность фабричного помещения и неправильное или слишком длительное замачивание шелка. Итальянские и мягкие по «натуре» японские шелка имеют мягкий серицин, который при замачивании частично растворяется, и шелк теряет до 50% своей связности. Если же эти шелка долго сохранять после замачивания, то они теряют до 75% своей связности.

### Прибор Симы для испытания связности шелка-сырца

Во время первых исследований связности шелка предполагали, что раз трение является причиной расщепления нити на ткацком станке, то может быть изобретен такой прибор, который бы вызывал трение и определял бы связность нити, а следовательно и пригодность ее для ткачества.

Такой прибор был изобретен Симом (фиг. 5 и 6).

Прибор, изображенный на фиг. 5, состоит из двух движущихся взад и вперед кареток. Каретки снабжены зажимами для закрепления на них картона с намотанным шелком. На каждый картон наматывается 50 ниток. Каждая каретка имеет счетчик для учета числа движений каретки во время испытания.

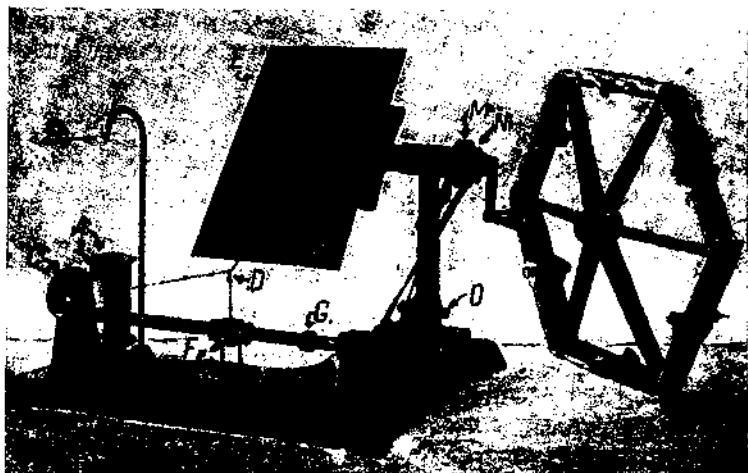
Каретка делает 120 об/мин. Растирание ниток шелка сырца производится стальным валиком, диаметр которого равен  $\frac{1}{4}$ ". Направление валика составляет с направлением каретки угол в  $2,5^\circ$ . Поэтому процесс расщепления нити идет в двух направлениях: от трения качения и трения скольжения валика.

Намотка нити на картон производится на шестигранном мотовиле со специальным раскладчиком и соответствующим натяжением нити. Картон должен быть совершенно гладким и очень плотным.



Фиг. 5. Машина Симы для испытания связности шелка-сырца

Шелк, содержащий мало клея или мягкой «натуры», дает и в ткачестве и при испытании на приборе согласованные результаты при условии, если все остальные свойства шелка и условия обработки его в производстве были нормальными. Что касается шелков жесткой «натуры», то они при испытании на приборе дают мало согласованные результаты как в пределах лабораторного испытания на приборе, так и при сравнении лабораторных испытаний с данными производства, что в значительной степени объясняется тем, что на приборе шелк испытывается сухим, а для ткачества шелк жесткой натуры всегда замачивается. Замочка придает ему гибкость, мягкость, пони-



Фиг. 6. Мотовило к прибору для испытания на связность для намотки шелка на картон<sup>1</sup>

жает его ломкость и хрупкость, а последняя часто бывает причиной обрыва отдельных коконных нитей, составляющих грежевую нить. Вообще же расхождение между результатами, полученными на приборе для измерения связности, и результатами, полученными при ткачестве, принимая во внимание и шелка мягкой «натуры», объясняется следующими причинами:

1. Сухостью воздуха в фабричном помещении, когда относительная влажность воздуха колеблется от 40 до 50%, при температуре от 21 до 27° Ц<sup>1</sup>. Сухой воздух способствует быстрому перетиранию нити в берде и в ремизках, отчего увеличивается количество обрывов.

2. Тем, что иногда после замочки шелка мягкой «натуры» лежат слишком долго влажными, благодаря чему они теряют свыше 50% связности. Для лучших целей обработки рекомендуется некоторые виды шелков не мочить, а равномерно замасливать. Для установления необходимости замачивать шелк перед фабричными операциями, надо намотать

<sup>1</sup> Испытания связности на приборе Сима производятся над шелком, строго выдержанным в стандартных условиях, т. е. при температуре 18° Ц и относительной влажности воздуха 65%. При м. М. А.

испытываемый шелк на два картона. Первый картон испытать на связность так, как он есть, второй же замочить в тепловатой воде на несколько секунд, затем высушить его и подвергнуть испытанию. Если разница в связности между испытаниями обоих картонов будет составлять 30 или более процентов, шелк не надо замачивать, а лишь промаслить его для более успешного производственного процесса. Если же шелк теряет только 10% связности, то его надо замочить, и тогда он даст лучшие результаты в производстве. Таким образом шелк жесткой натуры, обыкновенно содержащий слишком много клея, рекомендуется замачивать, чем достигаются лучшие условия мотки, не влияя в плохую сторону на ткачество.

3. Дефектами в механизме станка: в берде и в ремизах.

4. Слишком высокой влажностью воздуха, которая уменьшает связность в шелках мягкой натуры. Это явление было особенно заметно на одном шелке, простоявшем несколько дней из-за отсутствия ткача.

5. Неправильной рецептурой при замачивании шелка в производстве: слишком высокой температурой, или неподходящей по химическому составу эмульсии.

6. Чрезмерным количеством очень тонких пассажей и недостатками чистоты шелковой грежи, которые затрудняют процесс ткачества.

### Методы изучения связности шелка

Лицам, интересующимся изучением связности шелка, можно указать на следующие методы испытания ее:

1. Отберите образцы шелка мягкой и жесткой «натуры» по следующему методу: возьмите небольшой пробный моточек шелка и найдите его абсолютно сухой вес; потом в течение 5 часов сжигайте его в тигле, пока не исчезнет совершенно черный, химически чистый уголь и останется только белый остаток. Взвесьте этот остаток и определите его процент к абсолютно сухому весу; этот остаток составляет от  $\frac{1}{4}$  до 20% и состоит главным образом из кальциевых и магниевых соединений. Чем больше будет процент этих соединений, тем жестче шелк.

2. Сделайте четырехугольную деревянную раму без дна и верха и очень туго натяните на нее моточек шелка длиной в 225 м. Подвергните этот моток трению стальным прутком диаметром в  $\frac{1}{4}$  дюйма и длиной в 12 дюймов. Жесткий шелк, содержащий клей, а также кальциевые и магниевые соединения, скрипит при трении. Мягкий шелк, имеющий в клею очень мало посторонних веществ, не скрипит или скрипит очень слабо.

3. Испытайте связность жесткого и мягкого шелка, отобранного вышеперечисленными методами, на приборе и на ткацком станке и отметьте замечаемую разницу между ними.

4. Промаслите образцы жесткого и мягкого шелка и отметьте разницу в результатах испытаний до и после промасливания, как на приборе, так и в производстве.

Является ли связность основным и существенным признаком качества грежи?

Розентвайг в своих исследованиях за последние 16 лет настойчиво проводил мысль, что основной оценкой природного качества шелка следует считать связность. Действительно, с этим необходимо вполне согласиться, так как все работы по изучению связности показывают, что шелк высокой связности всегда имеет и хорошие физические свойства — крепость и эластичность. Однако испытания показывают, что связность, как таковая, не может быть взята мерником природных качеств технической нити, так как она может быть высокой в нити кокона, но средней или плохой в шелке-сырце (размотанной нити) благодаря неправильным приемам размотки или небрежности работников<sup>1</sup>.

### Влияние температуры воды и длины круазера на связность шелка

Эдварс (W. F. Edwards) в американском журнале «Шелк» (Silk) за 1928 г. в своей работе приводит ряд испытаний, показывающих влияние температуры, состава воды и длины перевивки на связность шелка. Приведем один его опыт. Коконь разматывались при различных температурных условиях и при различной длине перевивки. Во всех случаях нить сматывалась с 6 коконов, и сушка грежи на мотониле протекала в одинаковых условиях. После просушки грежи (по истечении двух недель) были взяты образцы из различных частей мотков и испытаны на связность обычным способом. Результаты этих испытаний приведены в табл. 10 и 11.

Таблица 10

Испытания связности шелка на приборе Сима  
(Температура воды 90° Ц)

| Д л и н а п е р е в и в к и (круазера) |       |       |       |         |     |     |
|----------------------------------------|-------|-------|-------|---------|-----|-----|
| 24 см                                  | 10 см |       |       | 1,27 см |     |     |
| 2 147                                  | 988   | 1 005 | 1 272 | 773     | 584 | 800 |
| 2 438                                  | 924   | 993   | 1 028 | 731     | 555 | 790 |
| 1 205                                  | 866   | 850   | 910   | 681     | 538 | 774 |
| 1 105                                  | 700   | 733   | 392   | 619     | 497 | 756 |
| 1 013                                  | 741   | 631   | 389   | 504     | 450 | 666 |
| Среднее 1 581                          | 843   | 842   | 798   | 661     | 524 | 797 |
| Общее среднее..... 1 581               | —     | —     | 827   | —       | 660 | —   |

<sup>1</sup> Как пример неправильной размотки коконов приведу следующий случай из практики.

В одной из исследуемых нами партий шелка-сырца оказалась весьма низкая связность, несмотря на то, что чистога, согласность и крепость ее были среднего качества. Разбираясь в причинах плохой связности этой грежи, мы нашли, что коконы, давшие эту грежу, разматывались в воде с прибавлением вазелина. Делалось это для смягчения рук кокономатальщиц. Вазелин облакаивал каждую коконную нить, чем способствовал уменьшению связности у вырабатываемой грежи. При м. М. А.

Таблица 11

**Испытание связности**  
(Температура воды 60° Ц)

| Д л и н а п е р е в и в к и   |       |       |       |         |     |     |
|-------------------------------|-------|-------|-------|---------|-----|-----|
| 24 см                         | 10 см |       |       | 1,27 см |     |     |
| 1 863                         | 1 070 | 1 037 | 1 003 | 761     | 352 | 641 |
| 1 591                         | 960   | 1 021 | 864   | 624     | 337 | 568 |
| 1 466                         | 937   | 1 003 | 770   | 562     | 328 | 566 |
| 1 287                         | 929   | 905   | 550   | 520     | 310 | 561 |
| 1 204                         | 800   | 890   | 489   | 468     | 307 | 509 |
| Среднее 1 482                 | 940   | 971   | 735   | 567     | 326 | 572 |
| Общее сред-<br>нее..... 1 482 | —     | 882   | —     | —       | 495 | —   |

Приведенные две таблицы испытания связности, из которых первая относится к греже, полученной от размотки коконов с температурой в тазу в 90° Ц, а вторая — с температурой в 60° Ц, указывают, что длина перевивки влияет на связность; при уменьшении круазера — уменьшается связность шелка. Понижение температуры воды в тазике заметно уменьшило связность при круазере 1,3 см. Три графы в колонке при перевивке в 10 см представляют собою связность шелков, полученных в три разных дня; первая колонка представляет шелк, смотанный в тот же день, что и шелк с длиною перевивки в 24 см.

### Согласность шелка-сырца

Прежа неоднородна или несогласна в титре в силу уже природного колебания тонины элементарных нитей, выделяемых шелко-вичным червем. Правильная размотка коконов в значительной степени сокращает эти колебания. Все же нить шелковой грежи не обладает той равномерностью по номеру, которая имеется у искусственного волокна или у хлопчатобумажной пряжи. Поэтому титр грежи обозначается всегда тремя числами, как например 13—14—15, условно обозначаемое 13/15 денье. Средний титр для грежи денье 13/15 должен находиться в пределах от 13½ до 14½ денье. Цифры, приведенные в табл. 12, взяты из отчета Опытной шелководственной экспериментальной станции в Японии в «Imperial Sericultural Experiment Station». Эти цифры показывают колебания в титре шелка, размотанного с коконов разных пород и сортов.

Таблица 12

| Наименование коконов                                           | Очень тонкие нити | Средние нити | Очень ровные нити |
|----------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|-------------------|
| Итальянские желтые высшего класса                              | 2,29 денье        | 2,90 денье   | 3,24 денье        |
| Итальянские " среднего "                                       | 2,22 "            | 3,00 "       | 3,59 "            |
| Французские белые высшего класса...                            | 2,50 "            | 3,07 "       | 3,97 "            |
| Французские " среднего "                                       | 2,17 "            | 2,92 "       | 3,84 "            |
| Шанхайские белые высшего класса...                             | 1,57 "            | 1,97 "       | 2,01 "            |
| Шанхайские желтые среднего "                                   | 1,60 "            | 2,09 "       | 2,33 "            |
| Кантонские белые высшего класса....                            | 1,34 "            | 1,67 "       | 1,74 "            |
| Кантонские " среднего "                                        | 1,52 "            | 1,84 "       | 2,11 "            |
| Японские высшего класса, размотанные плавающим методом .....   | 2,37 "            | 3,13 "       | 3,38 "            |
| Японские, высшего класса, размотанные погруженным методом..... | 2,11 "            | 2,76 "       | 3,36 "            |
| Японские белые среднего класса.....                            | 2,19 "            | 2,41 "       | 3,12 "            |
| Японские белые " "                                             | 1,97 "            | 2,50 "       | 3,31 "            |

Таким образом уже от несогласности тонины шелковицы (элементарного волокна) зависит количество, степень и длина несогласных мест в шелке-сырце. Опытные крутильщики грежи констатируют, что короткие пассажи<sup>1</sup> с отклонением в 30% от среднего титра в ту и другую сторону (что составляет для нити титра 13/15 колебание в пределах от 10-го и до 18-го денье) выравниваются при трощении двух или большего числа нитей. Пассажи с большим отклонением от среднего денье хуже выравниваются трощением.

Комитет по классификации шелка-сырца в 1926 г. подразделил недостатки согласности нити на 5 следующих категорий:

1. Слабые нити, которые обрываются от нагрузки в 25 г независимо от их титра.
2. Очень тонкие нити, которые обрываются при нагрузке на 50% меньше, чем средняя крепость нити соответствующего денье.
3. Тонкие нити, которые имеют крепость на 30% меньше средней крепости.
4. Ровные нити, которые имеют крепость на 30% выше средней крепости шелка испытываемого титра.
5. Очень ровные нити, которые имеют крепость на 50% выше средней крепости шелка испытываемого титра<sup>2</sup>.

### Качество и количество несогласных нитей в разных классах шелка-сырца

Основываясь на двадцатилетнем опыте, можно констатировать, что количество несогласных нитей в различных классах шелка-сырца раз-

<sup>1</sup> Пассажи—участки шелковой нити, отличающиеся по титру от среднего титра этой партии шелка.

<sup>2</sup> Пример: очень ровная нить для титра 13/15 будет иметь крепость равную  $14 \times 3,5 \text{ г} + 50\% = 49 \text{ г} + 50\%$ , где 14 есть среднее денье, а 3,5 крепость на 1 денье. При м. М. А.

лично не только для различных сезонов выкормки, но, иногда, и для шелко- одного сезона.

Резкая перемена в согласности шелка-сырца, получаемого Америкой, произошла с 1922 г. Благодаря заданиям снизить количество тонких пассажей и увеличить выработку продукции японская промышленность стала увеличивать количество ровных и очень ровных пассажей.

В 6-ой графе табл. 13 дано максимальное число различных дефектов согласности, которые могут встретиться в различных классах шелка-сырца, на длине нити в 27 432 метра<sup>1</sup>. Эта таблица была утверждена комитетом классификации шелка и опубликована в его отчете за 1926 г. Числа этой таблицы во 2, 3, 4 и 5 графах получены автором опытным путем и показывают среднее число каждого вида пассажей, которые можно встретить в греже различных классов.

Таблица 13

Числа дефектов согласности в различных классах шелка-сырца

| Класс шелка | Очень тонкие | Тонкие | Ровные | Очень ровные | Итого |
|-------------|--------------|--------|--------|--------------|-------|
| XXX         | —            | 6      | 4      | —            | 10    |
| Grand XX    | —            | 10     | 10     | —            | 20    |
| Crack XX    | 1            | 12     | 15     | 2            | 30    |
| XX          | 3            | 17     | 12     | 8            | 40    |
| X           | 4            | 17     | 23     | 11           | 55    |
| I           | 4            | 16     | 30     | 20           | 70    |

Длина несогласных нитей или пассажей (ниже 10 или выше 18 денье для титра 13/15) в лучших классах грежи колеблется от 5 до 46 м, а в среднем около 9 м. В более худших классах шелка длина их варьирует от 5 до 137 м, в среднем же около 18 м. В высших классах шелка, титра 13/15, мы находим титровые мотки минимальные 11 денье и максимальные 17 денье, но не вся длина титровых мотков, равная 450 м, равняется титру 11 или 17, и на этом протяжении мы часто встречаем колебание в титре.

### Методы испытания согласности

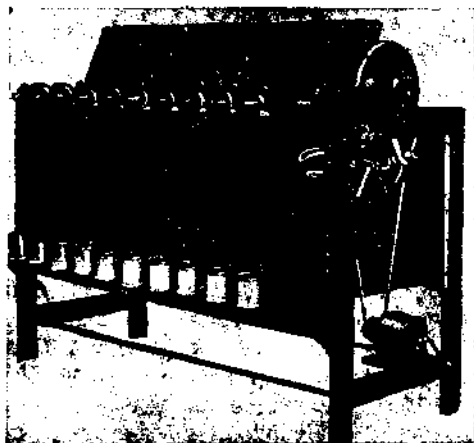
Наиболее известными методами определения согласности являются следующие.

Обыкновенный метод, который заключается в том, что мотки сортируют и отмечают их дефекты согласности, основываясь на навыке зрения и осязания. Такой метод

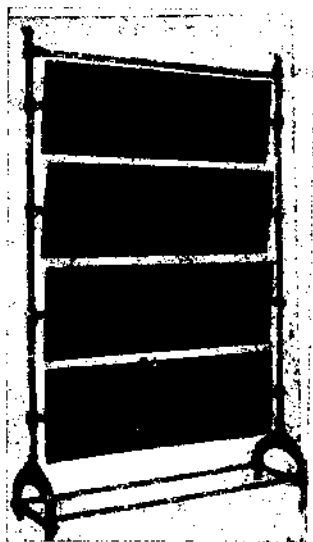
<sup>1</sup> 27 432 метра составляют 30 000 ярд. Эта цифра (30 000 ярд.) принята в Америке при испытаниях шелка-сырца. В дальнейшем изложении все цифры, выраженные ярдами, мы будем переводить в метры. Кроме длины нити в 30 000 ярд. в Америке испытывают шелк на длине 40 000 (36 576 м), 20 000 ярд. (18 288 м) и 10 000 ярд. нити (9 144 м). Прим. М. А.

отличается субъективными погрешностями и зависит от навыка и добросовестности лица, производящего испытания. Этот метод имеет до сих пор широкое применение в небольших крутильных. Только очень большое количество слишком тонких и слишком ровных пассажей можно фиксировать при определении степени согласности по этому методу.

Метод подсчета колебания в денье на основании веса 225-метровых титровых моточков и учета отклонений от среднего титра. На этот метод нельзя полагаться, так как ковономотальщики нашли путь к получению однообразного деньевого моточка среднего титра, несмотря на то, что в этом деньевом моточке на расстоянии 225 м нити встречаются тонкие и ровные пассажи. Комиссия по классификации гребжи нашла, что согласность шелка не может быть определена при помощи взвешивания 225-метро-



Фиг. 7. Сериплан



Фиг. 8. Стойка сериплана

вых титровых мотков. Розенцвайг в сентябрьском номере Американского журнала по шелку («American Silk Journal») за 1926 г. рекомендует для испытания титра брать 200 мотков по 18 м длиной согласно его выводам, к которым он пришел на основе «теории наименьших квадратов». Повидимому он также отказался от употребления 225-метровых моточков и перешел на меньшие длины нитей для более точного измерения согласности шелка.

По третьему методу испытание согласности производится с помощью черной доски—сериплана (фиг. 7—8), на которую равномерно наматывается шелк, и дефекты согласности отмечаются по мере их появления.

## Описание сериплана и методы испытания на нем согласности шелка

Сериплан сконструирован американцем Шмутцем (F. Schmutz)<sup>1</sup> и изготавливается лабораторией фирмы Ченей. Этот прибор состоит из железной подставки, по обеим сторонам которой имеются гнезда, в которые закладываются втулки черной доски. Доска имеет гладкую поверхность, обитую черной клеенкой, и строго полированные края, дабы не мешать правильной и равномерной раскладке шелка. У прибора имеется регулятор для равномерной намотки нитей. Намотка шелка может производиться разной частоты в зависимости от титра: чем больше титр, тем реже. Частота нити варьирует от 10 до 80 ниток на 1 см. Для шелка титра 13/15 рекомендуется намотка 40 ниток на 1 см. Натяжение нитей регулируется соответствующими приспособлениями с пружинными зажимами и пропуском нитей через фарфоровый блок и глазок в раскладнике. Сериплан сконструирован для перемотки шелка сразу с 10 катушек. Периметр черной доски равен 1 м, число оборотов доски равно 60 в 1 минуту. Намотанный на доску шелк сравнивается для определения согласности со стандартными фотографиями. К каждому прибору прилагается стандартная фотография согласности с 7 панелями (с 7 классами шелка по согласности), начиная от 100-процентного качества шелка и кончая 40-процентным качеством. Семипанельный сериплановый стандарт принят Комиссией по классификации грежи и издан Американской шелковой ассоциацией.

Когда грежевая нить наматывается на сериплан, то легко замечаются не только длинные нити тонких, очень тонких, ровных и очень ровных пассажей, но также короткие и терпимые дефекты согласности, т. е. участки нитей 10, 11, 12, 16, 17 и 18 денье, при греже титра 13/15. Но несмотря на это, экспериментатор не может абсолютно правильно судить о титре нити, так как плотность и форма ее часто вводят в заблуждение относительно ее титра. Это обстоятельство устраняется теперь тем, что нити срезаются с краев сериплана, и титр их определяется по крепости на разрыв или по весу, отнесенному ко всей длине вырезанной нити.

Опыт показывает, что метод испытания посредством сериплана часто зависит от личных свойств и добросовестности наблюдателя. Однако он все же считается наилучшим методом для определения согласности и превосходным вкладом в лабораторное оборудование для изучения свойств шелка<sup>2</sup>.

Что касается 7-панельного стандарта, то следует отметить, что несогласность не укладывается в 7 образцов стандарта: существует много разновидностей каждого из 7 стандартов. Шелк 70-процентной согласности может быть комбинацией из 90-, 80- и 70-процентных шелков или из ряда других комбинаций.

Кроме этого согласность шелка нельзя представить только одной панелью с нитью длиной в 500 ярдов, как это предполагается по

<sup>1</sup> Описание прибора дается М. А. Александровской.

<sup>2</sup> Наш опыт действительно подтверждает, что сериплан, а также прибор на чистоту и согласность являются ценнейшими методически-наглядными пособиями при изучении свойств шелка-сырца. Прим. М. А.

7-панельному сериплановому стандарту. Минимальное количество нитей, которое нужно для наглядного изображения согласности, — это 5 000 ярдов, т. е. 10 сериплановых панелей.

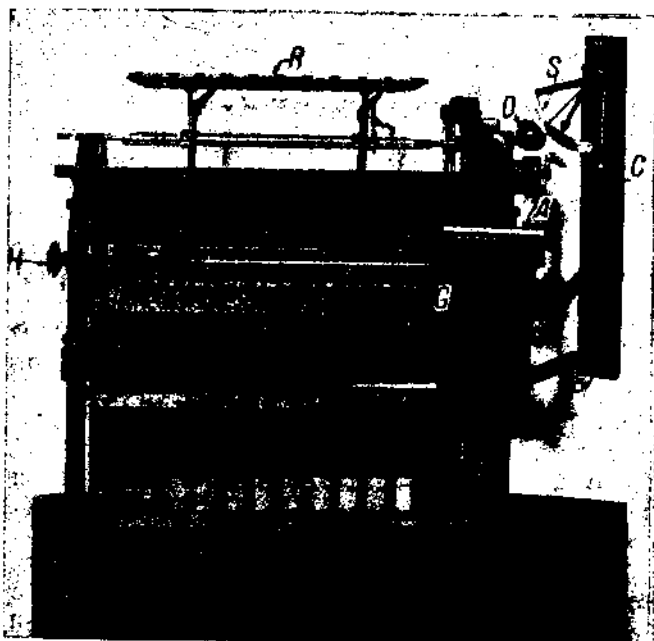
На опыте автор убедился, что очень немногие панели вполне подходят к стандартным фотографиям, и экспериментатор поэтому принужден полагаться на свое собственное усмотрение при подборе панелей сериплана к стандарту<sup>1</sup>.

## ГЛАВА III

### ЧИСТОТА И СОГЛАСНОСТЬ ШЕЛКА

#### Прибор Американской шелковой ассоциации для испытания чистоты и согласности шелка

Как видно из фиг. 9, этот прибор представляет собой мотовило для перемотки шелка с катушек в мотки, причем нить проходит через



Фиг. 9. Прибор для определения чистоты и согласности

калиброванную щель, где застревают все недостатки грежевой нити. Устройство калиброванной щели следующее: две пластинки из янстру-

<sup>1</sup> Автор констатирует субъективность испытания посредством сериплана. Прям. М. А.

ментальной закаленной стали, длиной в 16,5 см и шириною в 2,5 см сближены друг с другом так, что между ними образуется узкая, расширяющаяся щель. Ширина этой щели соответствует толщине нити от 10 до 30 деңье, или от 47  $\mu$  до 81  $\mu$ . Над пластинками и под ними имеются направляющие глазки для нити. Пластины посредством

# КРУПНЫЕ НЕДОСТАТКИ



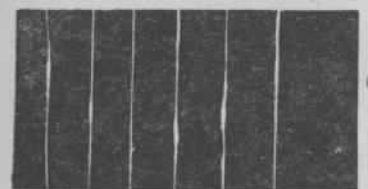
Оч. длинные узлы



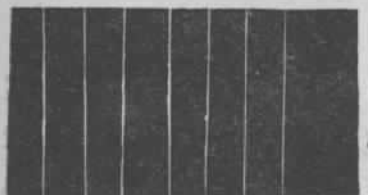
Расщепл. нить



Неправильное подбрасывание



Налеты

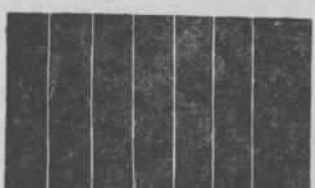


Шниковатость

# МАЛЫЕ НЕДОСТАТКИ



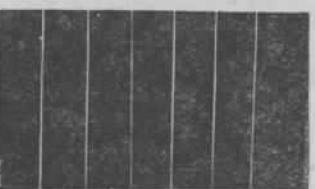
Длинные узлы



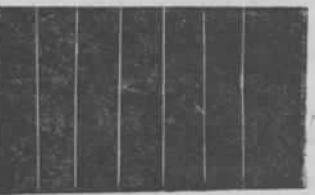
Норм. узлы



Сукрутины



Мал. налеты



Пелли

Фиг. 10. Дефекты чистоты шелка-сырца.

винта могут передвигаться па то или другое деңье, соответствующее испытываемому шелку. Прибор снабжен ручным динамометром для определения согласности нити. Этот динамометр имеет условные цвета:

красный, указывающий очень тонкий пассаж; желтый — средне-тонкий пассаж; зеленый — тонкий пассаж; серебристое поле — нормальная для нити данного титра, тонина; бордо — ровный и синий — очень ровный пассаж. К прибору прилагается фотография недостатков чистоты шелка-сырца. Для учета количества недостатков имеется специально приспособленный счетчик. Привод прибора электрический.

Испытание с помощью описываемого прибора производится путем перемотки шелка с катушек на мотовило.

Учет дефектов на приборе зависит от разрыва нитей, которые происходят вследствие следующих причин:

1. От натяжения нити, вызываемого скоростью прохождения ее сквозь прорез стальной пластинки. В этом случае оба конца оборвавшейся нити (тонкий или очень тонкий пассаж) испытываются на ручном сериметре, и все найденные дефекты согласности отмечаются.

2. От наличия крупных и мелких дефектов согласности и чистоты, которые застревают в прорезе и обрывают нить. Разрыв может получиться также от так называемого недостатка «неправильное подбрасывание», которое получается от недостаточной квалификации работника, или его невнимательного отношения к делу. Этот недостаток характеризуется резким переходом от очень тонкой нити к нормальной или очень ровной и получается в том случае, когда вместо необходимого для данного титра количества коконов разматывается меньшее число их. Для того чтобы исправить ошибку, размотчица подбрасывает необходимое или больше чем нужно количество коконов. На границе переходов нити всегда имеется утолщение, которое застревает в прорезе и тем способствует разрыву нити.

Если тонкая нить прошла сквозь прорез и поступила на мотовило, экспериментатор все же должен испытать конец нити со стороны мотовила для определения титра ее и должен отметить не только «плохое подбрасывание», но и тонкий конец, прежде чем он его подвяжет.

3. От малейших узлов на греже, которые также задерживаются в прорезе и обрывают нить. Оборванные концы с обеих сторон узла испытываются на титр и отмечается их согласность.

4. От очень ровных нитей, которые застревают в прорезе и обрывают нить. Обе стороны обрыва испытываются на согласность.

В заключение мы отметим, что дефекты нити так тесно связаны с дефектами согласности, что очень немногие тонкие и ровные пассажи проходят сквозь прорез, не будучи отмеченными<sup>1</sup>. На фиг. 10 изображены дефекты чистоты шелка-сырца.

<sup>1</sup> Основываясь на опыте по работе на приборе для определения чистоты и согласности, можно констатировать, что все крупные недостатки чистоты не пропускаются правильно отрегулированным прорезом. Что же касается мелких недостатков чистоты, как-то: уе, петля, малая шишковатость, то они часто проходят сквозь прорез, не будучи отмечены экспериментатором. Все ровные и очень ровные пассажи безусловно не проходят через прорез и обрываются. Что касается тонких пассажей, они тоже почти все обрываются, так как всегда оканчиваются недостатком чистоты и резким переходом по диаметру нити; вот почему Сим предлагает испытывать нить на динамометре и с мотовила и с катушки при каждом разрыве как от недостатка по согласности так и от узла. Прим. А. М.

## Влияние дефектов чистоты шелковой нити на фабричные операции и качество продукции

Дефекты чистоты шелка-сырца Комиссия по классификации шелка подразделяет на три класса, а именно: большие, малые и смешанные (различные).

Большие дефекты: шишковатость, большие или длинные налеты, плохое подбрасывание и очень длинные узлы.

Малые дефекты: усы, сукрутины, тяжелые сукрутины, моховатость (расщепленные нити), петли короткие и длинные.

Смешанные (различные) дефекты: неправильные узлы и двойные концы.

Максимальное количество недостатков, установленных для стандарта Комиссией по классификации шелка-сырца, которое можно встретить в каждом классе шелка, приводится ниже в табл. 14.

Из указанных в этой таблице дефектов следующие затрудняют фабричные операции: тонкие нити, очень тонкие нити, очень большие налеты, очень большие петли, шишковатость, очень длинные узлы и расколотые нити. Тонкие, ровные и очень ровные нити, налеты, плохое подбрасывание, усы и моховатость влияют на качество вырабатываемой продукции. Слабые и очень тонкие нити, а также крупные дефекты чистоты в большинстве случаев удаляются при перемотке, крутке и сновке, а потому не так сильно влияют на качество получаемой продукции.

### Необходимое при испытании количество шелка-сырца для получения правильных конечных результатов

Для определения качества шелка необходимо испытать 20 мотков, взятых из двадцати различных частей кипы.

Для определения качества партии шелка необходимо испытывать две кипы из пяти или три из десяти.

Длина шелковой нити, которая требуется для испытаний, зависит от числа дефектов, найденных в шелке. Чем больше число дефектов, чем ближе они один от другого, тем меньшее количество шелка требуется для испытания; чем меньше число дефектов, чем реже они встречаются, тем большая требуется длина, чтобы достичь правильных результатов отклонения в пределах полкласса при испытании одной и той же кипы.

Результаты, которые получаются при исследовании шелка на длине нити, меньше чем 27 432 м, видны из испытаний шелков марок Crack XX и Grand XX, приведенных в табл. 15. При испытании этих шелков на длину 9 144 м нити только 28% всех испытаний соответствовали испытанию на длину 27 432 м. Что касается испытаний на длину 18 288 м, то здесь мы имеем 50% тождественных с испытанием на 27 432 м и 18% с колебанием свыше одного класса.

При испытании шелка более низкой марки, чем Crack XX, 72% испытаний на 18 288 м соответствовали результатам, произведенным на 27 432 м, и только 11% колебались свыше одного класса.

Таблица 14

Дефекты чистоты для разных классов шелка-сырца

| Класс<br>шелка | Наименование дефектов            | Дефекты на участке<br>нити (30 000 ярдов)<br>в 27 432 м |                                 |
|----------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                |                                  | количество<br>дефектов<br>каждого<br>вида               | общее<br>количество<br>дефектов |
| XXX            | Большие: Шишковатость . . . . .  | 2                                                       |                                 |
|                | Очень большие налеты . . . . .   | —                                                       |                                 |
|                | Очень длинные узлы . . . . .     | —                                                       |                                 |
|                | Очень большие петли . . . . .    | 1                                                       |                                 |
|                | Расколотая нить . . . . .        | —                                                       |                                 |
|                | Малые налеты . . . . .           | 1                                                       |                                 |
|                | Плохое подбрасывание . . . . .   | 1                                                       |                                 |
|                | Итого больших дефектов . . . . . | 5                                                       | 5                               |
|                | Малые: Усы . . . . .             | 40                                                      |                                 |
|                | Петли . . . . .                  | 30                                                      |                                 |
|                | Длинные узлы . . . . .           | —                                                       |                                 |
|                | Сукрутины . . . . .              | 15                                                      |                                 |
|                | Итого малых дефектов . . . . .   | 85                                                      | 85                              |
| Grand<br>XX    | Большие: Шишковатость . . . . .  | 1                                                       |                                 |
|                | Очень большие налеты . . . . .   | 1                                                       |                                 |
|                | Очень длинные узлы . . . . .     | 1                                                       |                                 |
|                | Очень большие петли . . . . .    | 1                                                       |                                 |
|                | Расколотая нить . . . . .        | 1                                                       |                                 |
|                | Малые налеты . . . . .           | 3                                                       |                                 |
|                | Плохое подбрасывание . . . . .   | 2                                                       |                                 |
|                | Итого больших дефектов . . . . . | 10                                                      | 10                              |
|                | Малые: Усы . . . . .             | 35                                                      |                                 |
|                | Петли . . . . .                  | 40                                                      |                                 |
|                | Длинные узлы . . . . .           | 10                                                      |                                 |
|                | Сукрутины . . . . .              | 25                                                      |                                 |
|                | Итого малых дефектов . . . . .   | 110                                                     | 110                             |
| Crack<br>XX    | Большие: Шишковатость . . . . .  | 2                                                       |                                 |
|                | Очень длинные налеты . . . . .   | 1                                                       |                                 |
|                | Очень длинные узлы . . . . .     | 1                                                       |                                 |
|                | Очень большие петли . . . . .    | 2                                                       |                                 |
|                | Расколотая нить . . . . .        | 1                                                       |                                 |
|                | Малые налеты . . . . .           | 5                                                       |                                 |
|                | Плохое подбрасывание . . . . .   | 3                                                       |                                 |
|                | Итого больших дефектов . . . . . | 15                                                      | 15                              |
|                | Малые: Усы . . . . .             | 45                                                      |                                 |
|                | Петли . . . . .                  | 55                                                      |                                 |
|                | Длинные узлы . . . . .           | 10                                                      |                                 |
|                | Сукрутины . . . . .              | 25                                                      |                                 |
|                | Итого малых дефектов . . . . .   | 135                                                     | 135                             |

| Класс<br>шелка | Наименование дефектов            | Дефекты на участке<br>нити (30 000 ярдов)<br>в 27 432 м |                                 |
|----------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                |                                  | количество<br>дефектов<br>каждого<br>вида               | общее<br>количество<br>дефектов |
| XX             | Большие: Шишковатость . . . . .  | 2                                                       |                                 |
|                | Очень длинные налеты . . . . .   | 1                                                       |                                 |
|                | Очень длинные узлы . . . . .     | 1                                                       |                                 |
|                | Очень большие петли . . . . .    | 3                                                       |                                 |
|                | Расколотая нить . . . . .        | 1                                                       |                                 |
|                | Малые налеты . . . . .           | 8                                                       |                                 |
|                | Плохое подбрасывание . . . . .   | 4                                                       |                                 |
|                | Итого больших дефектов . . . . . | 20                                                      | 20                              |
|                | Малые: Усы . . . . .             | 60                                                      |                                 |
|                | Петли . . . . .                  | 60                                                      |                                 |
| X              | Длинные узлы . . . . .           | 10                                                      |                                 |
|                | Сукрутины . . . . .              | 25                                                      |                                 |
|                | Итого малых дефектов . . . . .   | 175                                                     | 175                             |
| X              | Большие: Шишковатость . . . . .  | 4                                                       |                                 |
|                | Очень большие налеты . . . . .   | 2                                                       |                                 |
|                | Очень длинные узлы . . . . .     | 2                                                       |                                 |
|                | Очень большие петли . . . . .    | 4                                                       |                                 |
|                | Расколотая нить . . . . .        | 2                                                       |                                 |
|                | Малые налеты . . . . .           | 10                                                      |                                 |
|                | Плохое подбрасывание . . . . .   | 6                                                       |                                 |
|                | Итого больших дефектов . . . . . | 30                                                      | 30                              |
|                | Малые: Усы . . . . .             | 85                                                      |                                 |
|                | Петли . . . . .                  | 100                                                     |                                 |
| № 1            | Длинные узлы . . . . .           | 10                                                      |                                 |
|                | Сукрутины . . . . .              | 30                                                      |                                 |
|                | Итого малых дефектов . . . . .   | 225                                                     | 225                             |
| № 1            | Большие: Шишковатость . . . . .  | 6                                                       |                                 |
|                | Очень большие налеты . . . . .   | 3                                                       |                                 |
|                | Очень длинные узлы . . . . .     | 3                                                       |                                 |
|                | Очень большие петли . . . . .    | 6                                                       |                                 |
|                | Расколотая нить . . . . .        | 3                                                       |                                 |
|                | Малые налеты . . . . .           | 20                                                      |                                 |
|                | Плохое подбрасывание . . . . .   | 7                                                       |                                 |
|                | Итого больших дефектов . . . . . | 48                                                      | 48                              |
|                | Малые: Усы . . . . .             | 110                                                     |                                 |
|                | Петли . . . . .                  | 150                                                     |                                 |
|                | Длинные узлы . . . . .           | 10                                                      |                                 |
|                | Сукрутины . . . . .              | 30                                                      |                                 |
|                | Итого малых дефектов . . . . .   | 300                                                     | 300                             |

Таблица 15.

| Колебания, полученные при испытании 9 144 м нити                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Колебания, полученные при испытании 18 288 м           |                                                            |                                 |                                                        |                                                        |             |             |                                        |                                        |            |            |                                        |                                              |            |  |            |  |                                     |                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------------------------------------|----------------------------------------|------------|------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|------------|--|------------|--|-------------------------------------|----------------------------------------------|
| <p>Испытания согласности шелка марок Grack XX и Grand XX при различной длине нити</p> <table> <tr> <td>28%, испытаний колебалось на 1<sup>0</sup>/<sub>2</sub></td><td>50% испытаний были тождественны</td></tr> <tr> <td>28% колебалось на 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> класса</td><td>32% колебалось на 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> класса</td></tr> <tr> <td>26% " " 1 "</td><td>14% " " 1 "</td></tr> <tr> <td>9% " " 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> "</td><td>2% " " 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> "</td></tr> <tr> <td>5% " " 2 "</td><td>2% " " 2 "</td></tr> <tr> <td>2% " " 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> "</td><td></td></tr> <tr> <td>1% " " 3 "</td><td></td></tr> <tr> <td>1% " " 4 "</td><td></td></tr> <tr> <td>44% " в пределах выше одного класса</td><td>18% колебались в пределах выше одного класса</td></tr> </table> |                                                        | 28%, испытаний колебалось на 1 <sup>0</sup> / <sub>2</sub> | 50% испытаний были тождественны | 28% колебалось на 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> класса | 32% колебалось на 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> класса | 26% " " 1 " | 14% " " 1 " | 9% " " 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " | 2% " " 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " | 5% " " 2 " | 2% " " 2 " | 2% " " 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " |                                              | 1% " " 3 " |  | 1% " " 4 " |  | 44% " в пределах выше одного класса | 18% колебались в пределах выше одного класса |
| 28%, испытаний колебалось на 1 <sup>0</sup> / <sub>2</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 50% испытаний были тождественны                        |                                                            |                                 |                                                        |                                                        |             |             |                                        |                                        |            |            |                                        |                                              |            |  |            |  |                                     |                                              |
| 28% колебалось на 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> класса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 32% колебалось на 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> класса |                                                            |                                 |                                                        |                                                        |             |             |                                        |                                        |            |            |                                        |                                              |            |  |            |  |                                     |                                              |
| 26% " " 1 "                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 14% " " 1 "                                            |                                                            |                                 |                                                        |                                                        |             |             |                                        |                                        |            |            |                                        |                                              |            |  |            |  |                                     |                                              |
| 9% " " 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2% " " 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "                 |                                                            |                                 |                                                        |                                                        |             |             |                                        |                                        |            |            |                                        |                                              |            |  |            |  |                                     |                                              |
| 5% " " 2 "                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2% " " 2 "                                             |                                                            |                                 |                                                        |                                                        |             |             |                                        |                                        |            |            |                                        |                                              |            |  |            |  |                                     |                                              |
| 2% " " 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |                                                            |                                 |                                                        |                                                        |             |             |                                        |                                        |            |            |                                        |                                              |            |  |            |  |                                     |                                              |
| 1% " " 3 "                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        |                                                            |                                 |                                                        |                                                        |             |             |                                        |                                        |            |            |                                        |                                              |            |  |            |  |                                     |                                              |
| 1% " " 4 "                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        |                                                            |                                 |                                                        |                                                        |             |             |                                        |                                        |            |            |                                        |                                              |            |  |            |  |                                     |                                              |
| 44% " в пределах выше одного класса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 18% колебались в пределах выше одного класса           |                                                            |                                 |                                                        |                                                        |             |             |                                        |                                        |            |            |                                        |                                              |            |  |            |  |                                     |                                              |
| <p>Испытания согласности шелка сорта ниже, чем Grack XX</p> <table> <tr> <td>38% испытаний были тождественны</td><td>72% испытаний были тождественны</td></tr> <tr> <td>38% колебались на 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> класса</td><td>7% колебались на 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> класса</td></tr> <tr> <td>18% " " 1 "</td><td>11% " " 1 "</td></tr> <tr> <td>9% " " 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> "</td><td></td></tr> <tr> <td>2% " " 3 "</td><td></td></tr> <tr> <td>29% " в пределах выше одного класса</td><td>11% колебались в пределах выше одного класса</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        | 38% испытаний были тождественны                            | 72% испытаний были тождественны | 38% колебались на 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> класса | 7% колебались на 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> класса  | 18% " " 1 " | 11% " " 1 " | 9% " " 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " |                                        | 2% " " 3 " |            | 29% " в пределах выше одного класса    | 11% колебались в пределах выше одного класса |            |  |            |  |                                     |                                              |
| 38% испытаний были тождественны                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 72% испытаний были тождественны                        |                                                            |                                 |                                                        |                                                        |             |             |                                        |                                        |            |            |                                        |                                              |            |  |            |  |                                     |                                              |
| 38% колебались на 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> класса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7% колебались на 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> класса  |                                                            |                                 |                                                        |                                                        |             |             |                                        |                                        |            |            |                                        |                                              |            |  |            |  |                                     |                                              |
| 18% " " 1 "                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 11% " " 1 "                                            |                                                            |                                 |                                                        |                                                        |             |             |                                        |                                        |            |            |                                        |                                              |            |  |            |  |                                     |                                              |
| 9% " " 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                        |                                                            |                                 |                                                        |                                                        |             |             |                                        |                                        |            |            |                                        |                                              |            |  |            |  |                                     |                                              |
| 2% " " 3 "                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        |                                                            |                                 |                                                        |                                                        |             |             |                                        |                                        |            |            |                                        |                                              |            |  |            |  |                                     |                                              |
| 29% " в пределах выше одного класса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 11% колебались в пределах выше одного класса           |                                                            |                                 |                                                        |                                                        |             |             |                                        |                                        |            |            |                                        |                                              |            |  |            |  |                                     |                                              |

Опыт многих лет показывает, что результаты испытаний, произведенных на 9 144 м, так сильно колеблются, что они не могут быть достаточно точными как для фабричной практики, так и для целей определения сорта шелка. Поэтому комитет классификации шелка-сырца рекомендует 27 432 м (30 000 ярдов), как стандартную единицу для испытания чистоты и согласности шелка.

#### Г Л А В А IV

### МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОГЛАСНОСТИ И ИХ СРАВНЕНИЕ МЕЖДУ СОБОЙ

**Сравнение согласности шелка, испытанного на приборе с калиброванной щелью, с согласностью вырабатываемой из него продукции**

Чтобы проверить правильность и точность испытания шелка-сырца с помощью прибора с калиброванной щелью, в лаборатории фирмы Юлиус Кайзер и К<sup>о</sup> (Julius Kayser & Co) были произведены дополнительные исследования качества чулок, связанных из шелка, предварительно подвергнутого испытанию.

Это исследование происходило по следующему методу: от нескольких испытуемых кнп шелка титра 13/15 было отобрано по 20 мотков из разных мест кнп и испытаны по стандартному методу на приборе на длине нити, равной 27432 м. Из оставшихся после этих испытаний 20 неполных мотков шелка был сработан трикотаж одиночной ниткой в две основы, причем были предусмотрены все производственные процессы для того, чтобы получить однородное качество вырабатываемого фабриката. В табл. 16 приведены результаты этих испытаний.

Таблица 16

| Наименование марок шелка | Недостатки согласности | Количество несогласных нитей в шелке | Количество тонких и ровных полос в готовом товаре |
|--------------------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|
| XXX                      | 10                     | 11                                   | 14                                                |
| Grand XX                 | 20                     | 19                                   | 31                                                |
| Crack XX                 | 30                     | 34                                   | 41                                                |
| XX                       | 40                     | 47                                   | 53                                                |
| X                        | 55                     | 56                                   | 79                                                |
| 1                        | 70                     | 90                                   | 101                                               |
| 2                        | более 70               | 116                                  | 191                                               |

В первой графе этой таблицы помещено наименование классов грежи, установленных Комиссией по классификации шелка-сырца.

Во второй графе помещено количество дефектов нитей по согласности, установленных для соответствующих классов шелка той же комиссией.

В третьей графе помещены количества несогласных нитей, найденных при испытании шелка, причем партии шелка размещены в соответствующие классы.

В четвертой графе помещено количество ровных и тонких полос, найденных при испытании и просмотре готового фабриката.

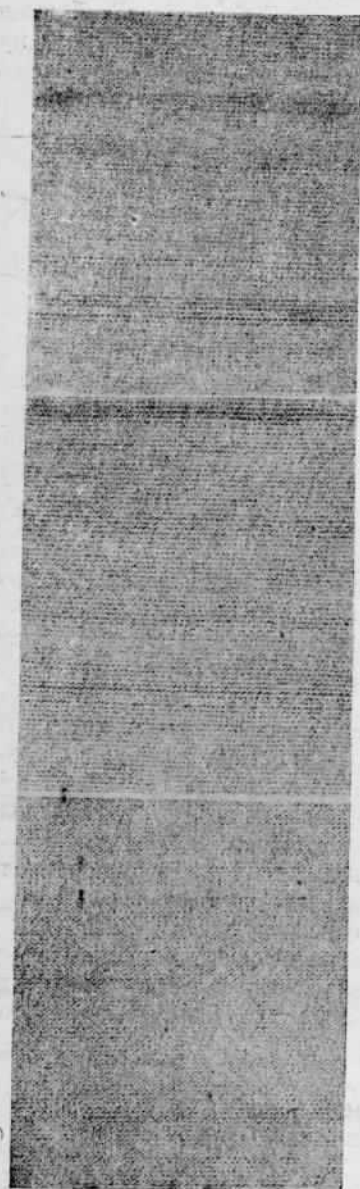
Фиг. 11 иллюстрирует образцы, показывающие согласность трикотажа, полученного из каждого класса испытанного шелка.

Детальное изучение трикотажных образцов и определение их согласности доказало, что шелк-сырец, имеющий определенное количество недостатков по согласности (не принимая во внимание их длины), дает относительно правильные результаты по согласности вырабатываемого из него трикотажа.

### Влияние согласности шелка на качество вырабатываемых из него чулок

Для этого испытания было взято 20 англ. футов шелка<sup>1</sup>. Весь шелк был разделен на две партии. Из одной партии был сручен 8-концовый, а из другой 10-концовый, окрашенный в черный цвет,

<sup>1</sup> 1 англ. фут равен 453,6 г.



Фиг. 11. Образцы согласности трикотажных изделий, связанных из разных классов шёлка.

чулочный уток. Предварительное испытание всего шелка через калиброванную щель показало следующее количество недостатков согласности на длине нити в 27 432 м.

| Титр грежи был 13/15 денье    | Ниток |
|-------------------------------|-------|
| Очень тонких (ниже 7 денье)   | 3     |
| Тонких (ниже 10 денье)        | 8     |
| Ровных (свыше 18 денье)       | 35    |
| Очень ровных (свыше 21 денье) | 34    |
| Всего . . . . . 80            |       |

Связанные из этого утка чулки перед сшивкой их были просмотрены и рассортированы по степени их рябизны на нижеследующих три сорта:

- I сорт — со слегка заметными светлыми и темными полосами;
- II сорт — со средней интенсивностью светлых и темных полос;
- III сорт — в котором светлые и темные полосы были очень ясно заметны.

При просмотре чулок, сработанных из 8-концового шелка, оказалось:

|               |     |
|---------------|-----|
| Чулок I сорта | 28% |
| " II "        | 47% |
| " III "       | 25% |

Просмотр из 10-концового шелка показал:

|               |     |
|---------------|-----|
| Чулок I сорта | 47% |
| " II "        | 34% |
| " III "       | 19% |

Сравнивая полученные цифры, мы замечаем, что в 10-концовом фабрикате чулок I сорта оказалось больше на  $190/0$ , а III сорта меньше на  $60/0$ , чем в чулках из 8-концового шелка<sup>1</sup>. После этого распустили по 90 нитей в нормальной и темной полосе чулка III сорта и определили денье этих нитей посредством учета длины и веса их. Титр нормальной части равнялся 133, а темной полосы 153. Таким образом это колебание приближается к колебанию титра в греже 13/15.

Следующее испытание касалось соотношения количества очень ровных пассажей шелка-сырца и проценту полученных из него чулок III с., а также влияния увеличения количества нитей в утке на согласность получаемой продукции. Для этого исследования было взято 8 партий шелка и испытано на приборе. Длина очень ровных пассажей, которые встречались в этом шелке, колебалась в пределах от 0,5 до 46 м. Из оставшегося шелка был связан черный чулочный товар. Это испытание констатирую, что с увеличением очень ровных пассажей в шелке увеличивается количество чулок III с., а с увеличением нитей в утке уменьшается количество их (для одного и того же качества грежи). (См. табл. 17).

<sup>1</sup> При увеличении в крученой нити количества грежевых нитей согласность продукции, естественно, улучшается.

Таблица 17

| Количество<br>нитей<br>в утке | Количество<br>очень ров-<br>ных нитей<br>на длине<br>27 432 м<br>нити | Процент<br>полученных<br>из этой<br>грежи чулок<br>III с. |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 6                             | 3                                                                     | —                                                         |
| 6                             | 44                                                                    | 39                                                        |
| 6                             | 40                                                                    | 25                                                        |
| 6                             | 28                                                                    | 21                                                        |
| 6                             | 12                                                                    | 16                                                        |
| 8                             | 34                                                                    | 25                                                        |
| 10                            | 34                                                                    | 19                                                        |
| 10                            | 77                                                                    | 41                                                        |

### Нервноценность влияния различных недостатков согласности на качество продукции и фабричные операции

Следующая табл. 18 показывает соотношение разных дефектов согласности шелка к вырабатываемым из него сортам чулочного товара.

Шелк, как всегда, предварительно был исследован на согласность. Из оставшихся от испытаний 20 мотков шелка были связаны чулки трехконцовым утком, окрашенным в нитке в разные цвета.

Таблица 18

| Дефекты согласности шелка-сырца<br>Пассажи |                      |             |             |                      |                      | Сортировка чулок           |                               |                               |                                |
|--------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| сорта                                      | очень<br>тон-<br>кие | тон-<br>кие | ров-<br>ные | очень<br>ров-<br>ные | соглас-<br>ность в % | цвет чулоч-<br>ного товара | % перво-<br>классных<br>чулок | % второ-<br>классных<br>чулок | % третье-<br>классных<br>чулок |
| Special XX                                 | 1                    | 4           | 20          | 8                    | 63                   | Circassian <sup>1)</sup>   | 20                            | 35                            | 45                             |
| Special XX                                 | 1                    | 2           | 5           | 1                    | 91                   | Черный....                 | 77                            | 24                            | —                              |
| Special XX                                 | —                    | 2           | 7           | 2                    | 86                   | Серебрист.                 | 60                            | 33                            | 7                              |

Так как цвет товара был неодинаков, то прямо пропорционального соотношения между качеством шелка и полученными из него сортами чулок найти оказалось невозможным. Однако без сомнения испытания подтверждают, что короткие очень ровные пассажи влияют на увеличение чулок III с. и, если желают получить чулок I с. около 80%

<sup>1)</sup> Circassian—легкая ткань кашемирового переплетения, чисто шерстяная или с примесью хлопчатобумажной пряжи серого и светлосерого цвета.  
Прим. М. А.

из трехконцового утка, то надо иметь шелк, содержащий меньше 7 тонких и ровных пассажей на 27432 м нити.

Так как тонких и очень тонких пассажей в испытуемом шелке было незначительное количество, то светлых полос в чулках оказалось тоже очень немного; это доказывает, что пропусков тонких пассажей при испытании на приборе чистоты и согласности не было.

И наконец, последняя табл. 19 дает соотношение между дефектами согласности шелка и вырабатываемыми из него сортами чулок, которые были связаны из шестиконцового утка, окрашенного в один и тот же черный цвет, опять из предварительно испытанного шелка.

Таблица 19

Соотношения согласности шелка-сырца с выработанной из него продукцией, окрашенной в одинаковый цвет

| С о р т а          | П а с с а ж и         |             |             |                      | Соглас-<br>ность<br>(в про-<br>центах) | Чулки<br>1<br>класса | Чулки<br>2<br>класса | Чулки<br>3<br>класса |
|--------------------|-----------------------|-------------|-------------|----------------------|----------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                    | очень<br>тон-<br>кие. | тон-<br>кие | ров-<br>ные | очень<br>ров-<br>ные |                                        |                      |                      |                      |
| Special XX.....    | —                     | 1           | 5           | 2                    | 89                                     | 75                   | 25                   | —                    |
| Crack XX.....      | —                     | 3           | 31          | 44                   | 29                                     | 16                   | 45                   | 39                   |
| Italian X. C.....  | 1                     | 6           | 42          | 40                   | 29                                     | 20                   | 55                   | 25                   |
| Crack XX.....      | 2                     | 4           | 32          | 28                   | 37                                     | 32                   | 47                   | 21                   |
| Italian g. XX..... | —                     | 4           | 38          | 12                   | 56                                     | 51                   | 39                   | 10                   |

Это испытание показало, что ровные и очень ровные пассажи при подсчете процента согласности не могут быть равноценны, а именно: просматривая в таблице количество ровных и очень ровных пассажей, процент согласности и качество полученной продукции, видишь, что между этими понятиями не имеется полного соотношения, а потому при более детальном рассмотрении всех факторов решено, что общее соотношение будет более правильным, если очень ровные пассажи приводить к одному коэффициенту по отношению к остальным недостаткам согласности умножением их на 3, а не на 2, как это делалось раньше для получения общей процентной оценки согласности шелка-сырца.

В дальнейшей работе по изучению согласности шелка-сырца и влияния ее на качество вырабатываемого товара был исследован вопрос о том, что больше влияет на качество вырабатываемой продукции: очень тонкие или очень ровные пассажи, и каково их влияние на стоимость кручения и вязания шелка. Начиная с весны 1922 года (автор уже упоминал в главе о «Количестве несогласных нитей в классах»), в шелк-сырце титра 13/15 число тонких пассажей уменьшилось приблизительно на 50%, но количество ровных и очень ровных пассажей увеличилось в четыре раза. В результате этого средний титр шелка увеличился на 0,4 денье.

<sup>1</sup> См. статью проф. В. В. Линде в Технико-экономическом вестнике за 1925 г. Прим. М. А.

Как отразилось такое явление на чулочном производстве и трикотаже в смысле согласности товара, а также стоимости крутки и вязания его?

Из практического опыта следует, что несогласность вырабатываемого фабриката бывает больше, когда шелк-сырец содержит очень тонкие или очень ровные пассажи, чем просто тонкие или ровные. Преобладание одной группы недостатков также плохо влияет на согласность вырабатываемой продукции. Если же шелк имеет одинаковое количество тонких и ровных пассажей, то согласность вырабатываемой из него крученой нити будет лучше, чем при разном количестве этих пассажей.

Последнее положение как раз подтвердилось на поступающем за последние годы шелке-сырце: благодаря увеличению в нем ровных и очень ровных пассажей за счет тонких, чулочный товар, вырабатываемый из этого шелка, дал большое количество брака.

Отсутствие в этом шелке очень тонких пассажей сократило издержки по кручению шелка, так как уменьшило число обрывов нити.

В тканной продукции из тиссажной одиночной нити более грубых титров, чем 13/15, ровные и очень ровные пассажи не так рельефно выделяются, как в трикотаже из одинарной нити, где ровные и очень ровные пассажи выделяются особенно ясно.

### Примерная оценка двух партий шелка с одинаковым абсолютным количеством недостатков согласности

Приведем для примера результаты испытаний двух партий шелка титра 13/15, имеющих по 150 дефектов каждая.

Таблица 20

|          | Количество дефектов           | Денье этих дефектов |
|----------|-------------------------------|---------------------|
| Партия А | Слабые нити. . . . . 10       | до 6 денье          |
|          | Очень тонкие нити. . . . . 20 | 8/7 "               |
|          | Тонкие нити. . . . . 50       | 8/10 "              |
|          | Ровные " . . . . . 50         | 18/20 "             |
|          | Очень ровные нити. . . . . 20 | сверх 21 денье      |
|          | Итого . . . 150               |                     |
| Партия В | Слабые нити. . . . . —        |                     |
|          | Очень тонкие нити. . . . . —  |                     |
|          | Тонкие нити. . . . . 30       | 8/10 денье          |
|          | Ровные нити. . . . . 100      | 18/20 "             |
|          | Очень ровные нити. . . . . 20 | сверх 21 денье      |
|          | Итого . . . 150               |                     |

Надо определить, какая из этих партий наиболее согласна и из какой выйдет наиболее полосатый черный чулочный товар? Если бы в партии *A* денье колебалось в пределах от 11 до 17, как это предполагается для нормальной гребжи, то тогда тонкий титр был бы приведен в согласность более ровными титрами и крученая нить была бы более согласна, чем в партии *B*, в которой преобладают ровные титры. Но в партии *A* оказались чрезвычайно тонкие пассажи, которые особенно сильно повлияли на несогласность выработанной продукции. Приводя к одному коэффициенту очень тонкие и очень ровные нити в партии *A* и *B* умножением их на 3, мы получаем следующее количество приведенных дефектов:

|                                | Партия <i>A</i> | Партия <i>B</i> |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|
| Слабая нить . . . .            | 10×3 30         |                 |
| Очень тонкая нить . .          | 20×3 60         |                 |
| Тонкая нить . . . .            | 50×1 50         | 30×1 30         |
| Ровная „ . . . .               | 50×1 50         | 100×1 100       |
| Очень тонкая нить . .          | 20×3 60         | 20×3 60         |
| <del>Итого</del> Итого . . . . | 250             | 190             |

Оказывается, что для этих двух партий разница в количестве приведенных к одному коэффициенту дефектов равняется 50 единицам, и партия *B* должна быть на первом месте по качеству, а партия *A* — на втором. Это указывает на необходимость приведения дефектов согласности к одному коэффициенту, для того чтобы правильно классифицировать согласность шелка и получить некоторое количество правильно испытанного шелка для дальнейших целей сравнения его с вырабатываемой продукцией.

### Критика и точность испытания согласности шелка на приборе Американской шелковой ассоциации

Так как есть мнение, что калиброванная щель пропускает тонкие и очень тонкие нити, то автор предпринял ряд исследований одного и того же шелка-сырца на приборе, сравнивая результаты испытания на нем с качеством готового фабриката в смысле присутствия светлых полос, характеризующих наличие тонких и очень тонких пассажей. С этой целью была взята от ряда кип средняя проба, специально размотанного на одной шелкомотальне шелка среднего титра, в количестве 20 мотков. После произведенных испытаний было установлено, что количество тонких, очень тонких, ровных и очень ровных пассажей в различных сериях этого испытания не было абсолютно одним и тем же и что если одно испытание на приборе имело много тонких и очень тонких пассажей, то и остальные серии испытаний также показывали большое количество их. То же самое имело место по отно-

плетению и ровным и очень ровным пассажирам. Два испытания на длине нити в 27432 м дали разницу в результате только на один класс, что вполне допустимо. При сравнении результатов лабораторного испытания с дефектами готового фабриката оказалось, что если при лабораторном испытании шелка-сырца констатированы ровные и очень ровные нити, то и в готовом товаре преобладают тоже ровные классы. То же самое мы имеем по отношению к тонким и очень тонким пассажирам. Но это соотношение может иметь расхождение до 10%, потому что в процессе подготовительной обработки шелка очень тонкие пассажи обрываются и уничтожаются, что уже несколько объясняет разницу в результатах лабораторных испытаний на приборе с калиброванной щелью, с результатами исследований готового товара, но не говорит за то, что прибор неточно учитывает недостатки согласности.

Вот поэтому-то бывает трудно найти разницу между товарами, связанными из партий шелка с согласностью в 50 и 55% но при сравнении фабрикатов, полученных из шелка с согласностью в 50 и 60%, разница бывает уже заметна, так как количество дефектов согласности между 50 и 60% равно 100 дефектам, на длине нити в 27432 м.

Для более точных испытаний на чистоту и согласность рекомендуется употреблять щель на 20% уже, чем средний титр испытываемой грежи. В таком случае прежняя таблица перевода количества дефектов согласности и чистоты в проценты должна быть соответственно изменена.

Рассматриваемый в настоящей главе способ испытания согласности шелка на приборе с контрольной щелью требует очень точной установки ножей, регулирующих ширину щели, так как неправильная установка прибора и небрежная работа могут существенным образом повлиять на результат испытания.

В тех лабораториях, где автору указывали на то, что прибор пропускает тонкие и очень тонкие нити сквозь стальные ножи, он убедился, что там стальные ножи прибора установлены были вдвое шире, чем полагалось для их назначения. При таких небрежных условиях испытаний, действительно, очень тонкие и тонкие нити пройдут сквозь щель, не будучи отмеченными экспериментатором.

Некоторые лаборатории, испытывающие на чистоту и согласность один и тот же шелк по нескольку раз, получали результаты испытаний, имеющие расхождение на один класс, но такой результат следует отнести не за счет прибора, а за счет небрежности и недостаточной квалификации экспериментаторов.

Разногласия в результатах могут происходить также от неточного одвообразия шелка-сырца. На рынке часто приобретается шелк под маркой Grand XX, тогда как в той же кипе находятся нити других марок.

Почти всегда шелк марки Grand XX состоит по согласности из четырех классов, причем около одной трети шелка принадлежит к Grand XX, около двух третей к Grack XX, а остальные к XX и Extra. Таким образом можно сделать заключение, что на рынке нередко встретятся партии шелка, состоящие из четырех классов по согласности. Поэтому средняя проба от одной кипы или отобранная кипа из 10 кип часто не соответствует качеству шелка всей партии.

Смешивание согласных и несогласных купф шелка в кипе и смешивание несогласных кип с согласными в партии шелка, состоящей из 5 или 10 кип, делают практически невозможным получить результаты, которые бы характеризовали партию испытанием только нескольких пробных мотков, или средней пробой на одной доске серишлана. (Комиссия по классификации грежи рекомендует 18 288 м для испытания на серишлане и 27 432 м для испытания на приборе с контрольной щелью).

### Иллюстрация испытаний по отобранным образцам

Можно ли посредством среднего образца, отобранного от одной кипы, определить согласность 10 кип шелка? Нижеприведенные испытания 190 кип грежи сорта Grand XX (табл. 21) показывают результаты испытания согласности по средним образцам для нескольких кип шелка в количестве 20 мотков на длине нити 27 432 м в сравнении со средними результатами, полученными от партии шелка, состоящей из двух кип. От этих двух кип было взято 40 мотков из 20 различных мест каждой кипы и каждые 20 мотков были испытаны на согласность на длине нити 27 432 м.

Таблица 21

| Число кип<br>в партии | Класс согласности<br>шелка по отобран-<br>ному образцу от<br>нескольких кип | Класс согласности<br>по среднему от<br>двух кип |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 70                    | XX                                                                          | XX                                              |
| 20                    | XX                                                                          | Crack XX                                        |
| 20                    | Crack XX                                                                    | XX                                              |
| 30                    | Crack XX                                                                    | Crack XX                                        |
| 10                    | Crack XX                                                                    | Grand XX                                        |
| 10                    | Grand XX                                                                    | Grand XX                                        |
| 10                    | Grand XX                                                                    | Grand XX                                        |
| 20                    | Grand XX                                                                    | Crack XX                                        |

Эти испытания являются типичным примером результатов, полученных по отобранным образцам, и показывают, что испытания по средним образцам для большого количества кип дают очень неточные результаты.

### Заключение

Рыночная классификация шелка без лабораторного испытания не является надежной. Что же касается лабораторного испытания, то естественно, что степень отдельных основных свойств качества шелка-сырца была бы определеннее выявлена, если бы группировка шелка по классам производилась на основе одного этого свойства, например по количеству недостатков согласности. В частности при определении согласности, как было указано, число очень ровных пассажей должно быть приводимо к единому коэффициенту умножением на три, а не на

два. Большое значение имеет разнообразие методов испытания и отсутствие единого международного стандарта на шелк-сырец. Это хаотическое состояние может быть изжито, если методы испытания будут объединены и введен единый стандарт.

Для объединения испытаний и придания им объективности большое значение имеет изобретение автоматической машины, которая записывала бы дефекты согласности и чистоты независимо от экспериментатора и давала бы результаты, базировавшиеся на количестве и качестве дефектов согласности и чистоты. Задача эта в значительной мере разрешена прибором, который был продемонстрирован на Филадельфийской выставке, а описание ее имеется в Американском журнале по шелку («American Silk Journal») в августовском номере за 1926 г. Он автоматически испытывает и записывает согласность для каждых 9 144 м нити (10 000 ярдов). Эта машина учитывает самую ровную и самую тонкую нить, записывает все дефекты согласности, и можно надеяться, что она разрешит проблему международного стандарта при условии усовершенствования ее в том отношении, чтобы можно было подвергать испытанию не менее чем 10 катушек сразу.

Для большей точности испытания и в целях, чтобы такое испытание отвечало всем требованиям практики, испытание на согласность следует производить на длине не 9 144 м (10 000 ярдов), а 18 288 м (20 000 ярдов).

Для дополнения характеристики метода испытания согласности с помощью прибора с контрольной щелью приводится мнение крупнейшей американской фирмы по шелку Юлус Кайзер и К<sup>о</sup>, которая располагает большой и хорошо оборудованной лабораторией. Испытание с помощью контрольной щели дает вполне удовлетворительные результаты для сортировки шелка, предназначенного для производства различных изделий из него. Принимая во внимание то значение, которое имеет согласность шелка в производстве различных шелковых изделий, в особенности трикотажно-вязальных, неудовлетворительность современной рыночной классификации и наконец те исследования, которые ведутся в настоящее время по вопросу согласности шелка, можно надеяться, что интернациональный стандарт шелка-сырца будет построен на степени согласности шелка.

Однако хотя наш опыт и показывает, что испытания шелка как с помощью контрольной щели, так и с помощью сеприплана вполне удовлетворительны для производственных заданий, но ни один из этих методов не может быть признан удовлетворительным для международного стандарта.

Для этой цели необходимо испытание, которое производилось бы на автоматическом приборе, с автоматической же записью чистоты и согласности шелка.

В заключение надо отметить, что мы подошли к той стадии работы по классификации грежи, когда большим привлечением технических сил мы сможем оживить общий интерес и подготовить благоприятные условия для создания и внедрения в практику восприятия международного стандарта.

## НАЗНАЧЕНИЕ ШЕЛКА-СЫРЦА ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ОПРЕДЕЛЕННОГО ВИДА ШЕЛКОВОЙ ПРОДУКЦИИ И ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ШЕЛКА НА СТОИМОСТЬ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

### Практическое определение качества приобретаемого сырья

Для правильного испытывания шелка необходимо знать: 1) относительную ценность каждого свойства его и практический способ определения этого свойства; 2) иметь общие сведения о свойствах каждого класса шелка на предмет приготовления той или другой ткани или трикотажно-вязального изделия и связанных с ними текстильных операций; 3) необходимо знать главные качества будущей продукции.

Требования высокого качества шелковой продукции и экономические моменты обработки шелка заставляют производителей употреблять наивысшие классы грежи.

Но так как спрос шелкообрабатывающей промышленности на высокие классы грежи не в достаточной мере удовлетворяется, то задача производителей обыкновенно сводится к выбору лучшего сорта из тех шелков, которые можно получить, или такого шелка, который дал бы продукцию, отвечающую требованиям при минимальной стоимости сырья и обработки.

Можно сработать фабрикат из самого дешевого сырья и таким образом получить, казалось бы, самую дешевую продукцию, но большие издержки по производству благодаря плохому качеству продукции могут сделать стоимость фабриката более высокой, чем при сырье высокого качества.

Как уже упоминалось в предыдущей главе о согласности, обыкновенно около одной трети предлагаемого на рынке шелка действительно соответствует тому классу, к которому он отнесен, а около двух третей его на один или больше классов ниже по согласности. Это показывает, что необходимо уметь практически определять качество шелка, а не доверяться его названию.

Можно ли определить стоимость предлагаемого шелка с точки зрения дальнейшей переработки его? Тот факт, что класс шелка-сырца характеризуется четырьмя главными свойствами, что эти свойства не всегда одинаково равноценны даже в высоких классах и что некоторые изделия не требуют того, чтобы основные свойства его были наивысшей ценности, заставляет потребителя покупать шелк, придерживаясь своего собственного практического опыта.

Для того чтобы покупатель мог быть уверен в выгодности цены приобретаемой грежи и размере будущих производственных расходов, он должен знать не только упомянутые в начале книги четыре качества шелка, но должен установить практически по испытаниям грежи все добавочные расходы дальнейшей переработки шелка, связанные с понижением качеством шелка.

Добавочные расходы могут быть определены по числу дефектов, найденных при испытании в шелке, и их соотношению к расходам по обработке, по утарам и по качеству получаемых из этой грежи изделий.

Чтобы примерно указать, как надо подходить к вычислению добавочных расходов, подсчитаем эти расходы в процессе фабричной обработки тиссажной грежи.

### Примерный расчет „добавочных расходов“ при фабричной обработке тиссажной грежи

Грежа, идущая как тиссажная (т. е. предназначенная для ткачества), должна отличаться следующими качествами.

Во-первых, она должна иметь хорошую связность для того, чтобы не расщепляться в процессе ткачества. Степень требуемой связности зависит от расчета заправки, скорости хода станка и частоты нити в берде. Чем толще берда и чем быстрее ход, тем лучшее требуется сцепление коконных нитей грежи.

Во-вторых, грежа не должна иметь расщепленных, слабых, очень тонких и ломких нитей, а также больших дефектов чистоты.

В-третьих, нить должна быть гладкой.

Согласность, за исключением чрезвычайно тонких и очень ровных нитей, не особенно влияет на ткачество. Сильные сукрутины портят качество получаемой продукции.

На перемотку влияют следующие дефекты грежи, которые затрудняют работу и увеличивают стоимость обработки: слабые, очень тонкие пассажи, шишковатости, развязанные концы (перекрещивание нитей в мотке, плохая намотка) и большая клеистость шелка. Дефекты грежи, вредные для сновки: слабые, очень тонкие и хрупкие нити, а также крупные дефекты чистоты. Плохо намотанные катушки, вследствие чего получаются обрывы, также вредят процессу сновки. Хотя и говорят, что перемотка уничтожает все дефекты, но все же на практике мы имеем то или иное количество разрывов при сновке от недостатков шелка-сырца.

Нижеследующая табл. 22 добавочных расходов по мотке и сновке указывает размер добавочных расходов в центах на фунт шелка; в добавочные расходы входят излишняя стоимость обработки и потеря на утарах. Добавочные расходы по мотке определяются пробной перемоткой незамоченного шелка. Добавочные же расходы по сновке определяются разрывами при мотке и дефектами, вредящими сновке. Добавочные расходы определяются по издержкам каждого предприятия в отдельности и должны быть основаны на среднем числе, выведенном из целого ряда обработанных партий. Вычисленные таким образом добавочные расходы (см. табл. 22) требуют время от времени пересмотра и исправления соответственно изменениям в методах и ведении фабричного производства. На практике калькуляции, основанные на таких таблицах, близко подходят к действительным расходам за год.

Природные качества шелка, как правило, действуют только на процесс ткацких операций. Эти качества — крепость, ломкость и связность (см. табл. 23).

Что же касается дефектов чистоты и согласности грежи, которые действуют на процесс ткачества, то они показаны в табл. 24. Дефекты грежи показаны на длине нити в 27432 м.

Таблица 22

Добавочные расходы по мотке и сновке шелка<sup>1</sup> (в центах на фунт)

| Класс<br>шелка | Количество<br>разрывов при<br>перемотке<br>на длине<br>27 432 м<br>шелка | Добавочные<br>расходы<br>при пере-<br>мотке шел-<br>ка | Сумма дефек-<br>тов, найден-<br>ных в шелке,<br>которые вре-<br>дят сновке | Добавочные расходы<br>при сновке |                         |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
|                |                                                                          |                                                        |                                                                            | от плохой<br>перемотки           | от дефек-<br>тов гребни |
| A              | ниже 35                                                                  | 0                                                      | ниже 60                                                                    | 1                                | 0                       |
| B              | 36/45                                                                    | 2                                                      | 61/90                                                                      | —                                | 1                       |
| C              | 46/55                                                                    | 3                                                      | 91/120                                                                     | —                                | 2                       |
| D              | 56/65                                                                    | 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>                          | 121/150                                                                    | 1                                | 3                       |
| E              | 66/75                                                                    | 8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>                          | 151/180                                                                    | 2                                | 4                       |
| F              | сверх 75                                                                 | 12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>                         | 181                                                                        | 3                                | 6                       |

Таблица 23

Добавочные расходы ткачества, полученные от дефектов природных качеств шелка<sup>1</sup>

| Класс<br>шелка | Крепость                   |                            | Ломкость                                       |                            | Связность                                          |                            |
|----------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|
|                | граммы<br>на одно<br>денье | добавоч-<br>ные<br>расходы | количество<br>нитей с уд-<br>линием<br>ниже 8% | добавоч-<br>ные<br>расходы | число дви-<br>жений ка-<br>ретки при-<br>бора Сима | добавоч-<br>ные<br>расходы |
| A              | 4                          | —                          | 1                                              | 0                          | 500                                                | 0                          |
| B              | 4                          | —                          | 5                                              | 1                          | 400                                                | 1                          |
| C              | 4                          | —                          | 10                                             | 2                          | 300                                                | 3                          |
| D              | 3,8                        | —                          | 15                                             | 3                          | 200                                                | 5                          |
| E              | 3,15                       | 1                          | 20                                             | 4                          | 150                                                | 7                          |
| F              | 3,25                       | 2                          | 30                                             | 5                          | 100                                                | 8                          |

Таблица 24

«Добавочные расходы» ткачества, получаемые от дефектов чистоты и согласности шелка-сырца

| Класс шелка | Слабая и очень<br>тонкая нить | Широкая-<br>тость | Очень боль-<br>шие налеты | Очень боль-<br>шие узлы | Очень длин-<br>ные петли | Расколотые<br>нити | Общий итог<br>крупных де-<br>фектов | Добавочные<br>расходы | Сумма малых<br>дефектов | Добавочные<br>расходы | Всего доба-<br>вочных рас-<br>ходов |
|-------------|-------------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| A           | —                             | 2                 | —                         | —                       | 1                        | —                  | 3                                   | 1                     | 85                      | —                     | 1                                   |
| B           | —                             | 1                 | 1                         | 1                       | 1                        | 1                  | 5                                   | 2                     | 110                     | —                     | 2                                   |
| C           | 1                             | 2                 | 1                         | 1                       | 2                        | 1                  | 8                                   | 3                     | 135                     | 1                     | 4                                   |
| D           | 3                             | 2                 | 1                         | 1                       | 3                        | 1                  | 11                                  | 4                     | 175                     | 2                     | 6                                   |
| E           | 4                             | 4                 | 2                         | 2                       | 4                        | 2                  | 18                                  | 5                     | 225                     | 3                     | 8                                   |
| F           | 4                             | 6                 | 6                         | 3                       | 6                        | 3                  | 25                                  | 6                     | 300                     | 3                     | 9                                   |

<sup>1</sup> Цифры произвольные и даны примерно для изучения метода.

Сводка результатов этих трех таблиц «добавочных расходов» приводится ниже в табл. 25. Эта сводка показывает, что если мы будем вырабатывать продукцию *x* из шелка класса *A*, то мы будем иметь добавочных расходов 1 цент на 1 фунт шелка-сырца; из шелка класса *B* — 6 центов; из класса *C* — 12 центов; из класса *D* — 20½ центов; из класса *E* — 29½ центов и из класса *F* — 38½ центов.

«Добавочные расходы», подсчитанные для другого вида продукции, могли бы показать совершенно другой результат и тем определили бы ценность покупаемого шелка. Если дефекты для каждого сорта шелка были бы одинаковы и в количестве и в качестве, то можно было бы определить добавочные расходы для каждого класса; но так как они редко бывают тождественны в количестве и в качестве, то является необходимым вычислять их для каждой партии шелка отдельно.

Практику может показаться, что этот подсчет «добавочных расходов», дающих объективные данные ценности покупаемого товара, займет слишком много времени, но это есть единственный способ в выяснении ценности шелка для того, чтобы не основываться на догадках, а объективно подойти к оценке шелка.

Таблица 25

«Добавочные расходы» для каждого класса шелка при выработке фабриката *x*

| Класс шелка | Расходы по мотке | Расходы по сновке | Расходы от природных качеств шелка в ткачестве | Расходы в ткачестве от дефектов чистоты и согласности шелка | Общая сумма расходов |
|-------------|------------------|-------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|
| <i>A</i>    | —                | —                 | —                                              | 1                                                           | 1                    |
| <i>B</i>    | 2                | 1                 | 1                                              | 2                                                           | 6                    |
| <i>C</i>    | 3                | 2                 | 3                                              | 4                                                           | 12                   |
| <i>D</i>    | 5½               | 4                 | 5                                              | 6                                                           | 20½                  |
| <i>E</i>    | 8½               | 6                 | 7                                              | 8                                                           | 29½                  |
| <i>F</i>    | 12½              | 9                 | 8                                              | 9                                                           | 38½                  |

Этот метод предлагается для того, чтобы дать более точный способ. Действительно, опыт доказывает, что высчитанное таким образом среднее число расходов и является достаточно точным методом для выбора и применения грежи в тот или другой вид шелковой продукции.

### Опыт группировки шелковых изделий с одинаковыми производственными характеристиками

Первая группа: тканые и вязанные в одну тиссажную нить изделия. В отделе «Добавочные расходы» было указано, какие требования предъявляет ткацкое производство к тиссажной греже. Что же касается вязания в одну нить, то от шелка требуются следующие качества: не менее чем средняя связность, отсутствие слабых, очень тонких, тонких и ломких нитей и хорошая согласность.

Вторая группа: чулочный товар, связанный из нескольких крученых нитей. Для того чтобы приготовить хороший чулочный товар темных оттенков из крученого шелка не более чем в 7 нитей, необходимо иметь очень согласный шелк. Грежа для данной продукции должна быть размотана в мягкой воде, причем вода должна часто меняться, для того чтобы избежать засорения нитей в кокономотальном тазике. По возможности надо избегать крупных дефектов чистоты. Следует очень осторожно подходить к качеству всей партии грежи, в особенности, когда грежа смешанного качества, а именно: перемишивания шелков жесткой и мягкой натуры, что очень плохо влияет на чулочный товар.

Третья группа: крученый шелк для ткачества, который окрашивается в мотках как с привесом, так и без привеса, включая в эту группу основу и уток. Для выработки хорошей вышеуказанной продукции требуется шелк с небольшим содержанием малых дефектов и с отсутствием моховатости, иначе при окраске мотка, когда отдельные коконные нити распадутся, эти дефекты выступят еще рельефнее. Окраска с привесом требует шелка с хорошей природной крепостью.

Четвертая группа: шелк для вязально-трикотажного производства, предназначенный для крашения в мотке как с привесом, так и без привеса, не должен иметь ломких нитей, а также дефектов чистоты. Согласность и крепость такого шелка должна быть высокого качества, для того чтобы он мог хорошо выдержать привес.

Пятая группа: шелк для высоких круток, как например крен, радрум и гренадин.

Для того чтобы получить равномерную высокую крутку, шелк должен иметь достаточное удлинение, что достигается рациональной замочкой его. Поэтому очень проклеенные шелка могут идти в сильную крутку при условии, если их основательно замочить и тем придать необходимое удлинение. В ткачестве шелка такой крутки играют большую роль петли и палеты, даже с булавоочную головку.

Шестая группа: шелк, идущий в крутку для выработки швейного шелка. Для данного вида шелка несогласность не играет роли, так как, если мы имеем даже тонкие титры, например 13/15, то несогласность их сглаживается страпчиванием свыше 20 нитей вместе. Следует только избегать тонких и очень тонких пассажей, потому что они увеличивают расходы по обработке в производстве.

## КРУЧЕНИЕ ШЕЛКА

### ГЛАВА I

#### ЗАМОЧКА ШЕЛКА

##### Цель замочки

В Америке принято замачивать шелк перед круткой, в Европе же, как общее правило, шелк крутят незамоченным. Однако за последнее время и в Европе, в особенности во Франции, значительное количество шелка начали обливать оливковым маслом и выдерживать в течение ночи.

Возникает вопрос, почему происходит эта разница в методах, и который из них является более правильным?

Здесь необходимо отметить следующее.

1. Когда шелковая промышленность в Европе была в зачаточном состоянии, крутка производилась при очень низкой скорости. Еще до сих пор в Европе работают на более низких скоростях по сравнению с американскими фабриками. Заклеенные места, получающиеся там, где моток касался мотовила, при размотке с высокой скоростью шелка в сухом состоянии дают чрезмерные обрывы даже тогда, когда они расщеплены и когда нити отделены друг от друга.

Ввиду того, что в Америке принято работать на высоких скоростях, представляется необходимым пред размоткой размягчать заклеенные места посредством замочки.

2. Различают два основных вида шелка: шероховатый и гладкий на ощупь. Шелк по природе жесткий, как например китайский и японский «кансай» (Kansai), — шероховат и хрустит; нить такого шелка в значительно более короткое время, чем мягкая, прорезает глазки раскладника, рогульки и другие детали, служащие для натяжения. Поэтому для смягчения нити необходимо применять замачивание; в особенности это важно при высоких скоростях.

3. Имеются шелка не только гибкие, но и легко растягивающиеся. При трении таких шелков нить иногда застревает на катушке, с которой она сматывается, благодаря налету, пышноватости, плохо связанным узлам или другим дефектам и вытягивается, отчего получается петля. Этого можно избежать, если нить упруга, так как она тогда не получает остающихся деформаций и сдвигается, не образуя петли. Если шелк замачивается надлежащим образом, нить получается более гибкой и мягкой.

4. Незамоченные нити, подобно проволоке, негибки. Они образуют при крутке большой баллон, и на тех машинах, где веретена посажены часто, сплошь и рядом оборвавшаяся нить захлестывает соседнюю, обрывает ее или начинает мотаться вдвоенной. То же самое получается и при трощении. Замочка, если она проведена правильно, всегда улучшает шелковую нить, идущую для крутки в основу, уток, креп и т. д., но она не всегда улучшает нить, идущую в ткачество в сырец (тиссажную грежу). Возможно, что какой-либо вид замочки или даже смачивание маслом могут повредить нити в ткачестве. Однако в крутке, за исключением туссы, замочка улучшает нить.

Цели замочки следующие: во-первых, смягчить заклеенные места, во-вторых, смазать нить и сделать ее гибкой и мягкой.

Материалами для замочки служат масло, мыло, жиры, соли натрия и калия и вода. Мыло, действуя при высокой температуре, дает смягчение или ослабление клееных мест. Масло употребляется для придания нити гладкости и скользкости, а также в целях смягчения действия мыла и воды на шелк. Теплая вода и мыло размягчают серицин шелка, но если отсутствует масло, он высыхает и делается негибким, клейким и жестким в зависимости от количества употребленного мыла, температуры ванны и продолжительности обработки шелка.

При достаточном пропитывании эмульсией масло как бы обволакивает нить пленкой, не допускает высыхания до первоначального состояния и делает моток мягким и пушистым.

## Вода

Вода для замочки должна быть мягкой и свободной от кислот или щелочей, иными словами — нейтральной, а также нежесткой. Херст (S. H. Hurst) в «Текстильн. мыла и масла» («Textile Soaps and Oils») пишет: «Один килограмм извести или соединения магния в значительном количестве воды совершенно уничтожает 5,5 кг мыла». Часто вода содержит 0,2 г этих нежелательных веществ на литр. Таким образом 1000 л воды, где растворено 200 г этих веществ, потребует 1100 г мыла. Так как состав воды постоянно меняется в зависимости от дождливых или засушливых периодов, то и степень жесткости также меняется и различно влияет на эмульсию для замочки. Если соединения кальция или магния содержатся в большом количестве, то они соединяются с мылом и образуют клейкую и нерастворимую массу. Если содержится меньшее количество этих веществ, то могут образовываться сгустки, прилипающие к шелку, придающие вес, но в обоих случаях они не смягчают или не замасливают шелк и могут оказывать вредное действие в крашении и аппрете. Поэтому казалось бы необходимым воду нейтрализовать химическими препаратами. Самым дешевым веществом для этой цели является сода; однако целый ряд испытаний<sup>1</sup> в течение нескольких месяцев показал, что она делает шелк жестким.

<sup>1</sup> Напомним, что жесткость воды определяется содержанием в ней солей кальция (Ca) и магния (Mg). Немецкий градус жесткости соответствует содержанию в 1 л воды 0,01 г окиси кальция (CaO). Смягчающее действие мыла на воду основано на том, что при растворении мыла в жесткой воде обра-

Способ смягчения воды мыльным раствором является вполне удовлетворительным и имеет ряд преимуществ, которые полностью оправдывают стоимость употребленного мыла. Он производится следующим образом: 100 кг мыла варят в 400 л воды; когда мыло совсем растворится, то количество воды увеличивают до 800 л; затем отмеряют требуемое предельное количество воды, необходимой для замочки шелка, вливают в нее 1,5 л мягкого нейтрального мыла и смешивают. Если постоянная пена держится в воде в течение одной минуты, это означает, что содержащаяся известь нейтрализовалась и что раствор готов для употребления. Найдено, что для 100 л конденсированного пара или воды требуется 0,3 л мыла. Эта цифра является предельным количеством, требующимся для смягчения воды. Если при прибавлении мыльного раствора не получается пены, то продолжают добавлять его литр за литром до тех пор, пока не появится пена, удерживающаяся хотя бы полминуты. Исследование воды, взятой из одного и того же источника, показало, что для смягчения ее в дождливое время года потребовалось только 4,2 л мыльного раствора, а в сухую погоду 14 л. Отсюда следует, что так как изменения жесткости появляются незаметно, то необходимо постоянно быть к этому готовым. Хотя вода, для которой требуется 4,2 л мягкого мыла на 800 л, никогда не может причинить затруднений в замочке, все же нужно регулярно производить испытания, чтобы быть уверенным в том, что она все время имеет достаточную мягкость. При нагревании воды следует тщательно следить за тем, чтобы желаемая температура ее была бы в пределах  $5^{\circ}\text{C}$  от требуемой, так как если вода исследуется холодной и затем нагретой, то на поверхности поднимается нерастворимое клейкое мыло, которое, попадая на шелк, спутывает его и затрудняет размотку.

## Мыла для шелка, их качества и выбор

Опыт показал, что для замочки лучше всего употреблять то же мыло, которое употребляется для отварки шелка. Мыло (согласно Хёрсту), применяемое для варки шелка, должно легко растворяться в воде; это означает, что жидкость должна легко проникать в строение вещества шелка, а также легко впоследствии из него вымываться.

Мыло может и не быть совершенно нейтральным; небольшая щелочности даже желательна, так как шелковый клей растворяется значительно легче в щелочной среде, нежели в нейтральном мыле. Однако целесообразнее покупать нейтральное мыло и добавлять щелочи отдельно, так как тогда явится возможным знать точно, с каким материалом приходится работать.

зуются малорастворимые одновоскислые соли извести и магnezия. До тех пор, пока не будут связаны эти вещества, не появляется на поверхности воды мыльная пена. Таким образом появление пены указывает на смягчение воды. Подробности анализа жесткости воды см. у проф. Г. В. Хлопина «Методы санитарных исследований», т. I, Ленинград, 1928. Прим. перевод.

При крашении можно употреблять мыло из хорошего оливкового масла, пальмового масла или олеиновой кислоты. Мыла, приготовленные на сале, непригодны и их употреблять не следует.

Большое значение имеет качество мыла, употребляемого при обесклевывании шелка (отварки)<sup>1</sup>. Выбор мыла для целей отварки и замочки в значительной степени зависит от назначения шелка в дальнейшем. Если шелк должен быть окрашен в белый цвет или светлые тона, то следует употреблять лучшие белые мыла, приготовленные на масле без какого-либо неприятного запаха. Следует избегать пахучего мыла, так как этот аромат часто придается мылу для устранения неприятного запаха сала. Рекомендуются мыла из оливкового и кокосового масел; последнее можно употреблять без других веществ при очень жесткой воде, так как оно растворяется лучше любого другого сорта мыла. Мыло из кокосового масла следует употреблять осторожно, так как оно часто содержит много воды, присутствие которой не может быть обнаружено по внешнему виду мыла. Можно употреблять с хорошими результатами мыло худшего качества для темных тонов (черного, коричневого и т. д.), где шелк подвергается обработке во многих ваннах, так как присущий этому мылу запах исчезает во время процесса крашения. В этом случае применимы мыла, сваренные на олеиновой кислоте, кокосовом масле и на сале. Употребляемое мыло должно быть нейтральным и не содержать избытков свободной щелочи.

Мыло, сваренное на сале, недостаточно растворимо, мыло, сваренное на хлопковом масле, тоже неудовлетворительно, так как очень трудно получить этот вид мыла достаточной нейтральности. Для удаления серицина незаменимым является мыло из оливкового масла. Мыло, употребляемое для отварки шелка, должно обладать следующими свойствами: 1) оно должно быть по возможности нейтральным, так как благодаря щелочным солям шелк становится как бы шероховатым и теряет свой блеск; 2) оно должно быть легко растворимым, хорошо изготовленным, густым и должно в самых незначительных количествах содержать свободную щелочь; 3) должно легко поддаваться удалению из шелка при промывке.

Хорошо приготовленное мыло из поташа и оливкового масла (калийное мыло) безусловно даст прекрасные результаты при отварке шелка.

При обработке шелка мыло употребляется для двух целей: для отварки шелка, т. е. для того, чтобы отделить органический клей или серицин и удалить загрязнения на самом шелковом волокне или фиброне. Чтобы это осуществить без повреждения шелкового волокна в отношении крепости и блеска, необходимо употреблять чистое нейтральное мыло и такое, которое легко бы растворялось в воде. Таким является мыло, приготовленное на растительном масле. Лучшими являются оливковое, пальмовое, кокосовое масла или масло из земляного ореха.

<sup>1</sup> Статьи в «Текстайл Меркюре» — Отварка шелка («Textile Mercury» — Boiling of Silk). Прим. перевод.

## Масла для замочки

Масло, годное для замочки шелка, не должно быть липким и вязким, при процессах крашения оно должно быстро вывариваться, чтобы не доводить шелк до появления моховатости, происходящей от чрезмерного вываривания, не должно содержать минерального масла и иметь запаха. Несомненно, что оливковое масло для целей шелко-кручения имеет все преимущества, но редко употребляется из-за высокой цены. Костяное масло, топленое свиное сало и ализариновое масло дают хороший результат и в одном отношении предпочтительнее оливкового масла, а именно, они на 15% более вязки и благодаря этому лучше образуют оболочку масла на поверхности шелка; но они всегда придают шелку сильный запах, что не имеет впрочем большого значения.

Костяное масло обычно употребляется и встречается в трех сортах, продаваемых под многими вводными наименованиями. Первый сорт — совершенно чистый, содержит лучшие жиры, извлеченные непосредственно из копыт и очищенные; он показывает меньше одного процента кислотности; второй сорт — экстра (также называемый прима), изготовляемый из отходов при прессовке, обычно содержит около 10% свободной кислоты; третий сорт, обычно называемый № 1, не является чистым костяным маслом; он получается при вторичной обработке копыт и других костей животного, содержит сало, часто жирные кислоты. Этот сорт содержит от 18 до 30% свободной кислоты.

Для установления составных частей жиров и выяснения их качеств для работы и стоимости необходимо сделать следующие химические анализы: определить содержание свободной кислоты, определить температуру плавления, содержание в них минерального масла и произвести определение водного числа. (Метод испытания см. «Текстильные мыла и масла» — *Textile Soaps and Oils*)<sup>1</sup>.

Имеются свободные кислоты двух родов: устойчивые кислоты, как стеариновая, олеиновая и пальмитиновая, и летучие маслянистые кислоты, масляная, каприновая и т. д. Летучим кислотам присущи плохие запахи. Свободные жирные кислоты очень быстро превращаются в мыло путем добавления щелочей и эмульсии для замочки. Углекислые соли щелочных металлов, как будет указано ниже в главе об эмульсиях, дают мыла только с той частью жира, в которой содержатся свободные кислоты. От содержания свободной кислоты зависит в значительной мере количество буры, требующейся для составления устойчивой эмульсии, так как кислотность ускоряет разрушение эмульсии, и поглощение эмульсии шелком идет неравномерно. Когда употребляются масла с кислотностью свыше 10%, то их следует сперва нейтрализовать, чтобы не нарушать эмульсию, а также для того, чтобы шелк мог однообразно впитывать эту последнюю. К тому же, если высокая кислотности в сыром масле не нейтрализована, она сохраняется и в крученом шелке, и если последний

<sup>1</sup> В русской литературе см. Лидов «Анализ жиров и восков».

хранится во влажном и теплом помещении, в нем легко разводится червь.

Масла делятся на три группы: 1) высыхающие масла (льняное масло), будучи налиты тонким слоем, засыхают и твердеют; 2) невысыхающие масла (оливковое, топленое сало и костяное масло), которые постоянно остаются мягкими; 3) наполовину высыхающие масла (хлопковое масло), которые становятся клейкими и густыми.

Чистое минеральное масло для целей замочки употребляется только в смеси (в количестве от 30 до 60%) с животными или растительными маслами. Произведенные испытания указывают, что химики-красильщики не соглашались даже на ограниченное употребление минерального масла, приносящего вред при крашении. Красильщики пишут следующее: «Причиной возражения против употребления минерального масла при замочке служит то обстоятельство, что это масло нерастворимо, а потому не омыляется. Мыло после отварки шелка употребляется для крашения, а минеральное масло, будучи нерастворимо, почти не дает раствора, называемого красильщиками подмыльем. Так как все шелка, для которых употребляется подмылье, окрашиваются в кислой ванне, то шелк воспринимает осадок минерального вещества, причиняющего в нем тусклые (матовые) оттенки. В кислом растворе шелк прекрасно соединяется с каолином (глинкой) или иным каким-либо сходным веществом. С точки зрения красильщика, абсолютно недопустимо употребление при крутке какого-либо минерального или неомыляемого масла.

Если минеральное масло, употребленное при крутке, не удалено тщательно из волокна во время процесса отварки или при промывке в мыльной воде (мыловке), то при крашении супла бывают значительные затруднения, так как крашение не получается ровным; происходит это потому, что шелк не воспринимает ровно красителя. Для избежания этого есть прекрасное средство — подмылье, полученное в процессе отварки. Подмылье представляет большую ценность; оно является наиболее важным подсобным материалом при крашении и играет существенную роль в достижении гладких оттенков<sup>1</sup>. Тот аргумент, что костяное и растительные масла стоят очень дорого, не является поводом для замещения их продуктами и препаратами низкого качества».

По введению в течение нескольких лет автором употреблялось для замочки масло, содержащее 30% минерального и 70% костяного. Однако, несмотря на то, что крутился товар заказчиков на комисионных началах, ни разу не поступило ни одной жалобы, хотя в течение этого периода приходилось крутить 12 клиентам. Позднее было приобретено специально изготовленное минеральное масло, и его стали употреблять для замочки. Был сделан специальный запрос о результатах отварки и крашения; ответы были благоприятны. Однако, изучив доводы красильщиков и принимая во внимание возможный ущерб, пришлось отказаться от употребления минерального масла и ограничиться костяным и оливковым маслами. Опыт показал, что

<sup>1</sup> Крашение по подмыльям идет медленнее, не дает ровные оттенки.  
Прим. перевод.

с точки зрения крутильщика смесь в 30% минерального масла с 70% костяного масла хорошо абсорбируется, дает превосходные результаты при замасливании (наружной смазки нити), и представляет собою хорошее масло для замочки. Однако при его употреблении следует принимать некоторые предосторожности.

Во-первых, минеральное масло легко отстаивается (в особенности в теплом помещении) и всплывает на поверхность. Поэтому перед употреблением его следует хорошо взбалтывать.

Во-вторых, никогда не следует его употреблять с жесткой водой, так как известь и магнезия соединяются с маслом и образуют нерастворимый осадок, который прилипает к шелку и препятствует отварке. Следует предварительно смягчать воду.

В-третьих, время от времени нужно менять эмульсию, чтобы препятствовать маслу выделяться пузырьками на стенках чана и переходить на шелк в чрезмерном количестве. Ввиду того, что минеральное масло не омыляется, оно гораздо скорее выделяется из раствора, чем животное или растительное масло.

В-четвертых, необходимо время от времени проверять в смеси процент содержания минерального масла.

Употребление кокосового масла или глицерина для замочки вообще нецелесообразно и допускается только в тех случаях, когда шелку необходимо дать привес. Однако и здесь это является непроизводительной процедурой, так как, употребляя оливковое или костяное масло при условии, что эмульсия достаточно устойчива продолжительное время, можно достигнуть почти любого желаемого привеса. Глицерин не портит шелка и не дает каких-либо замасливающих результатов. Кокосовое масло прекрасно замасливает, но оно по цене всегда выше костяного масла. Бóльшее поглощение при употреблении в смеси кокосового масла достигается благодаря тому, что кокосовое масло требует большего количества солей щелочных металлов для своего омыления, и эмульсии, составленные из него, менее стойки и полнее отделяют.

### Соли щелочных металлов

Соли употребляются для придания эмульсии устойчивости и уменьшения ее растворимости. Это свойство солей, согласно Хёрсту, зависит от следующего обстоятельства: мыло, растворимое в воде, нерастворимо в растворе щелочных солей, а потому, когда они прибавляются к раствору мыла, последнее выделяется из раствора. Соли щелочных металлов производят ослабляющее действие на крепость шелка, поэтому по мнению авторитетных крутильщиков их не следует применять в эмульсии. Опыт однако показал, что 235 г солей на 100 кг шелка дают увеличение абсорбирующей способности на 10—25%, а также способствуют окрашиванию крепа и т. д. При этом количестве трудно найти какие-либо следы соли в шелке, так как большая часть ее попадает в сточную воду. Некоторые крутильщики употребляют до 6 кг соли на 100 кг шелка, которая в этом случае, несомненно, прибавляется только с целью дать привес, так как соль вредит крепости шелка: такое применение ее следует строго осудить.

## Углекислые щелочи

Бура оказывает слабое растворяющее действие на серпичня нити и по этой причине годами употреблялась при составлении эмульсии для замочки; она принадлежит к такому роду веществ, которые, будучи сварены с маслом, не образуют мыла; она может дать мыло только при наличии свободных жирных кислот. Такое мягкое мыло образует изменение состояния масла, разделяя его на маленькие шарики, которые смешиваются с водой и дают то, что называется эмульсией; шарики затем лопаются и прилипают к шелку. Бура представляет собой безопасное добавление к щелочным солям, как защищающая щелочная соль от кислот, а не агрессивная, как углекислые соли. Углекислые щелочи, как сода кальцинированная и сода кристаллическая, действуют так же, как и бура, и стоят значительно дешевле.

Действие кальцинированной соды приблизительно в  $3\frac{1}{3}$  раза сильнее буры; при употреблении в должном количестве она дает те же результаты, что и бура. Однако излишек вызывает слишком сильное действие щелочных солей и ослабляет шелковое волокно.

### Эмульсии для замочки и их рецепты

Эмульсии для замочки представляют механическую смесь из мыла, масла, воды и углекислых щелочей; из щелочей обычно употребляется бура и кальцинированная сода. Под механической смесью понимается такая, в которой вещество меняет вид, но не свойство, и при благоприятных условиях выделяется в свое первоначальное состояние. Можно взять тот же материал и с помощью щелочей произвести химическое изменение, вследствие которого является создание нового вещества, называемого мылом. Это будет уже не смесь, а химическое соединение. Эмульсии можно составлять на короткое и на продолжительное время. Их можно составлять только из мыла и масла, но в том случае, если мыла значительно больше, чем масла, излишек щелочи в мыле соединяется с жирными кислотами и производит химическое изменение части или всего состава масла, превращая его в мыло, этот процесс ускоряется кипячением. В этот момент раствор представляет скорее разжиженное мягкое мыло, чем эмульсию, и его действие на шелк заключается в смягчении и удалении серпичня; действие раствора зависит от его плотности, температуры и времени. в течение которого шелк остается погруженным в ванне.

Высохнув, шелк становится жестким и негибким, вместо того чтобы получиться мягким и пушистым, и только масло может произвести смягчающее действие. Временной эмульсией является такая, в которой масляные шарики имеют большие размеры и легко лопаются или выделяются из состава раствора в течение одной минуты. Подобные эмульсии составляются в следующей пропорции: 0,5% мыла на 7% масла. Однако их действие столь непродолжительно, а масло в них свертывается так сильно, что они не пропитывают лотки, и шелк воспринимает их очень неровно. Эмульсия, сохраняющаяся в течение продолжительного времени, составляется с увеличенным количеством мыла и

щелочей; благодаря этому масляные шарики становятся очень малыми и долго сохраняются. Если употребляемое мыло нейтрально и процент углекислых щелочей нормален, в эмульсии не получается химических изменений за исключением изменений, происходящих от наличия свободной кислоты, которая может оказаться в масле.

Правильно составленной эмульсией является такая, для которой материал взят в пропорциях, обеспечивающих только физическое изменение веществ; такая эмульсия оказывает смягчающее и ослабляющее действие на органический клей или серицин нити.

Размер масляных шариков должен быть таким, чтобы они могли проникать в мотки, окружать нить масляной пленкой и препятствовать повторному спутыванию мотков при высыхании. Приводим испытанные рецепты для обычных утка и основы.

Рецепт 1. Для неклеистого японского шелка на 100 кг шелка:

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| Мыла . . . . .                | 1.25 кг  |
| Масла . . . . .               | 5.2 л    |
| Буры . . . . .                | 0.375 кг |
| Температура . . . . .         | 30° Ц    |
| Воды . . . . .                | 670 л    |
| Шелк поглощает от 3.4 до 4.3% |          |

Рецепт 2. Для клеистых японских шелков на 100 кг шелка:

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| Мыла . . . . .              | 3.0 кг   |
| Масла . . . . .             | 4.0 кг   |
| Буры . . . . .              | 0.095 кг |
| Температура . . . . .       | 30° Ц    |
| Воды . . . . .              | 670 л    |
| Шелк поглощает от 3 до 4.3% |          |

Рецепт 3. Для шелка китайской размотки, содержащего среднее и выше среднего количества органического клея (жесткого):

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| Мыла . . . . .                  | 3.0 кг    |
| Масла . . . . .                 | 4.2 л     |
| Буры . . . . .                  | 0.095 кг  |
| Температура . . . . .           | 30°—40° Ц |
| Воды . . . . .                  | 670 л     |
| Шелк поглощает от 3,25 до 4,50% |           |

Для итальянских клеистых и неклеистых то же, что и для японского, за исключением температуры, которую снижают до 27° в тех случаях, когда достаточно воды.

Рецепт 4. Для кантонского шелка на 100 кг:

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Мыла . . . . .              | 6 кг      |
| Масла . . . . .             | 8 л       |
| Буры . . . . .              | 0,190 кг  |
| Температура . . . . .       | 30°—32° Ц |
| Воды . . . . .              | 670 л     |
| Шелк поглощает от 6 до 8,5% |           |

Эти рецепты применимы только тогда, когда фабричное помещение сырое; там, где увлажнение недостаточно, пропорция мыла и масла должна быть увеличена даже для японского шелка, содержащего мало серицина, до 1,75 кг мыла и 7 кг масла. Таким же образом изменяются

рецепты и для других шелков. Причины этого выяснятся при рассмотрении влияния атмосферных условий на эмульсию для замочки.

### Правила приготовления эмульсий

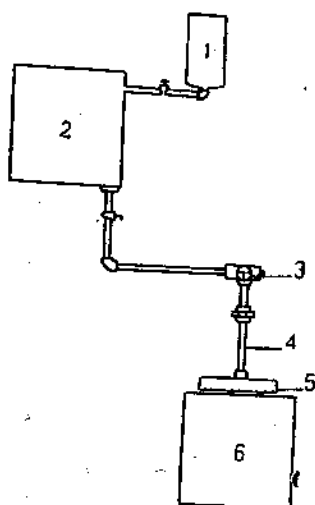
Замочка должна быть сделана быстро в определенное время, поэтому материал для нее должен быть приготовлен заранее и находиться в готовом виде. При замочке необходимо руководствоваться следующими правилами:

- 1) мыло варить с водой таким образом, чтобы в сваренном виде приходилось 1 кг мыла на 8 кг жидкости;
- 2) масло следует держать во влажном состоянии;
- 3) измерять требуемую для чана воду; нагревать ее до требуемой температуры с точностью до  $5^{\circ}\text{C}$ . В случае необходимости сгущать воду;
- 4) отмерять мыло, масло и буру для варки в чану, вливать их в чан, который содержит смягченную воду, хорошенько смешивать и быстро проводить варку;
- 5) смешав как следует, доводить состав до надлежащей температуры и затем замачивать шелк.

### Способ загрузки шелка в мочильный чан

Способ помещения мотков шелка путем простого погружения в чан, содержащий раствор для замочки, в особенности при замочке в жидкости, содержащей масло, дает очень неравномерное впитывание, которое происходит в силу более или менее постоянного отстаивания эмульсии. Другими словами, масло выделяется из раствора и возвращается в свое первоначальное состояние, хотя бы эмульсия простояла только минуту. В верхней части чана содержится больший процент масла, чем на дне, и при погружении шелка в нее, те мотки, которые погружаются первыми, поглощают избыточное количество масла и следовательно вбирают больше, чем другие мотки, погружаемые позднее. Было бы правильнее готовить раствор в отдельном чану, безостановочно размешивая эмульсию рукой или от привода; поочередно наливать раствор и опускать слой шелка; далее, продолжать последовательно прославлять раствор и шелк, пока вся кипа не будет замочена. Прибор для замочки методом обливания состоит из чана для варки, чана для размешивания, чана для замочки, необходимых труб и капельной масленки, как показано на фиг. 12.

Мыло, масло и бура варятся вместе в отдельном чану, затем жидкость самотеком спускается в чан для размешивания. Чан для



Фиг. 12. Схема приспособления для замочки шелка методом обливания.

размешивания служит для смягчения воды и смешивания ее с эмульсией, вливаемой из чана для варки. Когда эмульсия готова для замочки, открывают крышку и в чан для замочки наливают около 10 см<sup>3</sup> раствора. Если высота помещения для замочки не позволяет расположить баки один под другим для вливания жидкости замочником, можно употребить центробежный насос, но следует остерегаться, чтобы скорость его не превышала 100 л в минуту, так как более высокая скорость спутывает мотки, делая их неудобными для размотки, заставляет выделяться из раствора или отделяет и осаждают на внешней стороне мотков масло или мыло, что дает неравномерное впитывание. Также необходимо, чтобы наконечник, разбрызгивающий эмульсию, был все время в движении, во избежание спутывания мотков. При замочке по этому методу колебание содержания веществ в разных частях чана бывает в 1%, тогда как при простом погружении оно доходит до 6%.

Если бы при замочке не была употреблена вода, и шелк был бы просто облит мылом и маслом, то получилось бы стопроцентное поглощение, но смягчающего действия не было бы достигнуто, и все масло оставалось бы на внешней стороне мотков. Требуется около 670 л воды, чтобы покрыть около 100 кг шелка. Мотки грантовской намотки<sup>1</sup> с широкими просветами не требуют столько воды, и эмульсия поглощается ими очень равномерно.

Связывать вместе следует не более 6 или 8 мотков, причем это связывание должно быть выполнено свободно, так чтобы эмульсия могла проникать сквозь мотки. Связывать следует шнурком по всей длине мотка, но без длинных концов, так как большое количество их при замочке спутывается. Шелк, замачиваемый неразвернутыми и нескрученными мотками, показывает очень неровное поглощение; внутренняя поверхность мотка иногда показывает не более одного процента поглощаемости, внешняя поверхность дает до 4 и 5% (при слабой замочке), что в среднем составляет около 2,5%. Обрывы при размотке также увеличиваются, потому что замочка не может воздействовать на клей.

## Влияние атмосферных условий на эмульсию для замочки

Масло не высыхает даже при 150° Ц; поэтому потери эмульсии в фабричном помещении вследствие испарения нет. Однако косвенным образом сухость помещения влияет на результат замочки. В сухом помещении, по сравнению с влажным, увеличиваются потери замасливающего вещества при трении нити о фарфоровые части раскладников, чистильные приспособления, олеенные бархатом, выпускные ролики и т. п., так как все эти части бывают более сухи и отнимают у нити большее количество масла. Также найдено, что шелк, замоченный в эмульсии из одного масла, показывает большую потерю при трении в силу того, что имеется большое количество масла на внешней поверхности мотков, которое прилипает к рукам рабочих, катушкам, раскладникам и т. д. Разумеется, что влага в нити испаряется и повидимому больше в японских, чем в итальянских шелках. Это про-

<sup>1</sup> См. ниже главу о перемотке.

исходит благодаря большому количеству серицина в итальянском шелке, задерживающему влагу в нити. Целый ряд наблюдений показывает, что потеря от трения равняется от 0,5 до 3%.

### Абсорбирование эмульсии шелком

Чем большее количество раствора для замочки поглощается шелком, тем меньше расход веществ, входящих в замачивающий раствор, и следовательно тем дешевле его стоимость. Чем большими смягчающими свойствами обладает раствор, тем слабее его способность поглощаться, но вместе с тем это поглощение бывает более равномерным. Постоянной эмульсией из мыла, масла и щелока является такая, в которой масло разделено щелоком на столь мелкие взвешенные в воде шарики, что она остается в своем настоящем виде почти неограниченное время. Этот вид эмульсии дает очень хорошее смягчающее действие, но часто случается обратное явление: благодаря недостатку масла для эмульсирования — очень редко больше 30% поглощается шелком. Применение этого вида эмульсии для шелка, не имеющего клея, вызывает большую трату материала. Кроме того вообще, чем меньше затрагивается серицин, тем лучше будут результаты при крутке.

Итак самой годной для употребления эмульсией является та, которая в большей своей части состоит из масла и которая составлена и употребляется таким образом, чтобы она пропитывала все части мотка однообразно. В результате многих испытаний было найдено, что раствор, содержащий 1% мыла и 4% масла при надлежащем количестве бурь, и указанной температуре, и определенном методе составления раствора и применения его, дает результаты в известных установленных пределах. Такого рода эмульсия поглощает от 60 до 80% обезвоженного материала в зависимости от химического свойства нити.

### Степень кислотности шелков различного происхождения

|   | Наименование шелка                 | Кислотность, выраженная числом $\text{см}^3$ десяти-нормального раствора КОН |
|---|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Японский «мягкой» натуры. . . . .  | от 0,30 до 1,35 $\text{см}^3$                                                |
| 2 | Японский «жесткой» натуры. . . . . | „ 0,238 „ 0,275 „                                                            |
| 3 | Китайские. . . . .                 | „ 0,15 „ 0,30 „                                                              |
| 4 | Кантонские. . . . .                | „ 0,515 „ 0,575 „                                                            |

Было замечено, что шелка, показывающие свыше 0,70  $\text{см}^3$  кислотности, относятся к низкому классу и бывают неправильных оттенков, что подтверждает предположение о происхождении высокой кислотности вследствие загрязненной воды в воюномоторных тазах при отсутствии необходимой смены ее. Отсутствие смены воды ведет к избытку в ней серицина и повышает ее кислотность. Около 100 испытаний замочек выявили, что японский шелк, показывающий кислотность

ниже 0,80 см<sup>3</sup>, поглощает безводной эмульсии не более 50%, тогда как шелка, показывающие свыше 0,50 см<sup>3</sup> кислотности, вбирают от 80 до 90%. Это можно объяснить тем, что воск и жиры не пропускают воду или эмульсию. Шелк жесткой натуры содержит воск и жиры, а мягкой натуры не содержит таковых. Было обнаружено, что путем увеличения содержания щелочных солей в эмульсии можно достичь лучших и более однообразных поглощений. Также было замечено, что чем выше кислотность, тем скорее эмульсия отстает от шелка благодаря действию кислоты, разрушающей часть щелочных солей и тем самым делающей эмульсию недолговечной. Были произведены испытания со смесью, содержащей 3/4 % мыла и 8% масла, причем было получено поглощение в размере от 80 до 90%. При японском шелке жесткой натуры и замочке погружением результат получился следующий: во внутренней поверхности шелк содержал около 2% масла, тогда как на верхушке и на боковой поверхности содержал от 8 до 20%. Было также найдено, что на внутренней части мотков не оказалось следов масла. При способе обливания (или обрызгивания) колебание было сокращено до 4%. Однако высохшие мотки оказались жесткими и в результате размотки дали больше обрывов.

### Температура и продолжительность замочки

Шелк, предназначенный для крутки в соответствии с результатами опытов, оставляется в чану для замочки больше, чем на одну ночь, т. е. примерно от 12 до 14 часов. Опыты показывают, что при эмульсиях, от которых можно получить наибольшую абсорбцию, результат достигается в течение 9 часов, и затем наступает смягчающее действие, необходимое для эффективных результатов размотки так же, как и для хорошего трощения. Предстоит еще исследовать, производит ли замочка, оставленная на ночь, вредное действие на грежу для крутки, и, с другой стороны, дает ли она лучшие результаты. Большие споры имеются в вопросе о температуре, которую следует держать для шелка, и ее действию на шелк. Найдено, что японский шелк, замоченный при 30° Ц, показывает максимальное поглощение. При 24° Ц на 7% меньше, при 35° Ц на 10% меньше, за исключением японских и китайских очень жестких шелков. При китайском шелке температура менялась в зависимости от твердости серицина и часто доводилась до 38° Ц. Некоторые фабрики для китайского шелка применяют температуру только от 21 до 27° Ц, но в большинстве случаев такое мнение составилось благодаря результатам применения замочки в ткачестве, для которого эти рецепты не имелись в виду.

### Специальные виды замочек

Уток для чулочных изделий. Для вязально-трикотажного производства нужна мягкая согласная нить шелка, могущая быстро поглощать воду или эмульсию. Узлы тоже должны быть по возможности небольшими. Вязать можно приплюснутые узлы или такие, которые в состоянии проходить сквозь вязальные иглы. Узел, завязанный на жесткой нити, получается больше узла, завязанного на мягкой нити.

Уивуик (Winwick) пишет: «Необходимо пропускать нить под медленно вращающийся цилиндр, погруженный в корыто с эмульсией. Эмульсия должна быть средней плотности, и для этой цели незаменимо оливковое масло. Процесс замочки заслуживает большего внимания, чем иногда ему уделяется. Нить должна быть слегка, но отнюдь не очень, влажной. Неровное увлажнение или излишнее прилипание, получающееся при слишком мокром шелке, даст перовное вязание. Если машина находится в исправности, а шелковая нить в хороших условиях, нельзя найти каких-либо следов петляния или того, что иногда называют вязанием с неравными петлями (pin hole)».

Когда вязальная машина дает нить, спиралеобразную, петляющую, то устранить это каким-либо последующим процессом отделки невозможно, а потому и нужно обращать особенное внимание на замочку шелковой нити. Найдено, что для шелка, употребляемого в вязальном производстве, наиболее подходящей температурой замочки является 20—22° Ц. Благодаря мягкой натуре японский шелк шиншиу (shin-shius) обычно употребляется для утка, идущего для чулочного товара, но к сожалению то, что при продаже выдается за шиншиу, часто бывает далеко не мягкой природы. Шелк жесткой природы не пропускает воду, и если этот дефект не устранен замочкой, то нить получается неоднородной, что причиняет петляние, о котором упоминал Уивуик. Это можно совершенно устранить употреблением буры в чане для замочки, но так как жесткая натура причиняет также большие узлы, то лучший уток для чулочного товара можно получить, только применяя соответствующий рецепт.

В Японии невозможно достать значительного количества шелка, который был бы безукоризненно однообразным по своей натуре, и потому приходится ограничиваться получением шелка жесткой природы и обрабатывать его таким способом, который не повредил бы шелку мягкой природы, содержащемуся в той же партии. Рецепт, производящий такое действие, обычно дает значительный привес, поэтому приходится мириться с 25-процентной потерей при отварке. Весма часто отварка после применения этого рецепта может дать до 27 или даже 28% выварки, но это нельзя считать за попытку дать нити привес ради умышленного увеличения веса.

Для уменьшения петляния нити с сильной круткой применяется вазелин, однако он представляет собою продукт, добываемый из нефти и причиняющий затруднение при крашении, как это было указано в главе о маслах. Поэтому самое лучшее — это замочить шелк основательнее и увеличить содержание мыла и масла в рецепте (3 кг мыла и 4,2 л масла) до такого предела, при котором можно было бы достигнуть желаемых результатов. Найдено, что при температуре в 30° Ц. получается наиболее однообразная окраска и нить делается нежной, мягкой.

### Испытание на выварку

В связи с изучением вопроса о количестве веществ, поглощаемых шелком при замочке, коснемся вопроса о выварке, давая основные примеры для прежи и крупа и др. важнейших круток. Годовой отчет о выварке за 1926 год, изданный Американской испытательной К<sup>о</sup>

(U. S. Testing C°) и помещенный в прилагаемой ниже табл. 27, дает минимальную выварку японского крепа 19% и максимальную 34%. Минимальный процент выварки сырца для японского шелка дан 16% и максимум для японского белого — 24%. Среднее равно 18,49%. Средний процент выварки японского белого крепа составляет 25,66%, что дает среднее поглощение шелком 7,17% эмульсии при замочке. А. Альбертин (A. Albertin) в журнале «Шелк» (Silk) за август 1927 года дал результат своих исследований, помещенных в табл. 27 и 28. А. Альбертин указывает, что из 93 опытов 53 выявили наличие веществ, вредных для крапления шелковой пряжи, и что их должно избегать. Он находит, что большое количество минеральных масел, всевозможные жиры, получаемые из нефти, как-то: парафин, вазелин и всякого рода воск, должны быть тщательно удалены. Он определяет, что привес на нити в результате замочки не должен превышать 5%.

Таблица 26

| Происхождение<br>и вид шелка | Общее<br>число<br>проб | Число проб, в которых найдены:                  |                                               |                                              |                     |        |
|------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------|--------|
|                              |                        | жиры<br>и мыло,<br>омылен-<br>ные ще-<br>лочами | жиры,<br>воск и<br>мыло, не<br>омылен-<br>ные | хлорис-<br>тые и<br>серно-<br>кислые<br>соли | магний и<br>кальций | железо |
| Креп . . . . .               | 35                     | 35                                              | 12                                            | 33                                           | 7                   | 9      |
| Итальянский . . . .          | 12                     | 12                                              | 10                                            | 8                                            | —                   | 3      |
| Кантонский . . . . .         | 2                      | 2                                               | 1                                             | 2                                            | —                   | 1      |
| Минхью (Minchew).            | 44                     | 44                                              | 30                                            | 10                                           | —                   | —      |
| Итого . . . . .              | 93                     | 93                                              | 53                                            | 53                                           | 7                   | 13     |

В торговой практике принята продажа крепа на основном условии: 11% влажности и 25% выварки. Мы находим, что из 4 692 испытаний, произведенных Американской испытательной компанией на выварку сырца, 4 122 дают выварки 18 и 19%. Если мы добавим к средней потере при выварке (18,49%)  $6\frac{1}{2}\%$  на поглощенные мыло и масло, мы получим среднюю цифру выварки креповой нити, равную 25%; так как в 7 случаях из 1 000 процент выварки сырца равен 21%, а в 58 случаях из 1 000 он равен 20%, то шелк, поглощающий при замочке  $6\frac{1}{2}\%$  эмульсии, может дать привес  $21 + 6\frac{1}{2} = 27\frac{1}{2}\%$  и  $20 + 6\frac{1}{2} = 26\frac{1}{2}\%$ .

Поглощению эмульсии вредят следующие условия: кислотность шелка, натура сырца, пустоты в мотках, находящиеся в чану для мочки, температура в нем и продолжительность замочки. Это показывает, почему крутильщик не может точно контролировать процент утара в крутке и что разница в 2—3% против нормы не может считаться чрезмерным привесом. Наблюдения в течение 15 лет показывают, что

## Испытания на выварку в течение 1926 г. Американской испытательной К\* (U. S. Testing Co\*)

Испытания на выварку в течение 1800 и 1800 мин.

Распределение чисел испытаний по процентам выварки

|                         | Распределение чисел испытаний по процентам выварки |     |      |      |     |     |     |     |     |      |     |     |     |                       |     |     |     |     |     | Число опытов | Средняя потеря в процентах |         |       |
|-------------------------|----------------------------------------------------|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|----------------------------|---------|-------|
|                         | 16%                                                | 17% | 18%  | 19%  | 20% | 21% | 22% | 23% | 24% | 25%  | 26% | 27% | 28% | 29%                   | 30% | 31% | 32% | 33% | 34% |              | 1926 г.                    | 1925 г. |       |
| Сырец:                  |                                                    |     |      |      |     |     |     |     |     |      |     |     |     |                       |     |     |     |     |     |              |                            |         |       |
| Японский белый.....     | 31                                                 | 250 | 2118 | 2004 | 269 | 101 | 6   | 2   | 1   | —    | —   | —   | —   | —                     | —   | —   | —   | —   | —   | 4692         | 18,49                      | 18,77   |       |
| Японский желтый.....    | —                                                  | —   | 3    | 31   | 126 | 249 | 301 | 80  | 9   | 1    | —   | —   | —   | —                     | —   | —   | —   | —   | —   | 800          | 21,37                      | 21,74   |       |
| Итальянский.....        | —                                                  | 77  | —    | —    | —   | —   | 2   | 14  | 30  | 11   | 3   | 1   | —   | —                     | —   | —   | —   | —   | —   | 61           | 24,03                      | 23,40   |       |
| Китайский белый.....    | 31                                                 | —   | 108  | 28   | 8   | —   | —   | —   | —   | —    | —   | —   | —   | —                     | —   | —   | —   | —   | —   | 252          | 17,65                      | 17,78   |       |
| Китайский желтый.....   | —                                                  | —   | —    | —    | 1   | 3   | 10  | 3   | —   | —    | —   | —   | —   | —                     | —   | —   | —   | —   | —   | 19           | 21,47                      | 19,22   |       |
| Кантонский.....         | —                                                  | —   | 2    | —    | —   | —   | 9   | 89  | 37  | 2    | 1   | —   | —   | Колебание от 7 до 18% |     |     |     |     |     |              | 138                        | 23,25   | 23,30 |
| Тусса.....              | —                                                  | —   | —    | —    | —   | —   | —   | —   | —   | —    | —   | —   | —   | —                     | —   | —   | —   | —   | —   | 378          | 10,70                      | 9,84    |       |
| Тесте 1.....            | —                                                  | —   | —    | 17   | 2   | —   | —   | —   | —   | —    | —   | —   | —   | —                     | —   | —   | —   | —   | —   | 19           | 19,11                      | 18,77   |       |
| Основа:                 |                                                    |     |      |      |     |     |     |     |     |      |     |     |     |                       |     |     |     |     |     |              |                            |         |       |
| Японский белый.....     | —                                                  | —   | —    | 27   | 128 | 135 | 134 | 178 | 227 | 172  | 81  | 28  | 9   | 5                     | —   | —   | —   | —   | —   | 1124         | 22,09                      | 22,68   |       |
| Японский желтый.....    | —                                                  | —   | —    | —    | —   | —   | —   | 3   | 5   | 7    | 7   | 7   | 1   | —                     | —   | —   | —   | —   | —   | 30           | 24,43                      | 24,61   |       |
| Итальянский.....        | —                                                  | —   | —    | —    | —   | —   | —   | —   | —   | 8    | 7   | 4   | 3   | 3                     | 2   | 5   | 2   | —   | —   | 31           | 27,52                      | 27,56   |       |
| Китайский.....          | —                                                  | —   | —    | —    | —   | —   | —   | —   | —   | —    | —   | —   | —   | —                     | 1   | —   | —   | —   | —   | 1            | 29,00                      | 25,75   |       |
| Кантонский.....         | —                                                  | —   | —    | —    | —   | —   | —   | —   | —   | —    | —   | —   | —   | 1                     | —   | —   | —   | —   | —   | 1            | 28,00                      | 27,33   |       |
| Уток:                   |                                                    |     |      |      |     |     |     |     |     |      |     |     |     |                       |     |     |     |     |     |              |                            |         |       |
| Японский белый.....     | —                                                  | —   | 5    | 15   | 42  | 44  | 71  | 75  | 121 | 209  | 164 | 88  | 43  | 17                    | 6   | 5   | 3   | —   | —   | 908          | 23,59                      | 23,95   |       |
| Японский желтый.....    | —                                                  | —   | —    | —    | —   | —   | —   | —   | —   | 1    | 1   | —   | 1   | —                     | —   | —   | —   | —   | —   | 3            | 25,33                      | 32,00   |       |
| Японский для чулок..... | —                                                  | —   | —    | —    | 5   | 41  | 127 | 568 | 635 | 1429 | 783 | 309 | 139 | 58                    | 23  | 10  | 6   | —   | 2   | 1            | 5186                       | 23,80   | 23,43 |
| Итальянский.....        | —                                                  | —   | —    | —    | —   | —   | —   | —   | —   | 4    | 4   | 4   | 9   | 8                     | 7   | 10  | 4   | 2   | —   | 48           | 28,37                      | 30,09   |       |
| Китайский.....          | —                                                  | —   | —    | —    | —   | —   | —   | 1   | 1   | 4    | 8   | 8   | 7   | 3                     | 11  | 9   | 4   | 2   | 1   | 59           | 27,66                      | 24,70   |       |
| Китайский белый.....    | —                                                  | —   | —    | —    | —   | —   | —   | —   | —   | —    | —   | 1   | —   | 4                     | 2   | 2   | 14  | 11  | 5   | 39           | 30,95                      | 28,77   |       |
| Кантонский.....         | —                                                  | —   | —    | —    | —   | —   | 1   | 6   | 5   | 1    | —   | 1   | —   | 1                     | —   | —   | —   | —   | —   | 15           | 23,07                      | 23,41   |       |
| Тусса.....              | —                                                  | —   | —    | —    | —   | —   | —   | —   | —   | —    | —   | —   | —   | —                     | —   | —   | —   | —   | —   | 2            | 21,50                      | 24,97   |       |
| Тесте 1.....            | —                                                  | —   | —    | —    | —   | 1   | —   | —   | 1   | —    | —   | —   | —   | —                     | —   | —   | —   | —   | —   | —            | —                          | —       |       |
| Креп:                   |                                                    |     |      |      |     |     |     |     |     |      |     |     |     |                       |     |     |     |     |     |              |                            |         |       |
| Японский.....           | —                                                  | —   | —    | —    | 7   | 6   | 18  | 48  | 131 | 316  | 504 | 502 | 380 | 142                   | 77  | 39  | 13  | 7   | 6   | 1            | 2147                       | 25,66   | 25,46 |
| Кантонский.....         | —                                                  | —   | —    | —    | —   | —   | —   | —   | —   | 2    | 12  | 3   | 12  | 14                    | 46  | 91  | 77  | 39  | 9   | 2            | 290                        | 30,22   | 30,09 |
| Жоржет.....             | —                                                  | —   | —    | —    | 1   | —   | 7   | 29  | 87  | 212  | 440 | 478 | 297 | 115                   | 42  | 28  | 15  | 6   | 3   | —            | 1762                       | 25,79   | 28,07 |
| Китайский.....          | —                                                  | —   | —    | —    | —   | —   | —   | —   | —   | 3    | 5   | 6   | —   | 4                     | 2   | —   | —   | —   | —   | 20           | 26,15                      | 25,66   |       |
| Итальянский.....        | —                                                  | —   | —    | —    | —   | —   | —   | —   | —   | —    | —   | 1   | 4   | 5                     | —   | 9   | 2   | —   | —   | 30           | 29,90                      | 29,86   |       |
| Равн. испыт.....        | —                                                  | —   | —    | —    | —   | —   | —   | —   | —   | —    | —   | —   | —   | —                     | —   | —   | —   | —   | —   | —            | —                          | —       |       |
| Итого.....              | —                                                  | —   | —    | —    | —   | —   | —   | —   | —   | —    | —   | —   | —   | —                     | —   | —   | —   | —   | —   | —            | 19951                      | —       | —     |

1 Кусарная грена китайской размотки в большинстве из живых коконов.

Таблица 28

## Привес при замочке

| Происхождение шелка        | Общее<br>число<br>проб | Распределение числа проб по процентам привеса в замочке |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
|                            |                        | 3,5                                                     | 4 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 | 9,5 | 10,0 | 10,5 | 11,0 | 11,5 | 12,0 | 12,5 | 13,0 |
|                            |                        |                                                         |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
| К р е п:                   |                        |                                                         |   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
| Итальянский . . . . .      | 36                     | —                                                       | — | 1   | 1   | —   | —   | 5   | 4   | 1   | 2   | 2   | 2   | 7   | 1    | 3    | —    | 1    | —    | —    | —    |
| Каптонский . . . . .       | 12                     | —                                                       | 1 | —   | 1   | —   | 1   | 1   | —   | —   | 2   | 8   | 1   | —   | 2    | —    | 1    | —    | —    | —    |      |
| Минхью (Minchew) . . . . . | 2                      | —                                                       | — | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 1   | —   | 1   | —   | —   | —    | —    | —    | —    | —    | —    |      |
| Разный . . . . .           | 47                     | —                                                       | — | 3   | 1   | 4   | 5   | 5   | 6   | 3   | 3   | 4   | 2   | 2   | 1    | 3    | 1    | 3    | —    | —    |      |
| Итого . . . . .            | 97                     | —                                                       | 1 | 4   | 3   | 4   | 6   | 11  | 10  | 5   | 7   | 15  | 5   | 9   | 4    | 6    | 2    | 4    | —    | —    |      |

креповая нить, поглотившая при замочке от 5 до 6% эмульсии, хорошо удерживающейся на волокне, дает хорошие результаты в обработке (ткачестве), за исключением жарких и сырых летних дней, когда благодаря чрезмерной влажности она разбухает, делается очень гибкою и начинает образовывать петли, что весьма затруднительно в навивании основы и проборке. Также бывают затруднения в перемотке, наматывании шпуль и ткачестве. Чтобы удалить эти затруднения, следует устранить чрезмерную влажность усиленной циркуляцией воздуха или, если это возможно, поместить основы и пряжу в сушилки; это высушит их, закрепит нить и прекратит образование петель.

Когда степень прироста ниже 5%, то нить подвержена действию небольших изменений атмосферы, и при ткачестве испытываются затруднения, в особенности в ткацких с шедовыми перекрытиями, в которых нет увлажнения или где они установлены, но не соблюдается надлежащее соотношение между влажностью и температурой. Никогда не приходилось слышать жалоб на креп, который слишком сильно пропитан мылом и маслом, легко вываривающимися при крашении. Однако испытывается целый ряд затруднений там, где шелк замачивается веществами, делающими нить клейкой и липкой и плохо вываривающимися.

## Г Л А В А II

### РАЗМОТКА

#### Мотальные машины

Имеется два главных типа машин для размотки шелка, известных под общепринятым наименованием мотальной машины с веретенами: 1) с фрикционным шкивом и 2) с фрикционным цилиндром. Наиболее современной является мотальная машина с катушкой, приводящейся в движение фрикционным цилиндром или барабаном, почти равным по ширине самой мотальной катушке. Скорость нити, т. е. число метров нити, смотанных в минуту, остается у машины этой системы постоянной, так как число оборотов мотальных катушек уменьшается по мере наполнения катушки. Это наиболее существенная особенность этой системы.

Вторая особенность в том, что на этой машине не приходится ни вставлять, ни вынимать веретена. При вставляющихся в катушку веретенах с пружиной в день требуется 35 минут на смену катушек на машине в 100 веретен. При веретенах, имеющих на конце нарезку для закрепления катушки гайкой (барашек), требуется 105 минут, в то время как для съема катушек с мотальной машины с фрикционным цилиндром требуется только 15 минут в течение всего дня для 100 веретен.

Шкивы не приходится натирать мелом, перемещать и переворачивать их для выравнивания; этим самым достигается экономия в стоимости веретен.

Кроме того на машине этого типа можно достичь большей скорости нити.

На машине с приводом катушки через шкивок веретена средняя скорость нити 192 м/мин (210 ярдов); эта скорость относится к катушке, наполненной наполовину, диаметр цилиндра катушки 35 мм ( $1\frac{3}{8}$ "), а фланца 54 мм ( $2\frac{1}{8}$ "); скорость наматывания на порожнюю катушку 165 м/мин (180 ярд.), а наполненная катушка дает скорость 216 м/мин (237 ярд.) При кроне с шестью спицами без привешенного груза обрывы увеличиваются почти на 20% на шелке 13/15 денье, когда скорость нити превышает 205 м.

Отсюда следует, что для достижения наибольшей эффективности в стоимости мотки необходимо мотать со скоростью ниже 205 м или доводить среднюю скорость нити до 180 м. На мотальной машине с фрикционным цилиндром можно поддерживать скорость нити от 180 до 195 м (200 — 215 ярд.) при шелке 13/15 денье, выигрывая таким образом от 7,5 до 10% производительности на числе оборотов веретена.

Недостатками мотки на мотальной машине с барабаном являются:

1. Раскалывание и растрепывание нити от трения о барабан в начале намотки нити на катушку.
2. Необходимость иметь мотальные катушки строго однообразными.
3. Натяжение затрудняет эффективную мотку. Когда при запутывании нити в мотке натяжение не ослабляется особым регулятором его, получается обрыв, когда натяжение ослабляется, нить часто проскакивает без обрыва.

Максимальная скорость, при которой на мотальной машине с фрикционными барабанами может наиболее выгодно производиться размотка шелка, в значительной степени зависит от веса мотальной катушки или легкости вращения ее. Максимальная скорость обыкновенно определяется опытным путем: выясняется, при какой скорости число обрывов на 1 ярд начинает заметно увеличиваться.

Шелковая нить на мотальной машине с веретеном, приводимым в движение шкивом, имеющим диаметр 25—30 мм ( $1\frac{1}{4}$ "), хорошо мотается; согласно наблюдениям может быть достигнута наибольшая производительность при средней скорости нити в 180 м/мин для шелка титра 12/14 или более денье при шестиугольном мотовиле без нагружения мотовила грузом.

Приведем некоторые данные по мотальным машинам главнейших американских фирм, строящих оборудование для крутильных фабрик.

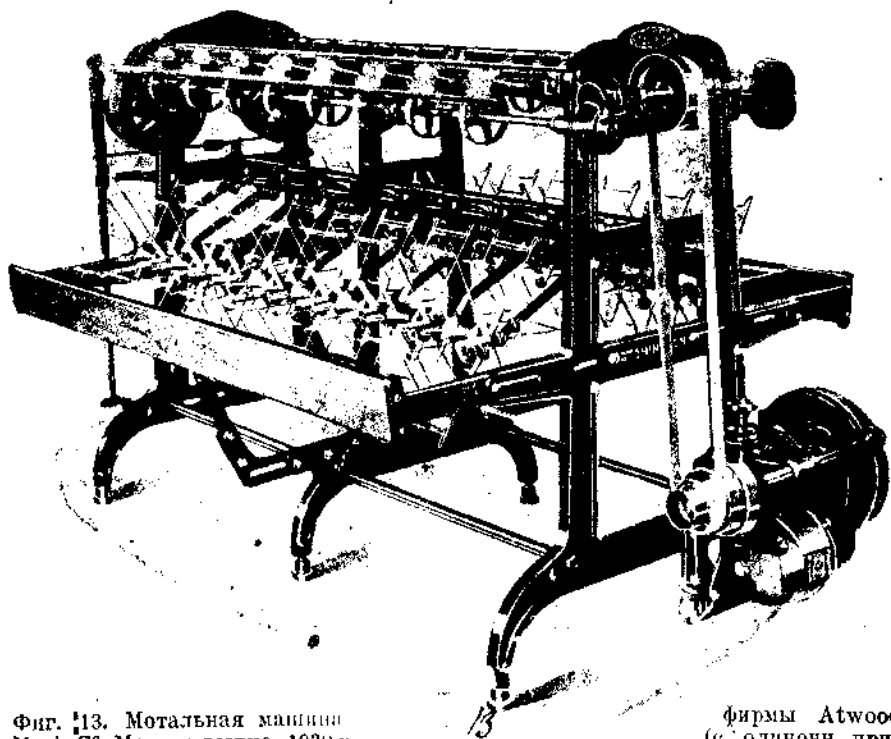
Данные заимствуются из каталогов соответствующих фирм (см. табл. 29).

Машины заводов Атвуда и Флетчера и отдельные детали их механизмов изображены на фиг. 13, 14, 15, 16 и 17.

Мотовила<sup>1</sup>. Мотовила с лопастями, передвигаемыми поворотом центрального винта, или разборные мотовила (см. фиг. 18), дают 10-процентное увеличение обрывов на метр при скорости нити свыше 170 м для шелка 13/15 денье. Ремонтировать эти мотовила значительно труднее, чем простые, и ремонт их обходится дороже.

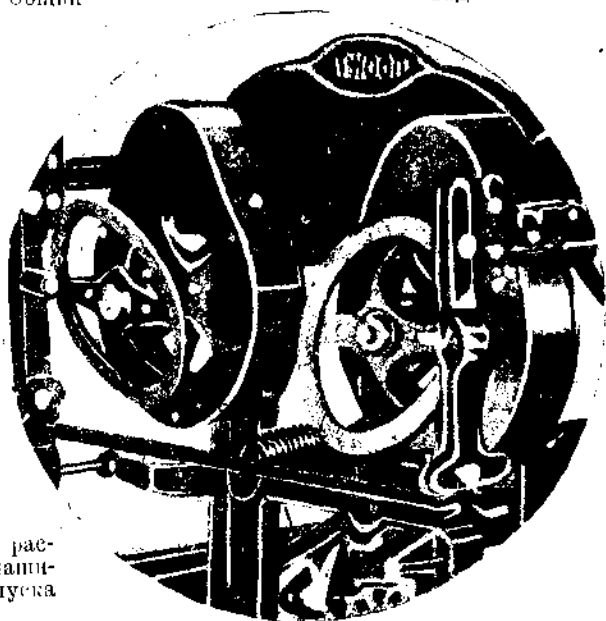
Однако по мнению производителей они дают большую экономию, сокращая процент рвани и по своей конструкции редко требуют ремонта.

<sup>1</sup> В практике часто называются «фигурки» или кроны. Прим. пер.



Фиг. 13. Мотальная машина  
Mach C°. Модель выпущ. 1930 г.  
(с водом). Общий

фирмы Atwood  
(с одноч. при-  
вид

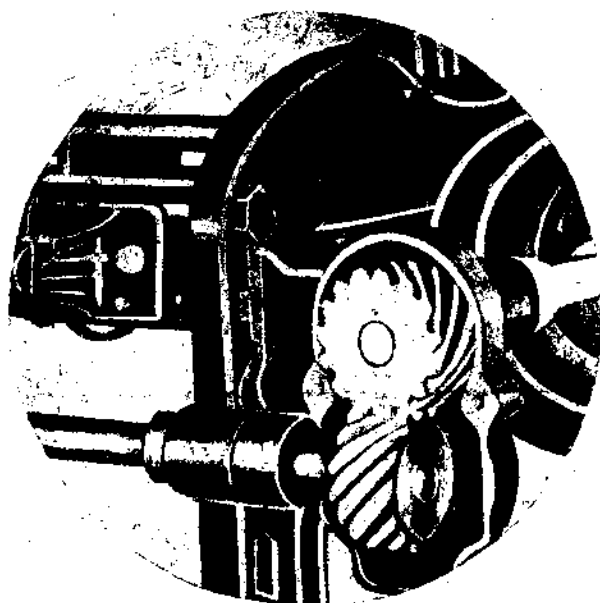


Фиг. 14. Передача к рас-  
кладнику мотальной маши-  
ны фирмы Atwood выпуска  
1930 г.

Таблица 29

Данные об американских мотальных машинах

| Фирма                                                                             | Тип машины и ее назначение | Число веретен   | Габаритные размеры |            |        |          |        |            | Вес машины (упаковка не вкл.) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|--------------------|------------|--------|----------|--------|------------|-------------------------------|
|                                                                                   |                            |                 | длина              |            | ширина |          | высота |            |                               |
|                                                                                   |                            |                 | м                  | ф. дюйм.   | м      | ф. дюйм. | м      | ф. дюйм.   |                               |
| Завод Атвуд и К <sup>о</sup> в Стоунингтоне (Atwood Mach. Co Stonnington) . . . . | 4F                         | 60              | 5,59               | 18'-4"     | 0,96   | 3'-2"    | —      | —          | 500                           |
| Тоже . . . .                                                                      | 3F                         | 60              | 5,59               | 18'-4"     | 1,32   | 4'-4"    | —      | —          | 545                           |
| Тоже . . . .                                                                      | S                          | 60              | 5,59               | 18'-4"     | 0,91   | 3'-0"    | 1,07   | 3'-6"      | 410                           |
| Завод Флетчер в Скраптоне (Fletcher Works Scranton Silk Mach. Co)                 | Для жесткого шелка         | 60 <sup>1</sup> | 5,58               | 18'-3 1/2" | 1,26   | 4'-6"    | 1,13   | 3'-8 1/2"  | —                             |
| Тоже . . . .                                                                      | Для мягкого шелка          | 80 <sup>2</sup> | 7,26               | 23'-9 3/4" | 1,07   | 3'-6"    | 1,20   | 4'-11 1/2" | —                             |

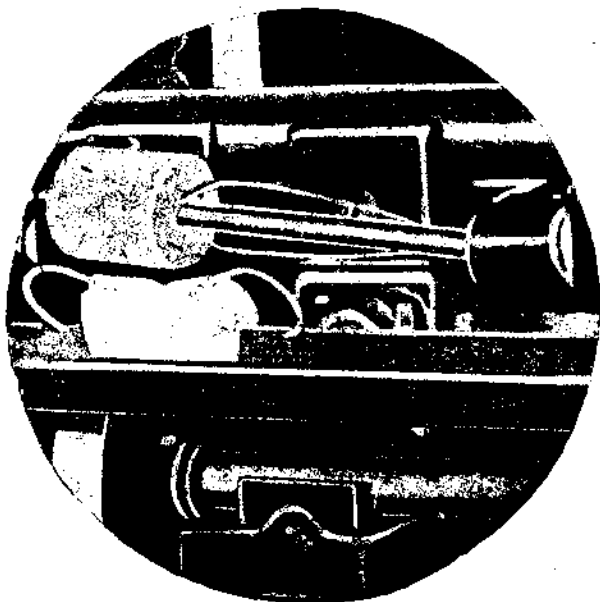


Фиг. 15. Передача к боковому валу мотальной машины фирмы Atwood выпуска 1930 г.

<sup>1</sup> Машины изготавливаются также на 64, 68, 70, 74, 78 веретен.

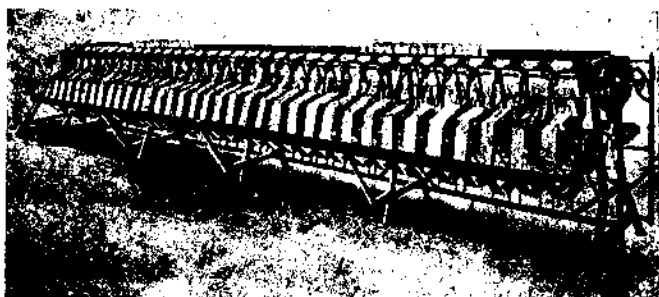
<sup>2</sup> Машины изготавливаются также на 84, 88, 90, 94 и 100 веретен. Прим. пер.

Этот новый тип мотовил применяется для мотков, длина окружности которых колеблется в пределах 46 см (18").



Фиг. 16. Передача к веретену мотальной машины фирмы Atwood выпуска 1930 г.

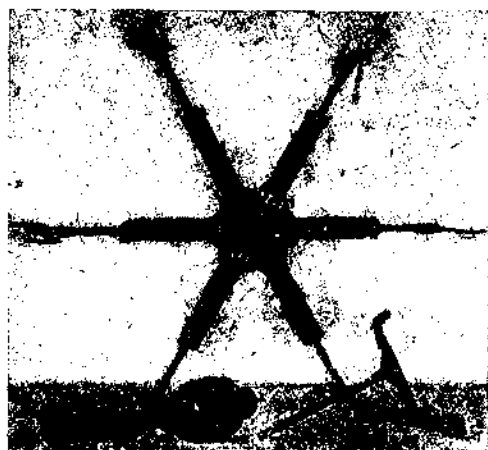
Все лопасти можно продвигать наружу и внутрь путем поворота любой из них, причем не требуется никакого закрепления. Употребление



Фиг. 17. Мотальная машина фирмы Fletcher Works (бывш. Scranton Silk Mach. Co). Общий вид

этого мотовила дает совершенную выбалансированную нагрузку, значительно устраняющую неравномерное ускорение, что в свою очередь дает возможность вести размотку с большей скоростью и в результате получать гладкую, туго намотанную катушку.

Эти мотовила делают трех размеров: самое малое от 38,1 до 55,8 см (15—22"), среднее от 45,7 до 63,5 см (18—25") и самое большое от 50,8 до 68,6 см (20—27") в диаметре.



Фиг. 18. Разборное мотовило

Они сделаны из хорошо просушенного материала и приспособлены к обычным изменениям температуры фабричного помещения, но мотовило не следует мочить или подвергать действию сильно влажной атмосферы.

Согласно личному опыту шестилопастное мотовило с передвижными лопастями дает наиболее эффективный результат мотки в отношении производительности, стоимости мотки и затрат на ремонт.

### Методы определения скорости нити

Так как катушки, веретена и мотки колеблются в размере, было найдено, что количество метров, смотанных в минуту, является единственно пригодным измерителем скорости нити. Определение истинной скорости нити может быть сделано следующим образом:

1. Окружность стандартного американского мотка равна 147,3 см (1,61 ярда).

2. Определяется число оборотов мотовила, когда катушки наполовину намотаны, и это число множится на окружность мотка, например, число оборотов мотовила в минуту  $103 \times 1,473 = 152 \text{ м}^1$ . Теоретическая скорость может быть вычислена, исходя из скорости катушки и ее среднего диаметра путем подсчета числа оборотов органов машины, начиная с трансмиссии.

<sup>1</sup> Периметр мотка легко может колебаться вследствие неточности мотовила и изменения влажности. Истинная скорость размотки точнее всего определяется путем отметки на наматывающейся на катушку нити длины, точно соответствующей времени наблюдения и последующего определения этой длины размоткой на пробном мотовиле. П р и м. п е р е в о д.

Приводимые ниже данные показывают разные скорости, которых можно достигнуть на мотальной машине фирмы Атвуд с 4-ступенчатым шкивом <sup>1</sup>.

Число оборотов трансмиссионного вала — 286 об/мин.

Диаметры ступеней шкива на трансмиссии 178 мм — 152 мм — 127 мм  
(7" — 6" — 5")

Диаметры ступеней шкива на машине 152 мм — 127 мм — 102 мм — 76 мм  
(6" — 5" — 4" — 3").

Диаметр фрикционного шкива . . . 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" (114 мм)

" приводной части веретена . 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" (32 " )

" флянца катушки . . . . . 2<sup>1</sup>/<sub>8</sub>" (54 " )

Окружность " " . . . . . 6,67" (170 " )

" цилиндра пустой катушки 4,32" (110 " )

Диаметр наполовину наполненной катушки . . . . . 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" (140 " )

Диаметр цилиндра пустой катушки . 1<sup>3</sup>/<sub>8</sub>" (35 " )

Шелка титра 14/16 денье на полной катушке помещается 63 з (0,14 англ. фунта, т. е. 42 000 ярд.).

#### Скорости намотки на мотальной машине зав. Атвуд и К<sup>о</sup> типа 3-F

| Передача к машине от трансмиссии (с какого шкива на какой — диаметры) | Число оборотов главного вала машины в минуту | Число оборотов веретена в минуту | Скорость нити в м/мин |            |         |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------|---------|
|                                                                       |                                              |                                  | наибольшая            | наименьшая | средняя |
| С 127 мм на 152 мм.                                                   | 221                                          | 795                              | 134                   | 87         | 111     |
| " 152 " " 152 " .                                                     | 286                                          | 957                              | 161                   | 105        | 133     |
| " 152 " " 127 " .                                                     | 319                                          | 1 148                            | 194                   | 126        | 160     |
| " 178 " " 127 " .                                                     | 372                                          | 1 330                            | 226                   | 146        | 186     |
| " 178 " " 102 " .                                                     | 465                                          | 1 673                            | 284                   | 183        | 233     |
| " 178 " " 76 " .                                                      | 620                                          | 2 232                            | 378                   | 244        | 310     |

Скорость мотки редко меняется при титрах свыше 12/14 денье. Но достигается достаточная производительность при мотке слабого шелка с меньшей скоростью, чем в 200 м (максимум), при употреблении шестилопастного мотовила без привешенного груза с однорольковыми веретенами. Обрывов в час на веретено конечно меньше при малой скорости, но на единицу длины их может приттись больше, и нет достаточной разницы, ради которой стоило бы менять скорости. На мотальном веретене с двумя роликками или на мотальной машине с фрикционным барабаном перемена в скорости становится необходимой, чтобы дать нити время вытянуться или растянуться и не допустить обрывы, так как фрикционный барабан дает большее натяжение.

<sup>1</sup> Подсчеты применительно к машине типа 3-F зав. Атвуд и К<sup>о</sup>. Мы приводим их, так как это одна из распространеннейших мотальных машин. Прим. перевод.

## Производительность

Производительность (теоретическая) на веретено в час при средней скорости нити 200 ярд. в минуту для шелка 14/16 денье будет  $\frac{200 \text{ ярд.} \cdot 60 \text{ мин.}}{300000 \text{ ярд.}} = 0,4$  англ. фунта на веретено-час.<sup>1</sup>, коэффициент

полезного действия 85%, что дает практическую производительность  $0,4 \cdot 0,85 = 0,34$  англ. фунта на веретено-час.

60 веретен в 10 часов дадут  $0,34 \cdot 60 \cdot 10 = 20,40$  англ. фунтов<sup>2</sup>, т. е. 9,2 кг.

В нашей союзной практике вследствие того, что нам приходится иметь дело с сырьем худшим, чем американцам, обычно применяют скорости размотки от 80 — 120 м/мин.

## Изучение обрывов при размотке

Первые наблюдения над обрывностью при размотке были сделаны для нахождения метода определения числа обрывов при размотке без разматывания всего мотка. Предполагалось, что эти обрывы должны выявить перемоточную способность каждого класса шелка, кае-то: японского (одинарные и двойные мотки), кантонского, итальянского и туссы. Метод должен включать обрывы, вызванные клееистостью, тонкими пассажами, несвязными концами, участками с узлами и дефектами намотки (кольцевая намотка, т. е. намотка на одно место мотка без правильной раскладки).

74 протканых испытания показали, что среднее число обрывов в течение первого часа было в среднем на 33% больше, чем во второй час. Это число колебалось от 20 до 100%.

Более продолжительные наблюдения показали, что практическим целям вполне удовлетворяет метод подсчета обрывов, охватывающий 20% от обычного количества обрывов во всем мотке, при условии, что он достаточно точно характеризует обрывность мотка. Достаточно точный результат был получен при размотке 60 мотков до тех пор, пока 10% их, или 6 мотков, сматывались полностью.

30 мотков надевались на мотовила внутренней частью наружу, а 30 так, как наматывались. Обрывы были сосчитаны с момента пуска всех мотков до конца размотки первых сматывавшихся шести мотков. Скорость, взятая для шелка 13/15 денье, была равна 153 м/мин. (167 ярд.).

<sup>1</sup> Здесь в формуле 300 000 ярдов длина нити, весом 1 англ. фунт.

<sup>2</sup> При метрической системе мер принято определять теоретическую производительность как

$$g_t = \frac{V \cdot 60 \cdot 0,05 \cdot t_{\text{ср.}}}{450} \text{ г в час на 1 веретено,}$$

где

V — скорость нити в м,  
60 — минут в 1 час,  
0,05 — вес 1 денье в г,  
 $t_{\text{ср.}}$  — средний титр в денье (напр. для 14/16 — 15),  
450 — м в титровой пробе.

Прим. перевод.

Обрывы были пересчитаны на длину в 300 000 ярд., для чего при скорости 167 ярд. число обрывов за один час было умножено на 30, т. е. число часов, требующихся для намотки 300 000 ярд. на одно веретено<sup>1</sup>. При испытании, продолжавшемся 4 часа, на всех 60 мотках произошло 360 обрывов.

$$\frac{360}{4 \cdot 16} = 1,50.$$

При пересчете имеем:

$$1,50 \cdot 30 = 45 \text{ обрывов на } 300\,000 \text{ ярд.}$$

При средней скорости нити в 153 м/мин (167 ярд.) катушка для основы диаметром в 35 мм ( $1\frac{3}{8}$ ") и флянцем в 54 мм ( $2\frac{1}{8}$ ") диаметром дает скорость нити в начале намотки в 118 м/мин, а в конце в 183 м/мин. Было найдено, что по причине увеличения числа наматываемых метров в каждый час обрывы увеличились до 8. Так как средние японские мотки при скорости нити 153 м/мин разматывались от 4 до 4½ час. и поэтому и для заполнения катушки требовалось около 3½ час., было найдено непрактичным определять обрывы на единицу времени.

Так как число ярдов в 1 англ. фунте колеблется вместе с титром, что видно из нижеприводимых данных, и желательно сократить колеблющиеся факторы до минимума, было решено всегда считать обрывы на длине в 300 000 ярд. и называть эти обрывы коэффициентом перемотки (мотальный счет).

| Титр нити<br>в денье | Число ярдов в 1 англ.<br>фунте (по среднему<br>титру) |
|----------------------|-------------------------------------------------------|
| 1                    | 4 464 331                                             |
| 9/11                 | 446 537                                               |
| 10/12                | 405 985                                               |
| 11/13                | 372 093                                               |
| 12/14                | 343 438                                               |
| 13/15                | 318 922                                               |
| 14/16                | 297 672                                               |
| 15/17                | 279 048                                               |
| 16/18                | 262 638                                               |

С целью определения влияния таких факторов, как усталость, действие на здоровье мотальщиков условий домашней жизни, часов отдыха и отпусков, был произведен ряд излучений темпа работ разных мотальщиц в течение 5 лет.

Среди искусных рабочих было установлено колебание в скорости до 25%.

Те, которые проявляли максимальную скорость, не выказывали ни малейшего признака усталости, потому что работа становилась для них настолько механической, что почти не требовалось умственного напряжения, работа фактически производилась чувством осязания.

<sup>1</sup> Множитель 30 получился от деления 300 000 на произведение 167 (скорости нити в мин.) на 60 (мин. в часу), т. е. на 10 020.

$$300\,000 : 10\,020 = 30.$$

Прим. перевод.

Наиболее низкая производительность отмечена в июле и в августе, затем идет подъем после летних отпусков и достигается максимум перед рождественскими праздниками. Работа идет с обычным понижением также во время праздников и новым подъемом во второй половине января, постепенно увеличиваясь и достигая кульминационной точки в марте и апреле. Как только начиналась теплая погода, производительность убывала и в августе достигала наименьшего коэффициента полезного действия.

Эти изучения также показали, что вновь принятые подручные или мотальщики-ученики связывают нити при ликвидации обрывов с быстротою от 30 до 60 концов в час в течение первой недели. За три месяца они достигают скорости от 90 до 120 концов в час. За год наиболее проворный подручный достигает скорости от 160 до 180 концов в час. Однако большинство никогда не достигнет выше 120—140 концов в час. Скорость надевания мотка зависит и от строения самого мотка.

Наивысшая скорость получается при стандартном американском мотке (open diamond<sup>1</sup>); она на 20% ниже при мотке с более частым перекрещиванием нити (very small diamond).

При мотках, имеющих большое число тонких концов, скорость связывания понижается в среднем на 10%, так как требуется больше времени, чтобы найти достаточно крепкий конец, надвязать его, стянуть нить с мотовила и привязать на катушку.

Наиболее выгодно, чтобы сами мотальщики надевали собственные мотки, так как это дает им перемену в движении и заставляет работать разные мускулы. К тому же они сами надевают свои мотки на мотовила более осторожно, чем специальные работницы, исполняющие эту часть работы.

### Упрощенный метод определения числа обрывов

Пока производились эти исследования, стала ощущаться нужда в упрощенном методе определения числа обрывов в мотальном отделении. Это было необходимо как для составления расчета с рабочими, так и для получения однородной оценки качества разматываемого шелка.

Опыт показал, что любой упрощенный метод, который охватывает 20% обрывов во всем мотке для всех классов шелка при условии, что этот процент достаточно характеризует картину обрывности, отвечает запросам практики. Нижеописываемый упрощенный метод широко применялся за последние 17 лет и найден удовлетворительным. От времени до времени приходится проделывать дополнительное второе испытание над партией в 10 кип благодаря встречающимся колебаниям в отдельных кипах партии. Для этого отбирают 20 мотков из разных мест кипы, избегая при этом обрезанных и путанных мотков.

При опыте применяются вышеизложенные условия в смысле скорости мотки, фигурок и т. д.

<sup>1</sup> Дословный перевод — «открытый алмаз». Грантовская намотка — широкий моток с перекрещиванием нити большими ромбами. Прим. перевод.

Порядок испытания. Прежде всего удаляют заклеенные места, которыми моток касался лопастей мотовил. Если они тверды, как у китайского шелка, то их следует удалить, когда шелк еще влажен. Затем сматываются 10 мотков, надетых на фигурки внутренней частью наружу, и 10 мотков, надетых обычным способом. Мотовила пускают в течение 15 минут без подсчета обрывов, затем мотают 300 000 ярд., считая все обрывы. При скорости 180 ярд. в минуту на 20 мотках требуется 84 минуты, чтобы смотать 300 000 ярд. Сумма обрывов на смотанных 300 000 ярд. плюс 8 дает коэффициент мотки, «мотальный счет» (8 обрывов добавляются к обрывам на 300 000 ярд., чтобы включить первые привязанные концы, что необходимо также для точного учета рвани и составления таблицы скорости мотки).

Ниже приводится форма бланка для записи результатов мотального испытания.

Бланк, заполняемый мотальщиком, производящим испытание:

| ИСПЫТАНИЕ МОТКИ                                                         |               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Партия 56. Дата янв. 1927.                                              |               |
| Марка и класс японский. Кипа № 287 560.                                 |               |
| Число испытанных мотков 20. Скорость нити 165 м/мин.                    |               |
| Время начала наблюдения 9 ч. Конец наблюдения 9 15 м.                   |               |
| ... время 15.                                                           |               |
| Время испытания мотки.                                                  |               |
| Начало 9 ч. 15 м. Конец 10 ч. 39 м.                                     |               |
| ... время 84.                                                           |               |
| Причины обрывов                                                         | Число обрывов |
| Короткий тонкий пассаж . . . . .                                        | 5             |
| Длинный тонкий пассаж . . . . .                                         | 3             |
| Оборванные нити или неприяванные концы                                  | 14            |
| Плохая намотка. . . . .                                                 | 3             |
| Путанные мотки . . . . .                                                | —             |
| Первый конец                                                            | 8             |
| Двойной моток                                                           | —             |
| Подсчет . . . . .                                                       | 33            |
| Примечание: Обрывы, случающиеся при пуске мотовил, не должны считаться. |               |

## Метод оплаты по числу работающих веретен

Чтобы исправить ошибки, неизбежные при системе оплаты по весу или по количеству смотанных мотков, была принята следующая система счета и расценки.

1. Определяются обрывы в мотке при помощи непосредственного испытания. Это может быть сделано в лаборатории или мотальном цехе искусным и добросовестным мотальщиком.

2. Определяется скорость размотки на мотальной машине, как указано выше. Скорость может быть не только равна 165 м/мин (180 ярд.), так как можно удовлетвориться скоростью, близкой к этой, изменяя соответственно время мотки.

3. Находится число веретен при различных числах обрывов, которые может обслужить мотальщик. Для этого мы должны сообразоваться со временем, требуемым для выполнения каждой отдельной операции при размотке.

Смена одной катушки — 0,10 мин.

Ликвидация 160 обрывов в час, или один конец в 0,375 мин.

В расчетах принимается девятичасовой рабочий день.

Сумма необходимых затрат времени определится следующим образом.

Смена катушек. Если одна мотальная катушка вмещает 42 000 ярд., то при скорости нити 210 ярд. в минуту одна катушка наполняется в 3,33 часа, или 2,70 раза в 9-часовой рабочий день. Если одна катушка берет 0,10 минуты для смены, то при смене 2,70 раза в день каждое веретено не работает 0,10  $\cdot$  2,70 = 0,27 минуты.

Ликвидация обрывов. Опытный мотальщик может привязывать 160 концов в час. Каждый обрыв берет  $\frac{1}{160}$  от 60 мин., или 0,375 мин. Шелк, дающий 17 обрывов на 300 000 ярд., дает 0,000057 обрыва на 1 ярд., а на 113 400 ярд. — производительности одного веретена в 9-часовой рабочий день дает 113 400  $\cdot$  0,000057 обрыва, или 6,46 обрыва. Если один обрыв берет 0,375 мин. для надвязки, то 6,46 обрыва возьмут 6,46  $\cdot$  0,375 = 2,42 мин.

Замена мотков. Средний японский моток мотается  $4\frac{1}{2}$  часа и в течение 9-часового рабочего дня должен быть сменен два раза. Один моток берет в среднем 0,80 мин. для отыскания конца и привязки без расщипывания заклеенных мест. Так как это должно производиться два раза в день, то на замену мотков для каждого веретена тратится 0,80  $\cdot$  2 = 1,60 мин.

Итог затраты времени на 1 веретено:

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| на смену катушек . . . . .      | 0,27 мин. |
| на ликвидацию обрывов . . . . . | 2,42 „    |
| на замену мотков . . . . .      | 1,60 „    |

Итого . . 4,29 мин.

Если одно веретено при 17 обрывах на 300 000 ярд. в 9-часовой рабочий день берет 4,29 мин. для обслуживания, то мотальщик может обслуживать столько веретен, сколько раз 4,29 содержится в 540 мин., или 125 веретен<sup>1</sup>.

Ниже приводится табл. 30, по которой можно определить нагрузку на одного рабочего при том или ином перемоточном коэффициенте.

<sup>1</sup> Необходимо отметить, что автор не считает даже нужным отвести рабочему время на естественные надобности и принимает полное рабочее время за 9 часов (540 минут). Прим. перев.

Таблица 30

«Определение числа веретен, обслуживаемых 1 рабочим в зависимости от «мотального счета» (число обрывов на 300 000 ярд.)

| Перемоточный коэффициент (мотальный счет) (число обрывов на 300 000 ярд.) |       |     | К л а с с                 | Теоретическое число веретен на 1 рабочего |
|---------------------------------------------------------------------------|-------|-----|---------------------------|-------------------------------------------|
| От                                                                        | 16 до | 18  | Очень хороший.            | 126                                       |
| "                                                                         | 18 "  | 20  | "                         | 118                                       |
| "                                                                         | 20 "  | 22  | "                         | 111                                       |
| "                                                                         | 22 "  | 24  | "                         | 105                                       |
| "                                                                         | 24 "  | 26  | "                         | 100                                       |
| "                                                                         | 26 "  | 28  | "                         | 94                                        |
| "                                                                         | 28 "  | 30  | "                         | 90                                        |
| "                                                                         | 30 "  | 32  | "                         | 86                                        |
| "                                                                         | 32 "  | 34  | Хороший.                  | 82                                        |
| "                                                                         | 34 "  | 36  | "                         | 78                                        |
| "                                                                         | 36 "  | 38  | "                         | 75                                        |
| "                                                                         | 38 "  | 42  | "                         | 72                                        |
| "                                                                         | 42 "  | 46  | "                         | 66                                        |
| "                                                                         | 46 "  | 50  | Удовлетворительный.       | 62                                        |
| "                                                                         | 50 "  | 54  | "                         | 58                                        |
| "                                                                         | 54 "  | 58  | "                         | 54                                        |
| "                                                                         | 58 "  | 62  | "                         | 52                                        |
| "                                                                         | 62 "  | 66  | Почти удовлетворительный. | 50                                        |
| "                                                                         | 66 "  | 70  | "                         | 47                                        |
| "                                                                         | 70 "  | 74  | "                         | 44                                        |
| "                                                                         | 74 "  | 78  | Плохой.                   | 42                                        |
| "                                                                         | 78 "  | 82  | "                         | 40                                        |
| "                                                                         | 82 "  | 86  | "                         | 39                                        |
| "                                                                         | 86 "  | 90  | "                         | 37                                        |
| "                                                                         | 90 "  | 94  | "                         | 36                                        |
| "                                                                         | 94 "  | 98  | Очень плохой.             | 35                                        |
| "                                                                         | 98 "  | 102 | "                         | 33                                        |
| "                                                                         | 102 " | 106 | "                         | 32                                        |
| "                                                                         | 106 " | 110 | "                         | 31                                        |
| "                                                                         | 110 " | 114 | "                         | 30                                        |
| "                                                                         | 114 " | 118 | "                         | 29                                        |

- $C$  — средний коэффициент перемотки по таблице.  
 0,27 — простой на сьем катушек.  
 540 — минут в 9 часах.  
 113 400 — производительность на веретено в 9-часовой рабочий день в ярдах.  
 0,375 — время, необходимое для ликвидации обрыва.  
 1,60 — время, потребное для смены мотков.  
 $X$  — максимальное число веретен, которое может обслужить рабочий.

Формула для вычисления таблицы.

$$X = \frac{540}{(0,142 \cdot C) + 0,27 + 1,60} \text{ веретен,}$$

где  $0,142 = \frac{113\,400 \cdot 0,375}{300\,000}$ .

(Перевод с 300 000 ярд. на дневную производительность.)

С теоретически возможного для обслуживания числа веретен обычно делается описка в 5%.

Мотальщикам, недостаточно искусным, дается партия согласно их скорости и оплачивается также согласно скорости.

Ниже приводится карточка мотальщицы, на которой записываются результаты наблюдения за числом стоящих мотовил и заработок мотальщицы<sup>1</sup> (см. стр. 87).

Учет работы, произведенной мотальщицей при системе оценки подсчетом обрывов, определяется счетом простаивающих мотовил в каждые  $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{4}$  часа, т. е. 10 раз в течение дня. Число работающих веретен получается путем вычитания среднего числа простаивающих веретен из мотальной партии данной мотальщицы.

Когда шелк очень плох и партия содержит менее 45 мотовил, тогда простаивающие веретена могут быть при желании сосчитаны от 15 до 20 раз в день. Запись производится на личном бланке мотальщицы, как показано на карточке.

Желательно, чтобы старшая мастерица считала неработающие веретена, так как эти сведения освещают ей состояние ее отделения. Простаивающие веретена могут быть сосчитаны в 5 мин. в отделении, где находятся 30 машин.

Число веретен в партии меняется в зависимости от перемоточного коэффициента. Если в кипе много тонких концов, то перемоточный коэффициент должен быть уменьшен на 5—10%, смотря по обстоятельствам. На кантовском мотовиле старого типа (большое мотовило) с цифр таблицы должна быть сделана скидка в 20%. Для грежи титров 16/18 и 20/22 таблица должна быть исправлена увеличением расхода времени, потребного на замену мотков.

Произдукция каждой мотальщицы может быть с достаточной точностью определена следующим порядком: средний коэффициент полезного действия будет равен 90%. Замоченный шелк титра 13/15 дешевле

<sup>1</sup> Значок с—центы, \$—доллары. Прим. перев.

# Карточка мотальщицы

| Дата                             | Книга | Партия | Число нитей | Оборот | Число веретен | Число стоящих веретен |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Средн. | Средняя проба | Число па-<br>стоящих<br>веретен | Часы     | Зарплата | Итого    |
|----------------------------------|-------|--------|-------------|--------|---------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|---------------|---------------------------------|----------|----------|----------|
|                                  |       |        |             |        |               |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |               |                                 |          |          |          |
| 1927                             |       |        |             |        |               |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |               |                                 |          |          |          |
| 15/1                             | 56    | 110    | —           | —      | 118           | 10                    | 5 | — | — | 5 | 8 | 5 | — | 2 | 5 | 4      | —             | —                               | 9        | —        | —        |
| 16                               | "     | "      | —           | —      | "             | 5                     | 4 | 3 | 1 | — | 5 | 4 | — | 1 | 2 | 3      | —             | —                               | 9        | —        | —        |
| 17                               | "     | "      | —           | —      | "             | 3                     | 2 | — | — | 1 | 3 | — | 1 | 2 | — | 2      | 3             | 115                             | 9        | 31 с     | —        |
| 18                               | 80    | 78     | —           | —      | 84            | 4                     | 2 | — | — | 1 | 3 | 2 | 1 | 5 | 6 | 3      | —             | —                               | 9        | —        | —        |
| 19                               | "     | "      | —           | —      | "             | 1                     | 5 | 6 | 2 | — | — | 4 | 3 | 2 | — | 3      | —             | —                               | 9        | —        | —        |
| 20                               | "     | "      | —           | —      | "             | 3                     | 2 | 6 | 4 | — | — | — | — | — | — | 3      | 3             | 81                              | 5        | 31 с     | —        |
| —                                | —     | —      | —           | —      | —             | —                     | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —      | —             | —                               | 50       | 31 с     | \$ 15 50 |
| Прибавка за хорошую работу 2 с 1 |       |        |             |        |               |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |               |                                 |          |          |          |
| Итого                            |       |        |             |        |               |                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |               |                                 | \$ 16 50 |          | —        |

Найденные дефекты 10

Произведенная рвань 180 Дефекты 5

Табельный номер 2500 Фамилия Мария Смет.

в среднем в округленных цифрах имеет длину 300 000 ярд. в одном английском фунте. На этом основании, при средней скорости витьи 204 ярда в минуту, производительность одного мотального веретена в час будет следующая:

$$\frac{204 \cdot 60}{300\,000} = 0,0408 \text{ англ. фун. (18 г).}$$

При коэффициенте полезного действия в 90% мы имеем на веретено:

$$0,0408 \cdot 0,90 = 0,0367 \text{ фунт. (16,2 г).}$$

На американских стандартных мотках японской пряжи 13/15 максимальное среднее число находящихся в работе веретен равно 110, минимальное среднее число 78 и общее среднее число 94.

Производительности в час при максимальной, средней и минимальной партии следующие:

|                         |             | Англ. фун.              | кг    |
|-------------------------|-------------|-------------------------|-------|
| Обрывов 20/21 . . . . . | 110 веретен | $\times 0,0367 = 4,037$ | 1,832 |
| " 26/27 . . . . .       | 94 "        | $\times 0,0367 = 3,450$ | 1,565 |
| " 34/45 . . . . .       | 78 "        | $\times 0,0367 = 2,865$ | 1,297 |

Стоимость мотки одного фунта шёлка (в части зарплаты) находится путем деления продукции, полученной в час, на часовую зарплату мотальщицы, которую мы зафиксируем например в 30 центов в час. В практике она колеблется от 10 до 50 центов в час. Стоимость на фунт при зарплате 30 центов (0,30 доллара) в час равна:

|          |                                          |                 |
|----------|------------------------------------------|-----------------|
| Минимум  | $\frac{0,30}{4,037 \text{ ф.}} = 0,0743$ | доллара на фунт |
| Среднее  | $\frac{0,30}{3,45 \text{ ф.}} = 0,0869$  | " " "           |
| Максимум | $\frac{0,30}{2,864 \text{ ф.}} = 0,1044$ | " " "           |

Недельные заработки мотальщицы, работающей на 100, 94 или 78 мотовилах, будут те же; при 50-часовой неделе получим:

|                                  |                                                                         |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| На партию в 110 веретен; минимум | $0,0743 \times 4,037 \text{ ф.} \times 50 \text{ ч.} = 15 \text{ дол.}$ |
| " " " 94 " среднее               | $0,0869 \times 3,45 \text{ ф.} \times 50 \text{ ч.} = 15 \text{ "}$     |
| " " " 78 " максимум              | $0,1044 \times 2,864 \text{ ф.} \times 50 \text{ ч.} = 15 \text{ "}$    |

Чтобы определить часовой расценки для мотальщицы, превышающей партию или имеющей меньше работающих веретен, чем число веретен в партии, сперва определяется расценки на веретено в зависимости от перемоточного коэффициента, исходя из основного часового расценки, например 0,30 дол. (30 центов).

Расценки на веретено.

Обрывов 20/21 на 110 веретенах:

$$\frac{0,30}{110} = 0,002727 \text{ дол. на веретено.}$$

Обрывов 26/27 на 94 веретенах:

$$\frac{0,30}{94} = 0,00319 \text{ дол. на веретено.}$$

Обрывов 34/35 на 78 веретенах:

$$\frac{0,30}{78} = 0,003846 \text{ дол. на веретено.}$$

Часовой расценки находится умножением расценки веретена на число работающих у данной работницы веретен, как-то:

$$106 \text{ веретен} \times 0,002727 = 0,29 \text{ дол.}$$

### Подсчет коэффициента полезного действия мотальщицы при оплате по числу работающих веретен

Чтобы определить коэффициент полезного действия мотальщицы при системе оплаты по подсчету работающих веретен, делается следующее.

Определяют действительную производительность подсчетом остатков шелка в начале каждой недели, переводят на вес число оставшихся мотков делением их на число мотков в фунте. Прибавляют этот вес к весу замоченного шелка каждой замоченной партии и вычитают в конце недели вес оставшихся мотков. Перемоточный коэффициент каждой партии умножат на полученный смотанный вес (число фунтов), выводят среднее и устанавливают средний коэффициент следующим образом:

|                         |                |                          |             |
|-------------------------|----------------|--------------------------|-------------|
| Размотанная партия      | A — 1 300 ф. × | Перемоточный коэффициент | 25 = 32 500 |
| "                       | B — 1 500 ф. × | "                        | 30 = 45 000 |
| "                       | C — 2 000 ф. × | "                        | 28 = 56 000 |
| "                       | D — 2 500 ф. × | "                        | 32 = 80 000 |
| Итого 7 300 ф.          |                |                          | 213 500     |
| 213 500 : 7 300 = 29,2. |                |                          |             |

Согласно этим данным счет 29,2 требует обслуживания партии 90 веретен при средней скорости нити в 210 ярд. в минуту при коэффициенте полезного действия 90%, это даст  $90 \times 0,0367 \text{ ф.} = 3,303 \text{ ф.}$  в час, что при зарплате в 30 центов в час стоит  $0,30 : 3,303 \text{ ф.} = 0,0908 \text{ дол.}$  на фунт смотанного шелка. Затем определяют действительную зарплату с фунта размотанного шелка, выплаченную рабочему. Скажем, что это будет 0,093 дол. на фунт<sup>1</sup>.

$$\frac{0,093 - 0,0908}{0,0908} = \frac{0,0022}{0,0908} = 0,0242$$
$$0,0242 \cdot 100 = 2,42\%$$

или эффективность:

$$100 - 2,42 = 97,58\%.$$

<sup>1</sup> Автор подразумевает, что оплата труда производилась по системе, им рекомендуемой (по числу фактически вращавшихся веретен).

### Рвань при размотке

Количество рвани, неизбежно получаемой при размотке, зависит от числа обрывов и формации мотка; американский стандартный моток дает наименьшее количество рвани. Калтонский старого типа дает наибольшее количество рвани.

Для уменьшения количества рвани при размотке рекомендуется следующее:

1. В большой шелкокрутильне необходимо иметь опытных инструкторов, которые мотают, ликвидируя обрывы с коэффициента рвани  $0,01^1$ , и при их помощи инструктируют всех новых помощниц.

2. Мотальщицы не должны срезать целые пасымы и плохие мотки, но выставлять их в конце машины на усмотрение инструктора.

3. Необходимо собирать всю рвань (дневную и ночную) в отдельный мешок или ящик и взвешивать ее еженедельно. Опытный рабочий не должен давать более 200 г рвани в неделю при шалке 13/15 денье.

деней:

4. Целесообразно установить прибавку в 10% к обычной зарплате тем рабочим, которые не превышают установленного предела

трани.

5. С мотальщиц, которые еще не инструктированы, не следует рассчитывать на получение чрезмерного количества рвани, если же они не отвечают требованию и не поддаются обучению, то их следует увольнять.

Процент выхода рвани от допускаемого теоретического выхода определяется умножением 0,015 (среднего коэффициента) на перемоточный коэффициент всего перемотанного шелка и делением на это произведение процента действительно полученной рвани.

Кольца, рвань, брошенная на пол, рвань, собранная у мотальщиц, старших мастериц, инструкторов, в сумме составляет действительную полученную рвань и выражается в проценте к весу шелка.

Действительное количество рвани составляет:

$$\frac{0,40\% \times 100}{30 \times 0,015} = 89\%$$

переметочный коэффициент (средний коэффициент рвани) допускаемого теоретического выхода рвани.

### Дефекты при размотке

Дефектами при размотке являются: тугие катушки, слабо намотанные и неровные катушки, длинные узлы, неправильно связанные узлы (концы с петлями), рывки и случайные бумажные нити, попадающие на катушку, вогнутые, выпуклые, и бороздчатые катушки, катушки с рамоткой, сбивающейся к одному концу.

Тугие катушки являются результатом неправильной замочки, размотки шелка слишком мокрым или в переусуг влажной атмосфере. Причиной также является чрезмерно продолжительная выдержка

<sup>1</sup> Коэффициент этот колеблется от 0,01 до 0,025; в среднем 0,015. Автор не указывает, как вычисляется этот коэффициент; повидимому он связан с весом рвани, получаемой при ликвидации 1-го обрыва. Прим. перевод.

шелка мокрым и теплым до разложения серицина, что делает нити липкими и собирает их комками при сушке на катушках. Этому можно помочь просушиванием мотка перед размоткой.

Тугие катушки причиняют трудности в основе при комбинированной тростке и крутке и дают петлистый уток при трощении. Они также вредят первой крутке.

Длинные узлы, рвань и нитки в катушках вредят мотке и трощению утка и так же, как и неприкрытые концы, захлестывают и обрывают нити.

Вогнутые катушки, у которых центр расположен низко, не вредят мотке, но выпуклые катушки, у которых центр расположен высоко, вредят мотке так же, как и бороздчатые. Катушки с шелком, сбивающимся к одному концу, наматываются туго и в трощении крутятся петлями.

Петлистые нити получаются при нахождении конца на катушке и являются исключительно по недосмотру крутильщика.

Иногда при обрыве нити конец завертывается на катушке; при перевертывании катушки для нахождения конца нити он иногда захлестывает нить, и запутанное место приходится удалить. Этот недостаток большею частью появляется на жестком шелку.

Петлистые нити дают излишнее натяжение и неравномерное трощение.

Слабые катушки, получаемые вследствие медленного вращения веретена, вредят первой крутке и дают петельчатый уток. Скорость веретена необходимо регулировать посредством ежедневного натирания мелом шкивов. Как наиболее экономный и удобный рекомендуется большой размер кусков мела ( $3 \times 8$  см). Школьные мелки при надавливании крошатся и расходуются неэкономно.

Необходимо следить за тем, чтобы поверхность гнезд (подшипников) была гладкой, так как катушка приводится в движение при неровном гнезде неравномерно, нити неправильно ложатся одна на другую и при этом легко происходят обрывы при первой крутке.

Для того чтобы концы хлопчатобумажной пряжи не попадали в шелковую рвань, необходимо заставлять мотальщиц вешать их через плечо и отдельно собирать от рвани. Не следует бросать их на пол, так как мотальщицы вместе с ними выбрасывают большое количество шелковой рвани; кроме того заприезжают пол, и часто нитки, брошенные на пол, попадают во вращающееся мотовило, впутываются в нити и вместе с ними попадают на катушку.

Распущивание мотков перед размоткой дает лучшие результаты, если оно производится при самой размотке. Нельзя удалять весь клей при замачивании, потому что развернуть достаточно моток без образования спутанных мест невозможно, а это в свою очередь увеличивает, а не уменьшает стоимость мотки и количество рвани. Как наиболее эффективный способ рекомендуется разворачивать моток при замочке всю длину и связывать 10 мотков в пучок тремя бечевками.

Рекомендуется применять плетеный шнурок, который обхватывает раздерганные концы и не дает им впутываться в моток. Если шнурки затвердевают, следует обжаривать их раствором мыла с содой. Тот способ, когда разворачиваются и замачиваются только концы мотков,

не дает в мотке достаточно заметных результатов, так как далеко не весь клей размокает в растворе, куда погружается моток.

Необходимо просматривать и выбирать ежедневно раскладники, чтобы снизить стоимость труда и количество рваны; следует отмечать катушки, плохо намотанные вследствие недостатков раскладника.

Следует избегать туго намотанных катушек, и это дает лучшую тростку. Для достижения лучших результатов в кручении шелк должен разматываться с содержанием влажности от 11 до 13%.

### **Атмосферные условия в мотальном цехе и влажность шелка, необходимая при размотке**

Относительная влажность воздуха должна поддерживаться в пределах 75% при температуре 21—24° Ц. Утром, в сухую летнюю погоду, полезно начинать работу на 1 или 2 часа раньше, чем в остальное время года.

Шелк следует подвешивать для просушки на свежем воздухе так, чтобы производить размотку при максимум 15—18% влажности в мотке.

Концы нитей легче находить в сухих мотках, чем в мокрых, когда они только что взяты после замочки.

Если дергать шелк мокрым и мотать его в таком состоянии, то нить, сходящая с начала мотка, все время растягивается; внутренняя часть мотка, которая обычно обсыхает во время размотки, пока моток не доматается до нее, не так растягивается, а потому не сокращается в том же размере, как нить, сматываемая с верха мотка; в результате получается более или менее свернутая нить основы.

Требуется 24 часа, чтобы просушить шелк для мотки в фабричном помещении посредством проветривания.

### **Расщипывание клеестых мест**

Расщипывание клеестых мест достигается в тонких титрах разборкой нитей рукою или расчесыванием гребенкой, имеющей иглы из круглой, проволочной (стальной) проволоки.

Машина для расщипывания клеевых мест изобретена Гарри Смит (Harry C. Smith & Co). Она представляет собою вращающийся гребень и дает хорошие результаты при деже 16/18 или более ровных титрах.

Какой бы метод ни применялся, следует быть осторожным и не расщипывают чрезмерно клеестые места, чтобы не расколоть нити и не повредить размотку.

### **Размотка высушенного шелка**

Для утка, который идет в чулочный товар, необходимо, чтобы грежа моталась высушенной, тогда чулок будет эластичным, и можно избежать получения неплотного товара.

Разматывая грежу в мокром состоянии, неизменно получаем вытягивание нити, что отчасти влияет на ее эластичность.

Если применяется экономная система сушки, то сбережение в мотке более чем покроет заработную плату за вывешивание и просушку.

Сухая мотка однако не достигает успеха, если корпус не увлажнен и влажность не поддерживается в течение рабочего времени в пределах от 70 до 75% при одной и той же температуре. Система увлажнения должна быть пущена за 2 часа до рабочего времени, чтобы увлажнить мотки, которые высохли за ночь.

Можно сократить обрывы в мотке на 10—25% поддержанием надлежащих благоприятных условий воздуха. Обрывы зависят от заклеенных мест в мотках; когда клей размягчается влажным воздухом, нить разматывается без обрыва.

### Швели, или вешала для шелка, и лотки для катушек

Швели должны быть устроены так, чтобы упростить обращение с шелком.

Устройством переносных стоек с вешалками можно довести работу до двух манипуляций, а именно: первая — перенесение замоченного шелка на вешалы и вторая — подача вешал с шелком на верхушку мотальной машины к мотовилам.

Катушки следует подавать на лотках. Эти лотки не должны быть слишком тяжелыми, так чтобы их можно было легче поднимать на верхушку мотальной рамы и устанавливать с таким расчетом, чтобы руки могли действовать свободно. Таким обращением с катушками можно избежать зазубрин флянцев, увеличить производительность мотки, а также уменьшить рвань.

## Г Л А В А III

### ПЕРВАЯ И ВТОРАЯ КРУТКИ ОСНОВЫ

#### Типы крутильных машин и данные о них

Американские крутильные машины (некольцевые) характеризуются следующими основными особенностями. Конструкция сплошь металлическая (кроме полок для катушек и планок раскладников, сделанных из дерева). Рамы литые (чугунные или стальные), очень прочные. Рамы устанавливаются на установочных болтах с гайками (болт вделан в раму, а гайка крепится к полу). Веретена вращаются от поясного ремня трением. Они прижимаются к веретену пружиной; силу прижима можно регулировать. Намотка ведется на катушку, вращающуюся от фрикционных цилиндров. Машины бывают одно- и двухъярусные (один или два яруса веретен). Машины употребляются для первой и второй круток.

Приведем данные о важнейших крутильных машинах.

Таблица 31.  
Данные о крутильных машинах

| Фирма                          | Т и п                         | Число веретен                                      | Габаритные размеры |            |        |           |        |            | Вес маши-<br>ны (в упя-<br>кованном<br>виде) кг |
|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------|------------|--------|-----------|--------|------------|-------------------------------------------------|
|                                |                               |                                                    | длина              |            | ширина |           | высота |            |                                                 |
|                                |                               |                                                    | м                  | ф. дм.     | м      | ф. дм.    | м      | ф. дм.     |                                                 |
| Атвуд<br>(Atwood<br>Mach. Co)  | B<br>одноярусная              | 112 } первая кругка.<br>98 } или<br>вторая кругка. | 5,87               | 19'-3"     | 0,46   | 1'-6"     | 1,12   | 3'-8"      | 700                                             |
|                                |                               | 120 } первая кругка.<br>98 } или<br>вторая кругка. | 5,49               | 18'-0"     | 0,25   | 0'-9 3/4" | 1,47   | —          | 640                                             |
| "                              | C<br>двухъярусная             | 224 } первая кругка.<br>184 } вторая кругка.       | 5,64               | 18'-6"     | 0,46   | 1'-6"     | 1,47   | 4'-10"     | 1 125                                           |
|                                |                               | 72 } первая кругка.<br>144 } или<br>вторая кругка. | 4,09               | 13'-5"     | 0,36   | 1'-2"     | 1,26   | 4'-13 1/4" | —                                               |
| Флетчер<br>(Fletcher<br>Works) | A<br>одно- и двух-<br>ярусная | 72 } первая кругка.<br>144 } или<br>вторая кругка. | 4,76               | 15'-7 1/2" | 0,36   | 1'-2"     | 1,26   | 4'-13 1/4" | —                                               |
|                                |                               | 72 } первая кругка.<br>144 } или<br>вторая кругка. | 4,09               | 13'-5"     | 0,36   | 1'-2"     | 1,26   | 4'-13 1/4" | —                                               |
| "                              | S<br>одно- и двух-<br>ярусная | 72 } первая кругка.<br>144 } или<br>вторая кругка. | 4,76               | 15'-7 1/2" | 0,36   | 1'-2"     | 1,26   | 4'-13 1/4" | —                                               |
|                                |                               | 72 } первая кругка.<br>144 } или<br>вторая кругка. | 4,09               | 13'-5"     | 0,36   | 1'-2"     | 1,26   | 4'-13 1/4" | —                                               |

## Одноярусные и двухъярусные крутильные машины

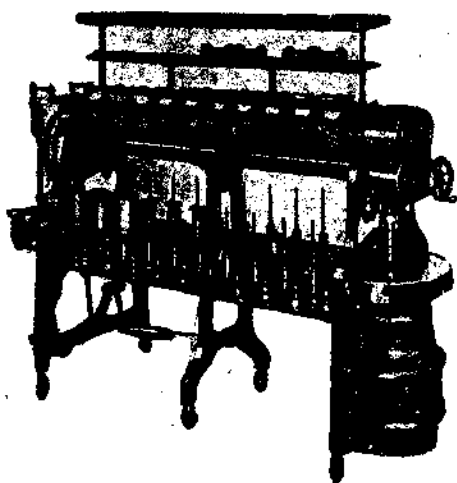
Преимущества одноярусной крутильной машины заключаются в лучшем освещении, получении более чистого шелка, уменьшении числа остановленных веретен при перемене партии (т. е. перезаправка сопряжена с меньшими расходами) или исправлении приводных ремней, уменьшении нагревания в проходах между машинами и большей доступности, машины женскому труду. Работа может быть эффективнее на 5%.

Невыгоды в сравнении с двухъярусными машинами следующие: одноярусные машины занимают двойную площадь и имеют больший расход мощности на передачу. Одноярусная крутильная машина фирмы Атвуд изображена на фиг. 19.

Выгодность двухъярусных машин заключается в том, что они занимают только половину площади одноярусной и берут примерно половину силы. Невыгодность заключается в меньшей продуктивности работы при связывании и сьеме на нижнем ярусе, загрязнении шелка на нижних лежах, в затрудненном обслуживании их для женщин, в чрезвычайном нагреве воздуха в проходах во время жаркой погоды и в более трудном наблюдении со стороны мастера за работницами.

Разница в стоимости машин, площади помещения, катушках, расходе энергии при оборудовании фабрики одноярусными машинами для крутки основы (при широких фрикционных цилиндрах как для первой, так и для второй круток) в сравнении с двухъярусными машинами (с узкими цилиндрами для первой крутки и широкими цилиндрами для второй крутки) равна приблизительно 800 рублям (400 долларов) при производстве около 45 кг — 100 фун. основы. Считая 12% на капитал с 800 руб. (400 долларов), получим увеличение стоимости в 3,3 коп. (0,0165 дол.) на кило основы, но скидывая выгоду ввиду большей производительности или ввиду сбережения в стоимости труда, получаем разницу только около 1,1 коп. (0,0055 дол.) на кило шелка в пользу двухъярусных машин<sup>1</sup>.

Этот расчет действителен при благоприятных условиях в смысле стоимости труда, но в нем не принята во внимание более быстрая смена работниц на одноярусных машинах<sup>2</sup>. Если все это принять во внимание, то оборудование одноярусными машинами вполне рентабельно.



Фиг. 19. Одноярусная крутильная машина фирмы Atwood типа В

<sup>1</sup> Считая 1 доллар равным 2 руб.

<sup>2</sup> Т. е. более легкое их обучение. Прим. перевод.

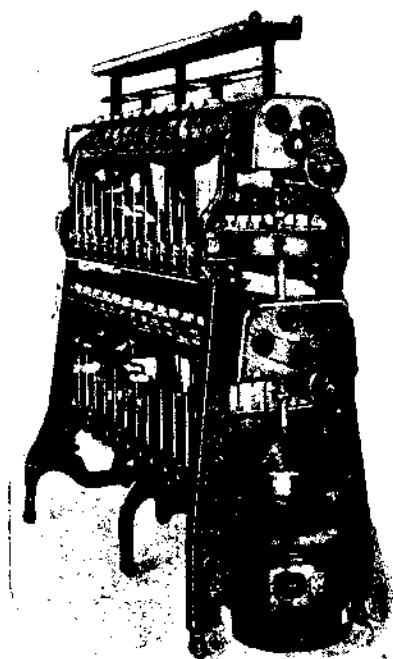
Двухъярусная машина зав. Атвуд и К<sup>о</sup> изображена на фиг. 20, а зав. Флетчер на фиг. 21.

### Размер фрикционных цилиндров

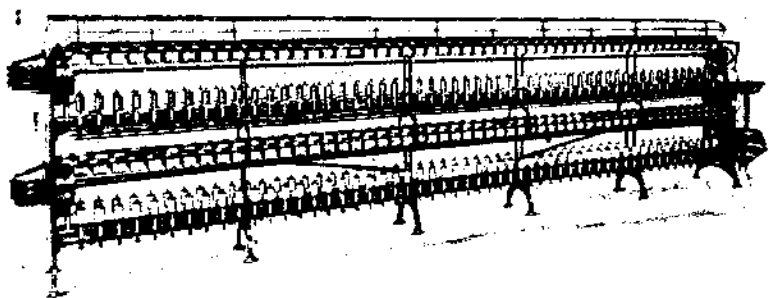
На первой крутке обычный размер фрикционных цилиндров по ширине 57 мм ( $2\frac{1}{4}$ "<sup>1</sup>), цилиндры второй крутки обычно делают шириною в 77 мм ( $3\frac{1}{16}$ "). Внешний вид современных крутильных машин см. на фиг. 19, 20 и 21.

Некоторые опытные крутильщики употребляют машины со стандартными фрикционными цилиндрами второй крутки как для первой, так и для второй крутки, ввиду большей эффективности и удобства производить некоторые высокие крутки и другие специальные нити. Благодаря тому что веретена на машинах с узкими цилиндрами поставлены близко друг к другу, оборвавшийся конец часто захлестывается за соседнюю идущую нить. Это причиняет до 25% числа обрывов, вызывает непроизводительную трату работы и излишнюю рвань. При узких цилиндрах и малом расстоянии между веретенами трудно применять рогульки, а при их применении и при применении катушек

малого размера излишне увеличивается стоимость операции.



Фиг. 20. Двухъярусная машина зав. Атвуд и К<sup>о</sup>



Фиг. 21. Двухъярусная крутильная машина фирмы Fletcher типа С.

На узких цилиндрах при применении катушек с фибровыми флянтами и вделанными стержнями, когда концы цилиндров изнашиваются, получается неровное наполнение лежней, и нити набегают одна на

<sup>1</sup> Т. е. цилиндров, приводящих во вращение катушку. Прям. перевод.

другую; это вызывает напрасные обрывы, чрезмерное количество рвани и неровное трощение. При широких цилиндрах в большинстве случаев этот дефект не наблюдается, и потери сокращаются до минимума. Они также позволяют употреблять более широкий лежень и крутильную катушку. Разница в себестоимости обработки на килограмм при работе с узкими и широкими цилиндрами, считая потери на увеличенную стоимость машин и площадь помещения, составляет 1 цент на килограмм шелка в пользу узких цилиндров.

Фрикционные цилиндры широкие или узкие необходимо покрывать пробкой для получения хорошей передачи и достаточного натяжения нити. Последнее необходимо для правильного вращения лежня; для предупреждения его застревания и задержки. Хорошее натяжение необходимо при высокой крутке, чтобы избежать соскакивания нити с катушки и дать однообразную, равномерную крутку. Вместо пробки применяется кожа Херц (Herz) специальной выдержки, и хотя стоимость ее выше, она выгоднее пробки, так как может прослужить очень долго, тогда как пробка изнашивается в краях уже в течение четырех лет и дает борозду в намотке на обеих сторонах лежня; нить с этого места намотки на лежне первой крутки сходит скорее, а при трощении забегает и дает петлю.

## Расход энергии

Большая доля расходуемой энергии крутильной машины поглощается приводными ремнями. Результаты, полученные при испытании на первой крутке на машине с двумя ярусами на 244 веретена с диаметром шкива веретена в 1" при 12 000 об/мин. при веретенах, выключенных с ремня, дали расход мощности в 1,75 л. с., употребляемых только ремненной передачей. При сократившейся благодаря употреблению веретенного шкива в  $1\frac{3}{16}$ " диаметром скорости ремня, при тех же 12 000 об/мин., расход мощности — 1,5 л. с. (с веретенами, выключенными с приводного ремня). Это указывает на преимущества веретенного шкива малого размера. В обоих испытаниях применялись шариковые подшипники на ремненной передаче и на главном валу. При включении веретен с диаметром шкива в 1", расход мощности увеличился на 70% и составил 3,0 л. с. Затем на веретена были надеты прекрасно выбалансированные и выверенные катушки; тогда потребовалось энергии 3,9 л. с. При употреблении обычных фабричных катушек, из которых некоторые были плохо выверены, потребовалось энергии 5,75 л. с. — увеличение на 45%; это показывает важность употребления исключительно проверенных катушек. При этих испытаниях веретена на шариковых подшипниках в тех же условиях дали собственно расход мощности в 2,05 и 2,45 л. с.

Ниже приводятся результаты испытания, произведенные Гсперальной электрической компанией на машине Атвуд и К° с двумя ярусами типа «8-B» для первой крутки, с числом веретен 244 со шкивами приводного ремня на шариковых подшипниках.

Таблица 32

Мощность, потребляемая машиной, в лошадиных силах

| Число оборотов веретена в минуту                 | Без катушек | С правильно вращающимися выверенными катушками | С фабричными невыверенными катушками | Без катушек                     | С правильно вращающимися выверенными катушками | С фабричными невыверенными катушками |
|--------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Веретена на шариковых подшипниках со шкивом в 1" |             |                                                |                                      | Обычные веретена со шкивом в 1" |                                                |                                      |
| 8 000                                            | 1,0         | 1,15                                           | 1,7                                  | 1,5                             | 1,8                                            | 2,4                                  |
| 9 000                                            | 1,15        | 1,35                                           | 2,1                                  | 1,85                            | 2,3                                            | 2,9                                  |
| 10 000                                           | 1,4         | 1,65                                           | 2,6                                  | 2,2                             | 2,75                                           | 3,55                                 |
| 11 000                                           | 1,7         | 2,0                                            | 3,15                                 | 2,6                             | 3,3                                            | 4,4                                  |
| 12 000                                           | 2,25        | 2,45                                           | 4,0                                  | 3,0                             | 3,9                                            | 5,75                                 |
| 14 000                                           | 3,0         | 3,05                                           | 7,0                                  | 4,1                             | 6,0                                            | нет                                  |
| 15 000                                           | 3,6         | 4,2                                            | 10,0                                 | —                               | —                                              | испытания                            |

Испытания, сделанные на машине типа «8-B» одноярусной на 114 веретен со шкивами  $13/16$ " с главным валом и ременной передачей на шариковых подшипниках при 11 060 об/мин., дали 0,85 л. с. При обыкновенных подшипниках у ременной передачи на главном валу при 10 750 об/мин. — 1,25 л. с.<sup>1</sup>

### Веретена и привод на шариковых подшипниках<sup>2</sup>

При применении веретен на шариках считается, что энергии требуется на 30% меньше, чем при обыкновенных веретенах. Иногда приходится слышать о числах оборотов веретен в минуту до 18 000, но повидимому эта скорость невыгодна, потому что неизбежен ожог руки при остановке веретена для связывания нити; также неизбежно раскручивание нити, если шель не очень высокой связности, когда катушка вертится порожней на веретене или когда концы обрываются. Даже без приспособлений для очистки нити благодаря большой скорости веретен натяжение вытянет шель при первой крутке. Расчет увеличения стоимости содержания машины и себестоимости обработки при высокой скорости до 15 000 об/мин. на обычных веретенах, приведенный ниже, не обещает более высокой эффективности при высокой скорости даже при первоклассных веретенах на шариках<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Автор оговаривается, что личных наблюдений с веретенами на шариковых подшипниках он не производил.

<sup>2</sup> По вопросу о расходе мощности шелкокрутильными машинами см. статью «Меллианд», том I, № 1 апрель 1929. Нельсон Гарден — «К вопросу об уменьшении стоимости обработки в шелкокручении».

<sup>3</sup> Нам кажется, что в своем утверждении автор не совсем прав, так как прежде чем судить о выгоде или невыгоде веретен на шариках при работах на высоких скоростях, необходимо произвести точные наблюдения и расчеты. Согласно Гардену расход на энергию на 1 кг шелка составлял в САСШ в 1929 г. от 0,22 до 0,35 долл., а в то же время прибыль предприятий от 0,35 до 0,44 долл. на кило. Таким образом прибыль и расход на энергию почти равны и при решении вопроса о расходе энергии рискованно быть голословным, тем более что в других отраслях текстильной промышленности веретена на шариках все больше завоевывают свое место. П р и м. п е р е в о д.

Наиболее благодарная область для применения веретена на шариках — это использование катушек большого размера при 12 000—13 000 об/мин. Такое веретено сделает практичной и более экономичной эту скорость при второй крутке без рогулек, которая далее называется третьей круглой основой.

Употребление шариковых подшипников для ременного привода веретен и бокового вала машины сокращает потребляемую мощность в среднем в первой крутке на 25%; некоторые испытания на запасных машинах показали даже 32%.

## Определение числа оборотов веретена

Число оборотов веретена может быть определено:

1. Тахометром или счетчиком оборотов, помещенным на конце веретена, при условии постоянной скорости веретена и наблюдения за тем, чтобы приспособленный остроконечный контактный конец прибора касался верхушки веретена. На качающихся веретенах необходимо, чтобы веретено хорошо соприкасалось с ремнем во избежание его шатания. Среднее число оборотов должно быть взято по крайней мере с пяти веретен, находящихся в разных частях машины<sup>1</sup>.

2. Оно может быть приблизительно определено путем подсчета передачи к веретену от главного вала машины.

Для определения числа оборотов веретена умножают число оборотов в минуту главного вала на диаметр шкива, приводящего с помощью поясного ремня в движение веретена, и делят это произведение на диаметр веретенного шкива<sup>2</sup>.

Например скорость главного вала 800 об/мин. Диаметр приводного шкива 15". Диаметр веретенного шкива 1".

Мы имеем 
$$\frac{800 \cdot 15}{1} = 12\,000 \text{ об/мин.}, \text{ передаточное число } \frac{12\,000}{800} = 15;$$

поэтому когда шкив главного вала и шкивок веретена имеют указанные размеры, скорость веретена будет в 15 раз больше скорости главного вала.

3. Число оборотов веретена может быть подсчитано по числу оборотов оклеенных пробкой фрикционных цилиндров.

Правило. Для определения числа оборотов веретена умножают число оборотов в минуту приемных цилиндров на окружность цилиндра, выраженную в милли-

<sup>1</sup> К этому способу должно отнести и выделяемый Симом в особый «четвертый» прием определения скорости веретена через определение скорости цилиндра по специальному счетчику — Уррен Кат Меттер (Waggen-Cut-Metter) и дальнейшим подсчетам аналогичным способу 3. Из новейших достижений попутно упомянем прибор «стробораму», действие которого основано на стробоскопическом принципе и который определяет скорость веретена без соприкосновения с ним, непосредственно указывая ее на счетчике. Прим. перевод.

<sup>2</sup> Иными словами, просто кинематически рассчитывается передача; если передача более сложная, должны быть введены другие ее элементы (шкивы, шестерни).

метрах, и на число кручений нити на метр, на которое установлена передача машины.

Например диаметр приемного цилиндра 95,25 мм ( $3\frac{3}{4}$ "), окружность 300 мм. Цилиндр делает 70 об/мин. Нить 625 кручений на метр.

Получим: число оборотов веретен крутильной машины

$$\frac{70 \cdot 300 \cdot 625}{1000} = 13125 \text{ об/мин.}^1$$

### Число оборотов веретен крутильных машин первой крутки

На типовых крутильных машинах зав. Атвуд и Ко наиболее эффективным числом оборотов веретен является 12—12,5 тысяч об/мин. Это число выгодно как в отношении малых затрат на ремонт, так и в смысле расхода энергии, стоимости производства и степени точности крутки. При увеличении скорости расходуемая энергия увеличивается пропорционально квадрату скорости; если при 12 000 об/мин. расходуется 1,75 л. с., то при 15 000 об/мин. потребовалось бы:

$\left(\frac{15000}{12000}\right)^2 \cdot 1,75 \text{ л. с.} = 2,75 \text{ л. с.}$ , или увеличение на 55%. Увеличение производительности, равное отношению скоростей  $\frac{15000}{12000}$ , составляет 25%, поэтому, чтобы произвести 25% добавочной продукции, необходимо энергии на 55% больше. При увеличении скорости веретен мы замечаем следующие минусы:

- 1) рост стоимости силового оборудования на 30%,
- 2) увеличение стоимости энергии на 30%,
- 3) увеличение в 4 раза ремонта веретен,
- 4) рост расходов на веретенные ремни на 50%,
- 5) увеличение ремонта машин на 50%,
- 6) увеличение стоимости труда на 20%,
- 7) увеличение количества обрывов и рвани.

Эти пункты добавляют к стоимости крутки при 15 000 об/мин. по сравнению с круткой при 12 000 об/мин. около 0,09 дол. на кг. Получение увеличенной на 25% продукции дает около 0,38 дол. на кг.

В пользу большой скорости говорят:

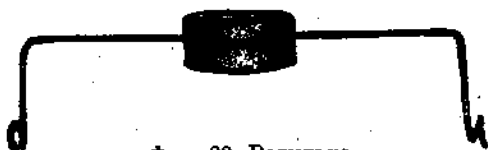
- 1) уменьшение на 25% числа машин,
- 2) уменьшение на 25% площади помещения,
- 3) уменьшение на 25% затрат на передачу вследствие уменьшения числа машин.

Считая 15% на износ и повреждения машин и 5% на строение, снабжение ложнями и т. д., мы получаем сбережение по перечисленным трем пунктам в размере около 0,033 дол. на кг. В результате является все же увеличение стоимости обработки на 0,057 дол. на кг шелка.

<sup>1</sup> Этот третий способ так же требует расчета передач, как и второй, но связь с веретеном здесь устанавливается через число кручений, т. е. через величину, которая в крутильных расчетах является обычно искомой, а потому рекомендован нами быть не может. Прим. перевод.

## Число оборотов веретен крутильных машин второй крутки

При рогульках с опущенными концами (фиг. 22) число об/мин. 6 800—7 200 является наиболее эффективной скоростью. При крутке



Фиг. 22. Рогулька

на скорости, превышающей 7 200 об/мин., обрывы чрезмерно увеличиваются, а следовательно увеличивается количество рвани и стоимость работы.

## Число оборотов веретен третьей крутки

Под третьей круткой подразумевается процесс добавления без рогулек ко второй крутке 120 кручений на метр, причем 140 кручений было прибавлено уже раньше при трощении на комбинированной тростильно-крутильной машине типа «5-Р» зав. Атвуда и №<sup>1</sup>. Скорость этих веретен во многом зависит от размера катушек с машины «5-В» с катушкой № 78, с диаметром фланца в 54 мм (2<sup>1</sup>/<sub>8</sub>"); с диаметром катушки в 32 мм (1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>") и высотой 102 мм (4") веретено приблизительно выдерживает от 9 500 до 10 000 об/мин. При более высокой скорости вращения шкивки веретен проскальзывают, а пяточные веретен скоро изнашиваются, веретена расплываются и дают плохую крутку. Здесь представляется благоприятный случай применения веретена на париковых подшипниках с катушкой № 78 или даже большего размера, при 12 000 об/мин. Надобности в крутках для натяжения нити не встречается и требуется только центральный глазок, так как скорость дает достаточное натяжение для получения хорошей намотки.

## Производительность

Скорость приемного цилиндра позволяет определить теоретическую производительность веретена.

Формула, служащая для определения производительности шелкокрутильного веретена, следующая:

$$g = \frac{\pi \cdot d \cdot n \cdot 60 \cdot T \cdot 0.5 \cdot k}{450}$$

где  $g$  — теоретическая производительность в граммах на веретено в час,  
 $\pi$  — постоянное число 3,14...  
 $d$  — диаметр лежня в мм,  
 $n$  — число оборотов лежня в минуту,  
 $t$  — титр нити в денье,

<sup>1</sup> Имеется в виду крутка основы. Прим. перевод.

$k$  — число концов скручиваемой нити (при первой крутке основы  $k$  равно 1),

0,05 — вес 1 денье в г,

450 — метров нити в титровой пробе.

Производительность может быть также вычислена из скорости веретена путем деления ее на число кручений на метр, которое дается нити; это дает намотку на лежень за 1 минуту. Эта величина соответствует  $\pi \times d \times n$  в вышеприведенной формуле, куда и должна быть подставлена. При расчете в английских мерах скорость веретен делится на число оборотов на дюйм, множится на 60 (число минут в часу), делится на 36 (дюймов в ярде) и, при титре шелка 14/16 денье, на 300 000 (ярд. нити 14/16 в 1 англ. фунте). Результат получается в англ. фунтах на веретено в час.

Пример. Скорость веретена 12 000 об/мин., число кручений на дюйм — 16. Нить одинарная. Титр 14/16 денье (300 000 ярд. нити на англ. фунт). Мы имеем:

Производительность на веретено  $\frac{12\,000 \cdot 60}{16} = 45$  дюймам в час

или  $45\,000 : 36 = 1\,250$  ярд. в час  $\frac{1\,250}{300\,000} = 0,00416$  ф. на веретено-час.

Чтобы скрутить 1 фунт нити 14/16 денье в час, потребуется  $\frac{1}{0,00416}$  или 240 веретен. Соответственно на килограмм  $240 \cdot 2,2 = 530$  веретен; к. п. д. для расчетов принимается равным 0,90. Аналогичны и подсчеты для второй крутки.

## Необходимые условия для продуктивной работы в кручении

Продуктивность работы зависит от следующих факторов:

- 1) качества грежи,
- 2) качества мотальных катушек,
- 3) атмосферных условий (т. е. температуры и влажности в фабричном корпусе),
- 4) усовершенствования, облегчающего подачу мотальных катушек,
- 5) ширины фрикционного цилиндра и следовательно расстояния между веретенами,
- 6) квалификации рабочего крутильщика.

Качества, требуемые от грежи, назначенной к крутке хорошей нити: крепость, гибкость, связность, согласность и чистота.

Крепость. Если нить грежи по природе слабая, то ее не следует пускать в основу. Главные качества основы должны быть: крепость и способность сопротивляться трению. Натяжение в первой или второй крутке, а также внезапное натягивание, случающееся с нитью, когда она задевает узлом или другим дефектом, вызывают обрыв нити. Большая часть обрывов в первой крутке получается при наличии тонких и очень тонких нитей титра от 6 до 8 денье. Если данный шелк слаб от природы или показывает среднюю крепость не свыше 85%,

в нем встречаются нити 75-процентной крепости, т. е. нить в 8 денье в таком случае может оборваться при натяжении в 22 г. Крепость измеряется на сериграфе или сериметре. Она выражается в граммах на денье или в процентах; 100% соответствуют 4 г на денье, когда испытание произведено с одинарной нитью на сериметре, и 3,75 г на денье, когда испытание произведено с 200, 300 или 400 нитями на сериграфе. Крепость иногда в практике определяется обрыванием нити рукой; о ней судят по состоянию концов оборванной нити. Когда нить обрывается ровно, как будто она обрезана, она признается крепкой; когда же нить на месте обрыва дает несколько неправильных волокон, она считается слабой.

Отсутствие или недостаточная гибкость называется ломкостью (хрупкостью) нити. Нить показывает себя ломкою при сгибании, а также и при быстром натяжении. Сухая атмосфера усиливает ломкость нити. Шелковый клей — серицин, имеющий большую связность, в сухой атмосфере становится очень хрупким при сгибании; особенно это имеет место в китайском и жестком японском шелках. При натяжении в первой крутке (или сгибании) серицин твердых сылевных нитей часто трескается и образует острые края, благодаря которым фибрина уменьшает сопротивление натяжению при сгибании и этим увеличивается число обрывов. Эта хрупкость может быть уничтожена поддержанием влажной атмосферы или частично устранена пропитыванием (при замочке) маслом, которое размягчает клей, устраняет хрупкость и увеличивает прочность нити при перемотке. Хрупкость также появляется в гребке, когда она или несколько коконных нитей, составляющих гребевую, бывают ломки. Когда эти ломкие волокна ослабляют нить на настолько, чтобы она окончательно оборвалась при крутке, а только обрывались отдельные шелковины, то получается моховатая основа, что обнаруживается только после окраски. Этот дефект случается главным образом в конце сезона, когда разматываются остатки коконов сборов предыдущих лет. Хрупкость появляется в гребке также, когда все коконные волокна, составляющие нить, мало упруги и не удлиняются более чем на 8%.

Когда эти ломкие нити зацепляют на катушке за узел, налет или пышковатость, они легко обрываются и тем удорожают производство. Если такие нити подвергались первой крутке и тростке и натяжение при тростке растягивало нить до 8%, то хрупкая нить во второй крутке обрывается и дает расколотую нить. Эта расколотая нить часто образует комок продолговатого налета — дефекта, в практике известного под названием гусеницы. Нити хрупкие, недостаточно гибкие и эластичные, сокращаются иначе, чем нити, дающие удлинение свыше 14%, и причиняют сукрутины. Ломкость может быть измерена на сериметре и определяется числом нитей, которые не растягиваются больше чем на 8%. Когда 15% нитей растягиваются на 8% или меньше, то нить не годится для основы.

Связность нити. При первой крутке расщепленной нити или нити с малой связностью часто одна или несколько коконных нитей обрываются; когда нить наталкивается на флянец мотальной катушки, отдельные коконные нити, откалываясь от гребевой нити, набегает пуч-

ком на мотальную катушку и обрывают нить. Шелковая нить с малой связностью также расщепляется, когда приемный лежень вращается с оборванным концом на фрикционном цилиндре, например во время сбеженного перерыва или при смене мотков. Это дает расщепленную нить, которая в дальнейшем должна быть удалена и пойти в рвань, прежде чем будет найден конец, чтобы связать ее. Замочка разрушает, как указывалось в первой части, от 10 до 50% связности. Шелковая нить, пригодная для крутки основы I класса, должна иметь хорошую связность. В практике связность часто испытывают, проводя по нити ногтем большого пальца; можно достигнуть довольно удовлетворительных результатов для личной ориентировки постоянным проделыванием такого опыта. Конечно как метод такое «определение» связности критики не выдерживает. Связность может быть точно измерена на машине для определения связности.

Дефекты грежи в крутке. Дефекты согласности и чистоты нити, вредящие результатам первой крутки: очень тонкие нити, шишковатость, очень длинные узлы, очень большие петли, очень большие налеты, плохое подбрасывание, расколотые нити и двойные концы. Дефекты, возникающие при размотке: бумажные нитки, рвань и скрещенные концы.

#### Форма записи при испытании на обрывность в первой катушке

##### ИСПЫТАНИЕ НА ОБРЫВНОСТЬ ПРИ ПЕРВОЙ КРУТКЕ

Партия №..... Образец  
Кручений на 1" 16  
Число веретен, пущенных  
для испытаний: 360

Дата. Январь 1927 г.  
Сырец японский  
Оборотов веретена:  
12 500 об/мин.

##### Дефекты грежи

##### Итого

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Очень тонкие концы . . . . .   | 35 |
| Рвань . . . . .                | 40 |
| Очень длинные узлы . . . . .   | 20 |
| Очень большие петли . . . . .  | 15 |
| Очень большие налеты . . . . . | 10 |
| Плохое подбрасывание . . . . . | 15 |
| Расколотые нити . . . . .      | 5  |
| Двойные концы . . . . .        | 5  |
| Неизвестные . . . . .          | 15 |

Итого от дефектов грежи 160 обрывов

##### Дефекты размотки

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Большие мотальные узлы . . . . . | 5  |
| Мотальная рвань . . . . .        | 10 |
| Бумажные нитки . . . . .         | 5  |
| Скрещенные концы . . . . .       | 5  |
| Неизвестные . . . . .            |    |

Итого от дефектов размотки 25 обрывов.

Дефекты грежи 160; переводя обрывы на 300 000 ярд. — 34 обрыва.

Мотальные дефекты 25; переводя обрывы на 300 000 ярд. — 5 обрывов.

**Примечание.** Испытание производится не менее трех часов и не менее чем при 360 веретенах. Форма записи дефектов и обрывов в первой крутке.

Дефекты, найденные в сырце, могут быть сосчитаны во время процесса первой крутки по мере связывания концов или при испытании при перемотке через контрольную щель на машине Американской шелковой ассоциации<sup>1</sup>, на сериплане или черных досках. Для того чтобы сосчитать их в первой крутке, надо выбрать добросовестных крутильщиков, и познакомить их с различными дефектами, их классификацией и записью при связывании обрывов, что и показано в вышеприведенной форме. Дефекты пересчитывают на 300 000 ярд. При 12 500 об/мин. веретена, крутке 640 оборотов на метр (16 вручений на дюйм), 240 веретен за 1 час сдвигают 300 000 ярд.<sup>2</sup> Отсюда обрывы на веретено-час, умноженные на 240, дают обрывы на 300 000 ярд. при крутке 640 оборотов на метр.

**Классификация дефектов.** Желательно, чтобы крутильная фабрика могла дать ткацкой правильный отчет о качестве грежи. Этот отчет не может быть основан на результатах размотки, так как плохая мотка часто зависит от сильной склеенности, плотной формации мотка и оборванных нитей; все это не является недостатком нити как таковой. Также нельзя судить о качестве просто по обрывности на первой крутке, так как плохо мотаемый шелк может дать чрезмерное число дефектов мотки. Однако определение числа обрывов при первой крутке может помочь оценить шелк, при условии отдельной записи причин обрывов, происходящих от дефектов шелка-сырца и дефектов, произведенных мотальщиком (см. форму записи), и распределения их согласно приложенной форме.

Обрывы в первой крутке, происходящие от дефектов грежи.

| Число обрывов<br>на 300 000 ярд. | Классификация<br>шелков   |
|----------------------------------|---------------------------|
| 15 и ниже                        | очень хорошие             |
| от 16 до 20                      | хорошие                   |
| " 21 " 26                        | удовлетворительные        |
| " 27 " 31                        | только удовлетворительные |
| " 32 " 39                        | плохие                    |
| свыше 39                         | очень плохие              |

Для того чтобы достичь хорошей крутки, следует не особенно туго, но равномерно наматывать мотальные катушки. Концы узлов, получаемых в крутке, следует хорошо обрезать, а рвань и бумажные нитки тщательно удалять с катушек. Выпуклая катушка, на которой шелк при наматывании обивается к середине, разматывается кольцами и дает обрывы нити.

<sup>1</sup> Опыты НИТИ показывают, что на машине Ам. шелк. асс. через контрольную щель легко проходят мелкие дефекты чистоты.

<sup>2</sup> См. формулу на стр. 99.

## Дефекты крученой нити

При первой крутке встречаются следующие дефекты: пониженная крутка, длинные узлы, спутанные нити, плохо намотанные лежни с сбивающимися на края нитями, потертый, или обычно известный под названием горелого, шелк, двойные и перекрещенные нити.

Пониженная крутка дает в крашении светлые нити, образующие в ткани полосы; лежни при этом наматываются слабо и вызывают неравномерное трощение. Ослабление крутки может происходить в том случае, если 1) веретенный ремень не касается шкивка веретена; 2) изношенное веретено не касается ремня; 3) веретено не смазано; 4) если не смазаны веретенные гнезда, что также причиняет оптавание веретена от ремня, и наконец 5) при промасленных веретенных ремнях (т. е. благодаря уменьшению трения между шкивками веретена и ремнем, результатом чего является проскальзывание веретена).

Длинные узлы и спутанные нити часто захлестываются при трощении и обрываются.

Спутанные нити причиняются медленным связыванием и пуском машины без предварительного удаления петель, образованных провисшей нитью. То же самое причиняют сукрутины на небольших участках нити.

Неправильно намотанные на лежне нити распускаются, неправильно сматываются и дают петлю. Перекрещенные нити придают очень неровное трощение, нить получается с петлями и сукрутинами.

Шелк трется о фрикционный цилиндр и теряет связность, когда лежень задерживается нитью или когда лежень в продолжение нескольких часов вращается на цилиндре при оборванных концах. При этом нить делается очень мягкой и выглядит пушистой.

Двойные концы (марьяж) получаются, когда оборванный конец захлестывается на соседнюю бегущую нить и мотается дальше вместе с ней.

Дефекты второй крутки следующие: одиночная нить, сукрутины, длинные узлы, шипы и двойные концы, недокрутка, перекрутка и скрещенные нити.

В крашении одиночки получают с пушистыми концами, часто называемыми мягкими концами. Это происходит благодаря тому, что правая крутка уничтожает левую, и нить остается лишь слегка скрученной как бы уточной круткой (на величину, соответствующую разнице между числами оборотов первой и второй круток).

Сукрутины причиняются тем, что концы, не соединяясь, пробегают до узла и затем обрываются.

## Общие замечания о крутке

Опытные крутильщики в состоянии обслужить от 600 до 1200 веретен при скорости от 12 000 до 12 500 оборотов веретена в одну минуту, в зависимости от качества шелка, условий влажности воздуха фабричного помещения, вида употребляемых приспособлений для натя-

жения нити и внимающая, удеваемого крутке. Длинные узлы, попавшие на катушку, перевязки из бумажной нити, рвань, бороздчатые катушки, катушки, наматываемые горбом со слабым поперечным натяжением, катушки, наматываемые на веретене с отбитой веретонной головкой, благодаря которой они подпрыгивают, а нити набегают одна на другую, все это способствует обрывам при крутке. Необходимо также принимать во внимание емкость катушки и ее высоту (ход раскладника). Рекомендуется следующий наиболее выгодный размер катушки для первой крутки:

Диаметр флянца 54 мм ( $2\frac{1}{8}$ ").

Диаметр цилиндра 44 мм ( $1\frac{3}{4}$ ").

Высота катушки между флянцами 70 мм ( $2\frac{3}{4}$ ").

При оборудовании новых фабрик необходимо брать катушки больших размеров, настолько это позволяет тип и размеры веретен, так как это даст рабочему возможность обслуживать большее число веретен благодаря сокращению времени, расходуемого на смену катушек. Однако следует иметь в виду, что слишком большой размах раскладника или слишком емкие катушки увеличивают обрывы.

### Универсальный лежень-катушка

На фиг. 23 изображен лежень, который служит как лежень при первой крутке и как тростильная бесфрикционная катушка, т. е. надевающаяся на шпильки стойки машины «5-В» и как точная мотальная катушка, годная для крепа и утка.

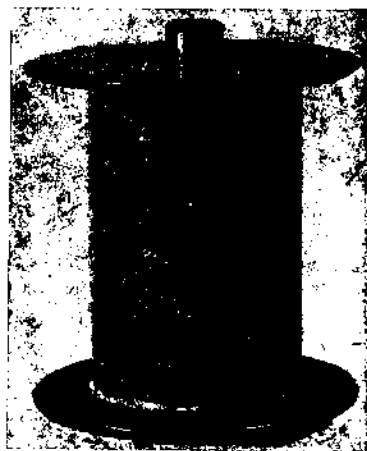
Характерные особенности этого лежня.

1. Пустотелая ось, приделанная к флянцам лежня, служит крепкой осью, когда лежень употребляется как лежень на первой крутке; так как ось полая и выступает по длине всего на 10 мм ( $\frac{3}{8}$ "), лежень может быть употреблен как тростильная бесфрикционная катушка.

2. Когда он употребляется как мотальная катушка для крепа и утка, то требуется мотальное веретено с углублением в ролик веретена, чтобы фланец катушки соприкасался вплотную с роликом веретена.

3. Так как нити с лежней первой крутки на машине «5-В» при тростке сматываются с горизонтально стоящего лежня, то не требуется запарки для закрепления крутки, так как при тростке петли не образуются.

Прочие преимущества этой катушки состоят в том, что при ней не приходится заменять расшатавшихся пустых осей во время съема и что в ней нет свободно вставляемых стержней, которые могли бы выскакивать, заставляя лежень вертеться под углом на прием-



Фиг. 23. Универсальный лежень-катушка

ном валу, что даст нити неправильное одностороннее наматывание на флянец лежа.

## Подача мотальных катушек

Наиболее целесообразным методом подачи катушек как порожних, так и намотанных, является употребление катушечных лотков и подносов. Лотки, на которых помещаются 30 катушек (три ряда по 10 штук в каждом), удобно устанавливаются на мотальных и крутильных машинах и легко переносятся работницами.

Порядок работы при подаче катушек такой.

1. Лотки, содержащие пустые мотальные катушки, подвозятся по среднему проходу корпуса, и мотальщики ставят их на свои машины.

2. Мотальщик берет пустую катушку и заменяет ее наполненной, только что снятой с мотального веретена.

3. Когда порожние катушки на лотке все заменены полными, то лотки устанавливаются перед мотальными машинами, и к ним прикрепляют наименование партии и номера рабочих.

4. После этого лотки с наполненными катушками собираются представленными к тележкам подростками, отвозятся ими в крутильный корпус и складываются на полках.

5. Старший крутильный мастер выдает шелк крутильщикам в установленное время, возлагая ответственность на крутильщика. Крутильщики, идя за шелком или катушками, приносят обратно лоток с пустыми катушками.

Если сравнить этот метод с прежней подачей катушек в корзинах и на тележках, то получается около 60% экономии в труде по подаче катушек и на зарплате подростков, с экономией материалов рвани и экономией стоимости труда, так как при таком порядке флянцы катушек лучше сохраняются. Кроме того шелк легко может быть отмечен, его реже путают и этим качество работы мотальщика повышается, так как недостаток в работе легче проследить и взыскать с виновного.

## Рогульки и приспособления для натяжения и очистки нити на первой, второй и третьей крутках

Лоуаттовские (Lowatt) натяжные приспособления для первой крутки, как показано на фиг. 24, имеют три изгиба на нижней проволоке длиной в 1 дюйм; натяжение небольшое и это приспособление прекрасно задерживает шпикки. Изгибы нити однообразны, когда она сходит с вертулки и с низа мотальной катушки. Если длина этой натяжной проволоки свыше 1 дюйма, то при сходе нити с верхушки катушки нить разделяется на 2 нити. Натяжение отдельной нити получается часто настолько большим, что нить обрывается. Чтобы избежать этого чрезмерного натяжения, употребляется натяжное приспособление, показанное на фиг. 25; оно имеет много витков, однако не задерживает так много шпикки, как Лоуаттовское натяжное приспособление.

Число витков в этом приспособлении определяется скоростью веретена; чем ниже скорость, тем больше число витков для того, чтобы сделать катушку достаточно тугой, чтобы давать хорошее трение и иметь возможность быстро находить концы.



Фиг. 24. Лопуаттовское натяжное приспособление

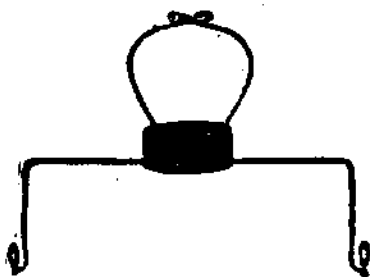


Фиг. 25. Натяжное приспособление со спиралью

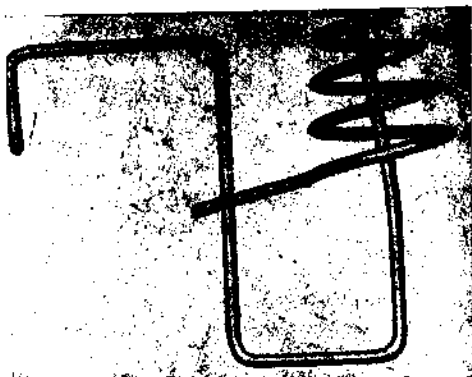
При второй крутке обычно употребляются простые рогульки с опущенными концами, как показано на фиг. 26. Фигурные в виде восьмерки рогульки употребляются только при тяжелой нити или сильных крутках, когда нить взбивается с рогулек и обрывается. При тогульках употребляется только глазок, помещенный в центре против веретена. Для третьей крутки употребляются натяжные приспособления для правой крутки (см. фиг. 27).

### Смазывание веретен

При хороших веретенах и добросовестном уходе достаточно одной смазки в течение двух месяцев при непрерывной работе днем и



Фиг. 26. Восьмеркообразная рогулька



Фиг. 27. Натяжное приспособление для правой крутки

ночью. Следует избегать одновременного смазывания всех веретен, так как увеличение расхода энергии на вновь смазанные веретена может перегрузить двигатели. Этого можно отчасти избежать подогреванием масла перед употреблением.

## Температура и влажность воздуха в крутильне

Температура в крутильне в американских условиях летом часто достигает  $35^{\circ}\text{C}$ . Наблюдения показывают, что трудоспособность работников сильно понижается, когда они работают при более высокой температуре и соответствующей ей относительной влажности, по сравнению с теми, которые дозволены нижеприведенными нормами английского фабричного закона.

| Температура по $^{\circ}\text{C}$ | Относительная влажность (в процентах) | Предельная влажность по английскому фабричному закону (в процентах) |
|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 21                                | 75                                    | 88                                                                  |
| 24                                | 75                                    | 81,5                                                                |
| 27                                | 70                                    | 77,5                                                                |
| 30                                | 65                                    | 72                                                                  |
| 32                                | 60                                    | 69                                                                  |
| 35                                | 55                                    | 66                                                                  |

Многолетние опыты показали, что обрывы в кручении быстро увеличиваются, когда относительная влажность падает ниже  $55\%$ , и медленно уменьшаются при увеличивающейся влажности от  $65$  до  $75\%$ . При температуре воздуха  $24^{\circ}\text{C}$  и  $65\%$  относительной влажности, шелк опять приобретает от  $11$  до  $11,5\%$  влажности, что считается его нормальной влажностью. Согласно таблице, составленной по данным испытаний Шлезинга (Schloesing)<sup>1</sup>, китайский шелк-сырец восстанавливает  $11,5\%$  влажности при следующих температурах и относительной влажности помещения.

| Температура по $^{\circ}\text{C}$ | Относительная влажность (в процентах) |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 18                                | 64                                    |
| 21                                | 65                                    |
| 24                                | 67                                    |
| 27                                | 68                                    |
| 30                                | 69                                    |
| 32                                | 69                                    |
| 35                                | 70                                    |

Таблица С. В. Крамера (S. W. Cramer) показывает восстановление  $11,5\%$  влажности у японского шелка при температуре  $21^{\circ}\text{C}$  и  $63\%$  относительной влажности.

<sup>1</sup> См. Шлезинг «Изучение гигроскопичности текстильных материалов». Бюлл. о-ва поощрения национ. пром-сти. Париж, 1893 (Th. Schloesing Fils «Etude sur les propriétés hygroscopiques de diverses matières textiles», Bull. Soc. d'encouragement pour l'industrie nationale. Paris, 1893).

## Режим работы в крутильне

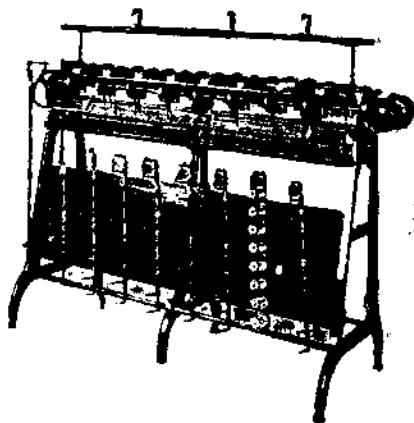
Машины для первой крутки обыкновенно бывают в ходу в течение 24 час. в день без остановок между сменами и без обеденного перерыва. Часы работы при 50-часовой неделе распределяются следующим порядком: для дневной смены с 7,5 час. утра до 12 час. дня и с 1 час. дня до 5,5 час. веч. и для ночной смены с 6,5 час. веч. до 12 час. ночи и с 1 час. ночи до 6,5 час. утра. Между сменами и в продолжение обеденных перерывов в корпусе остается крутильщик или рабочий, обслуживающий приводные ремни, в обязанность которого входит перемещать лежни при обрыве нити на проволочную решетку, чтобы предотвратить раскалывание нити, повреждение ее связности, вызывающее плохое трощение или слабые пасажи в основе. На больших крутильных найдено целесообразным содержать одну или двух рабочих, помогающих при смене партий, а также помогающих ускорять привязку оборванных концов после обеденных перерывов и смен. На очень плохих партиях в крутке невыгодно давать подмогу мотальщику на время смен и обеденного перерыва.

## Г Л А В А IV

### ТРОЩЕНИЕ ОСНОВЫ

#### Трощение основы на вертикальной тростильной машине

Существуют разнообразные методы трощения основы. Так называемая «вертикальная тростка» проводится на машине, изображенной на фиг. 28 и носящей английское название «джек-пины» (Jack-pins).



Фиг. 28. Тростильная машина с самоостановами фирмы Atwood типа E

Ниже помещены данные о машине типа «Е» по каталогу тростильной фирмы Атвуд (см. табл. на след. стр).

| Число кон-<br>цов, в кото-<br>рое может<br>быть произ-<br>ведена<br>тростка | Число<br>веретен | Г а б а р и т н ы е   р а з м е р ы |          |        |          |        |          |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------|----------|--------|----------|--------|----------|
|                                                                             |                  | длина                               |          | ширина |          | высота |          |
|                                                                             |                  | м                                   | ф. и дм. | м      | ф. и дм. | м      | ф. и дм. |
| 6                                                                           | 60               | 5,23                                | 17—2"    | 0,66   | 2—2"     | 1,14   | 3—9"     |
| 8—10                                                                        | 50               | 5,23                                | 17—2"    | 0,66   | 2—2"     | 1,14   | 4—1"     |

Вес упакованной для перевозки машины 600 кг, объем—0,708 м<sup>3</sup>.

При этой тростке в первой крутке употребляется фибровый лежень со вставляющейся осью, которая вынимается при смене лежня. Затем эти лежни устанавливаются на вертикальной тростильной машине, и нити направляются на тростильную катушку через остановочные рычажки (останов на случай обрыва нити). В этом процессе бывает очень много возможностей для образования сукрутин и неровного страчивания нитей по причинам плохой тростки. Причины плохой тростки следующие.

А. Чрезмерная скорость, которая вызывает излишнее натяжение тонких мест нити и дает им вытяжку, после которой они укорачиваются неодинаково и дают нить, завивающуюся спирально и образующую в крутке петли. Скорость не должна превышать 75 об/мин. при бесфрикционных катушках.

Б. Слишком большое натяжение фибровых катушек, вращающихся на «джек-пинсе» во всю длину. Это можно исправить употреблением бесфрикционных лежней и еженедельной смазки.

В. Когда фибровые катушки для сновки съезжают краями на конец подшипничков стержней.

Г. Слабо намотанные катушки дают пониженную крутку.

Д. Лежни разных размеров дают разное натяжение. Этого можно избежать, поддерживая среднюю скорость нити не свыше 28 м (расчет скорости для диаметра наполовину наполненной катушки).

Е. Плохая тростка является также результатом неумелого обслуживания; намотка нити на один край достигает большего диаметра, благодаря чему он является причиной образования петель. Для того чтобы избежать этого, необходимо следить за раскладчиком на первой крутке.

Ж. При искривлении осевых стержней для катушек, последние слишком туго вставляются и увеличивают натяжение нити. Этого можно легко избежать осмотром и чисткой стержней при смене партий.

З. Несмазанные самоостановы увеличивают натяжение отдельных нитей. Их следует смазывать еженедельно.

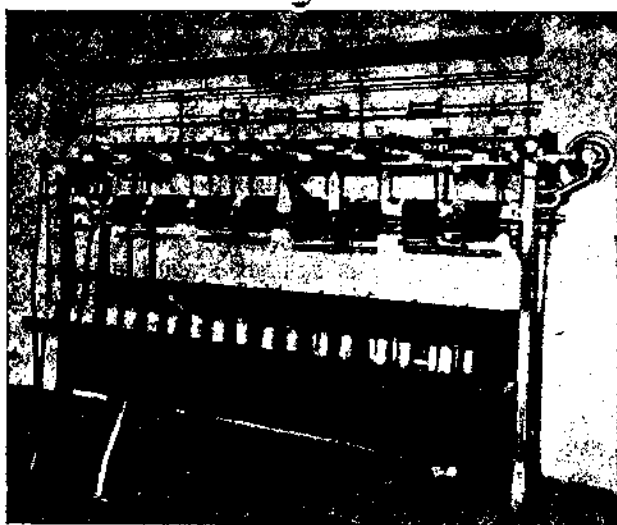
И. Перекрещенные или петельчатые нити, которые происходят от небрежной работы на первой крутке.

К. Недостаточно хорошо соединенные перед связыванием концы на приемных катушках дают наиболее неправильные узлы и вызывают серьезные дефекты, причина не только неровную тростку, но и увеличивая обрывы во время второй крутки, так как нить обрывается у каждого узла, где она недостаточно хорошо соединена перед связыванием.

Тростка на вертикальных тростильных машинах («джек-пинс») является наиболее экономной, так как катушки, поставленные при этом способе горизонтально, сматываются с боков с меньшим числом обрывов, нежели при размотке в вертикальном положении через флянец. Нить не образует петель, и не требует запарки лезней после первой крутки. При фибровых лезнях необходимо употреблять фрикционные цилиндры, обложенные пробкой или обитые кожей, чтобы при достаточном натяжении обрывать нить, застрявшую в чистильном приспособлении, и тем избегать задержек нити.

### Трошение с проходом нити через плюш

Этот метод был введен Г. Д. Клотсом (H. D. Klots); он дает очень однообразное и равное трощение, но затрата работы выше, чем при трощении на «джек-пинс». Этот способ тростки состоит в том, что нить сходит с вертикально поставленного лезня, на который надевается колпачек, подобный употребляемому при перемотке на моточной машине (на барабанах), где натяжение нити получается путем протягивания ее по полукруглой планке, покрытой ворсовым плюшем (фиг. 29). Нить трощится со скоростью в 180 м (20 0 ярд.).

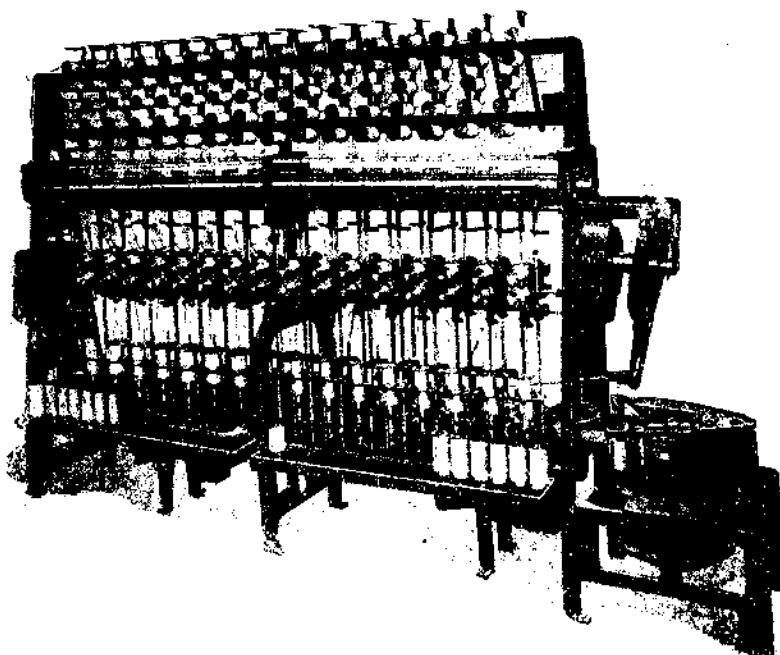


Фиг. 29. Тростильная машина с проходом нити через плюш системы H. D. Klots

Она легко сходит и дает трощение с хорошим результатом как с основных катушек, так и с высоких катушек для второй крутки. При указанной скорости малейшее увеличение натяжения обрывает нить и не допускает неровного трощения. Натяжение настолько слабо, что только самые тонкие концы причиняют сукрутины. Можно достичь максимума эффективности при употреблении длинной катушки для второй



Близко подходит к этому типу и тростильно-крутильная машина зав. Флетчер (см. фиг. 31).



Фиг. 31. Американский тростильно-крутильный кольцевой ватер фирмы Fletcher Works, Inc.

Расстояние между веретенами машины Флетчер изменяется в зависимости от числа концов, в которые идет трощение. При 6—8 концах расстояние 114 мм ( $4\frac{1}{2}$ "), а при 10—12 концах — 133 мм ( $5\frac{1}{4}$ ").

| Длина машины; |               | Длина |          | Ширина машины                                                          |
|---------------|---------------|-------|----------|------------------------------------------------------------------------|
| число концов  | число веретен | м     | ф. и дм. |                                                                        |
| 6—8           | 120           | 7,87  | 25—10    | Во всех случаях 47 см (18") без полок для катушек и 66 см (26") с ними |
|               | 100           | 6,73  | 22—1     |                                                                        |
|               | 80            | 5,59  | 18—4     |                                                                        |
|               | 60            | 4,45  | 14—7     |                                                                        |
|               | 40            | 3,30  | 10—10    |                                                                        |
|               | 20            | 2,03  | 6—8      |                                                                        |
| 10—12         | 112           | 7,74  | 25—5     |                                                                        |
|               | 96            | 7,39  | 24—3     |                                                                        |
|               | 80            | 6,35  | 20—10    |                                                                        |
|               | 64            | 5,28  | 17—4     |                                                                        |
|               | 48            | 4,21  | 13—10    |                                                                        |
|               | 32            | 3,14  | 10—4     |                                                                        |

При трощении на машине «5-В» могут произойти упомянутые в п. п. А — К дефекты; кроме того необходимо учесть следующее.

Л. Ненаплетутые нити, свешивающиеся с помещенных на верхних стержнях катушек, захлестывают нити, идущие с вращающихся катушек, и дают неравное натяжение нити.

М. Ненаплетутая нить, попадающая не в канавку, а на поверхность подающего ролика<sup>1</sup>, мотается быстрее (так как сходит с окружности большего диаметра), и нити тростятся неровно.

Н. Если добавочная крутка, дающаяся на машине типа «5-В», слишком слаба, то получаются петли. Причиной тому отчасти служит ослабленная нить, не скручивающаяся с идущей нитью, но двигающаяся вдоль нее до тех пор, пока дальше ей некуда продвигаться, и тогда образуется петля. На машине «5-В» дается крутка от 80 до 140 оборотов на метр (2—3½ на 1"). 140 оборотов дают хороший результат и при крутке с самой большой скоростью.

О. При применении обычных уточных бегунков и колец натяжение получается слишком большое, и нельзя допускать вращения веретена свыше 5,100 об/мин. Даже при этой скорости в шелке 12/14 денье в крученой нити бывает очень много обрывов благодаря тяжелому бегунку.

П. Бегунок следует менять после 45-часовой работы, так как за это время он обычно прорезается.

Р. Когда рвань попадает в бегунок и получается неожиданный толчок, бегунок иногда выскакивает. Бывают случаи, когда бегунок выскакивает и вонзается довольно глубоко в катушку.

Трощение на машине «5-В» представляется наиболее подходящим процессом для крутки основы для разнообразных сортов шелка. Качество основы, обработанной на машине «5-В», не уступает основе наиболее высокого качества, полученной на крутильной машине типа «5-С»<sup>2</sup>. Машина типа «5-В» может быть применена для утка или крепа с таким же успехом, и благодаря этому метод трощения всех видов нитей может быть стандартизован, что весьма существенно. Самым главным достоинством этого метода является правильное трощение, при котором нити не разъединяются; кроме того он позволяет избежать употребления рогулек при второй крутке и таким образом предохраняет от второй возможности разъединения концов.

Третья крутка может производиться на высоких скоростях, и число веретен, обслуживаемых работницей, может быть увеличено.

Образование сукрутия не всегда является виной крутильщика, но часто происходит вследствие несогласности сырья; эту несогласность ни один метод крутки не может исправить значительно, но обязанностью крутильщика является по возможности хорошо обработать получаемую им нить; его методы должны быть близки к совершенству, и чтобы гарантировать результаты, он должен по возможности удалять дефекты, протекающие от плохой работы. При тростке нитей разных денье, например при денье 8 и 16, сдваиваемых

<sup>1</sup> Подающий ролик имеет прорезанные для направления нити канавки. Прим. перев.

<sup>2</sup> О крутке основы на машине типа «5-С» см. ниже.

вместе, получается незначительная сукрутина, но если натяжение нитей неодинаково и нити в 8 денье находятся под более сильным натяжением, то сукрутина вместо незначительной становится заметной; поэтому рекомендуется следующий план изменения процесса трощения основы на машине типа «5-В», который имел успех.

Во-первых, следует применять широкий фрикционный цилиндр второй крутки, обтянутый специально приготовленной кожей при первой крутке. Польза от этих мероприятий следующая:

а) увеличение количества пропускаемой лежнями длины нити, уменьшение числа съемов на первой крутке, уменьшение рвани и увеличение производительности крутки на «5-В»;

б) уменьшение на 25% обрывов на первой крутке дает уменьшение рвани и большее число обслуживаемых веретен;

в) меньшее число лежней имеют намотку, сдвинутую на сторону. Этот недостаток на первой крутке происходит от изнашивания пробки или бумаги на фрикционных цилиндрах, вследствие чего она сползает на одну сторону, и цилиндры должны вновь покрываться; иногда это происходит от неправильно работающих раскладников, требующих ремонта; при узких лежнях первой крутки эти трудности увеличиваются еще благодаря невыверенным цилиндрам, имеющим один конец, лежащий выше, что причиняет неправильное вращение лежня (на одну сторону). Могут быть случаи сматывания лежней, когда лежень вращается с оборванной нитью, а конец сматывается назад и накручивается вокруг стержня с одной стороны. Это случается редко на широких цилиндрах, так как нить наматывается на них примерно на ширине  $\frac{3}{4}$  лежня;

г) машины могут быть применены для третьей крутки и для получения сильных круток.

Во-вторых, лежни первой крутки должны иметь вделанные оси и устроены так, чтобы они могли помещаться на тростильной стойке машины «5-В» и давать минимум трения<sup>1</sup>. Это можно сделать устройством стальной оси с просверленным отверстием. Ось должна иметь диаметр  $\frac{1}{4}$ " и быть укрепленной под обоими флянками лежня, выдаваясь на  $\frac{1}{4}$ ", чтобы служить стержнями на первой крутке и бесфрикционной втулкой на машине «5-В». Этим устраняется затруднение с изнашивающимися вставными стержнями и лежнями, имеющими уклон на одну сторону или задевающими за раскладник. Этому универсальному лежню можно давать более высокую скорость.

Целесообразно заменять обыкновенные кольца для утка двойными втулочными кольцами 57 мм ( $2\frac{1}{4}$ " ) диаметром, употребляемыми в хлопчатобумажном производстве и приспособленными для шелка, и заменять бегунки из круглой проволоки ММ от 9/0 и 12/0. Эти бегунки служат от 100 до 120 час. в сравнении с 40 и 45 час. на регулярном уточном кольце. Это сократит стоимость бегунков, предохранит от соскакивания и сократит обрывы даже при большей скорости. Можно совершенно устранить петли при даче крутки в 140 оборотов на метр. Максимальная скорость веретена не должна превышать

<sup>1</sup> Т. е. надеваться на спицы верхней стойки; автор повторяет здесь изложенные выше преимущества универсального лежня-катушки.

6 100 об/мин., так как при более высокой скорости питательные ролики изнашиваются. Применение ловагтовских натяжных приспособлений (Lowatt drags) на первой крутке уменьшает количество рвани и число плохих узлов и тем улучшает трощение. Главные дефекты в работе, которых следует остерегаться, сводятся к пяти, перечисляемым ниже. За ними должен быть установлен тщательный надзор со стороны главного мастера. Это суть:

1. Слабо намотанные лежни, происходящие от слабой крутки, причиняющие ослабленное натяжение при первой крутке.
2. Перекрещенные и петельчатые нити.
3. Нити, набелющие на питающие ролики.
4. Рвань на стержках.
5. Одиючные нити.

Поддающий цилиндр уравнивает нити даже в том случае, если дефекты, указанные в пп. 2 и 4, достаточно сильно выражены, и они не производят оукрутин.

Дефекты, происходящие по вине рабочих, сокращены до минимума и, если работы на первой крутке совершенна или даже только среднего качества, основа, сработанная вышеизложенным способом, обычно лучше, чем произведенная другими способами.

### Уход за машинами типа «5-B»

Эта машина сложнее, чем обычная тростильная, и для того чтобы достигнуть хороших результатов, за нею требуется надлежащий уход.

Кольца должны ежедневно смазываться первоклассным вазелином или чистым нежидким маслом. Лучший способ — это взять на ладонь вазелину и накладывать его на кольца указательным пальцем. Важно, чтобы на кольцах не было слишком много масла и необходимо содержать их в чистоте так, чтобы внутри колец не было скопления грязи, пачкающей шелк. Веретено следует смазывать раз в течение трех месяцев; при смазывании необходимо отводить веретено с ремня и осторожно наполнять маслом резервуар таким образом, чтобы не запачкать веретено снаружи, где оно соприкасается с ремнем; после смазывания осторожно возвращают веретено на место. При неаккуратной смазке масло попадает на шкивок веретена и на ремень.

Следует обращать особое внимание на то, чтобы веретено находилось в своем гнезде. Важно, чтобы веретенные ремни не загрязнялись маслом и жирами. Если на них попадает масло, следует впитывать его кусочком мела или лучше куском белой тряпки, приложив ее к вращающемуся ремню и держа до тех пор, пока масло не впитается; после этого следует соскрести ножом. Это следует повторять до тех пор, пока ремень не будет окончательно вычищен. При выверке веретена нужно быть осторожным, чтобы не продвинуть веретено во внутрь машины слишком далеко и тем не отвести ремень от следующего веретена.

Веретена следует выверять по два; необходимо принимать меры предосторожности при установке натяжных роликов, проверяя их дей-

ставше на веретена. Веретенные ремни должны быть однообразны по толщине, и когда они вытягиваются, их следует сменять и ставить на доработку до износа на машины первой крутки. Необходимо наблюдать за тем, чтобы кольца были выверены, чтобы установка веретен была бы точно в центре колец. Для проверки установки веретен опускают планку примерно на  $1\frac{1}{2}$  хода, потом надевают веретено на катушку или выверенное кольцо, отпускают винты, которыми прикручено к планке кольцо, и выверяют таким образом, чтобы кольцо не касалось катушки, после чего закручивают винты. Кольца должны быть совершенно гладкими и свободными от зазубрин, причиняемых заматывающейся рванью. Можно совершенно избежать цилиндров с неровной поверхностью, если прорезать по поверхности, вдоль его оси бороздку глубиной в 3 мм, чтобы можно было просовывать в нее ножницы для обрезывания рвани.

### Тип кольца и бегунка

При трощении на машине типа «5-B» рекомендуется специально для шелка двойное втулочное кольцо № 2 диаметром 57 мм ( $2\frac{1}{4}$ ""). При хорошем уходе оно служит от 3 до 4 лет. При тонких нитях применяют бегунок из круглой проволоки № 12/0, при нитре 13/15 или выше применяют бегунок 9/0. Эти бегунки прорезаются примерно через 200 час. при 5 800 об/мин. веретена и в крутке 120 оборотов на метр. При первой крутке следует тщательно удалить попадающую на нить рвань, чтобы не допускать крутки нити без бегунка, выскакивающего при попадании на него рвани. Важно наблюдать, чтобы такая освободившаяся нить не захлестывалась и не обрывала нити по одну или обе стороны от себя.

Назначение кольца состоит в том, чтобы не допускать этого взвивания нити, но избежать этого совершенно нельзя, если рвань не снята на первой крутке и бегунок соскакивает таким образом с кольца.

Теоретическая производительность на одно веретено при разных скоростях и различной крутке для основы в две нити 14/16 данье будет<sup>1</sup> (см. табл. на 118 стр.).

Число веретен, обслуживаемых работницей, колеблется от 200 до 300 в зависимости от скорости нити, качества шелка, размера легкой на первой крутке, температуры и влажности воздуха в фабричном помещении.

<sup>1</sup> Формула подсчета будет аналогична упоминавшимся на стр. 100, а именно:

$$g_{\text{теор.}} = \frac{n_{\text{вер.}} \cdot 60 \cdot 15 \cdot 0,05 \cdot 2}{K \cdot 450} \text{ на веретено в час, где } K \text{ — кручений на метр.}$$

Прим. перевод.

| Число оборотов веретена в мин. ( $n_{\text{вер.}}$ ) | Кручений на метр ( $K$ ) | Теоретич. производ. на веретено-час в граммах ( $g_{\text{теор.}}$ ) |
|------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 5 000                                                | 140                      | 7,2                                                                  |
| "                                                    | 120                      | 8,3                                                                  |
| "                                                    | 100                      | 10,0                                                                 |
| 5 500                                                | 140                      | 7,9                                                                  |
| "                                                    | 120                      | 9,1                                                                  |
| "                                                    | 100                      | 11,0                                                                 |
| 6 000                                                | 140                      | 8,6                                                                  |
| "                                                    | 120                      | 10,0                                                                 |
| "                                                    | 100                      | 11,8                                                                 |

## ГЛАВА V

### КОМБИНИРОВАННЫЕ КРУТИЛЬНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ КРУТКИ ДВУХНИТНОЙ ОСНОВЫ

#### Типы комбинированных машин

Имеются три системы комбинированного кручения основы:

1. Тайнан (Tupan), состоящая из первой крутки, трощения и второй крутки в одной операции.

2. Система с тросткой при первой крутке, состоящая из первой крутки и трощения на одной машине и второй крутки на крутильной машине для второй крутки с рогульками.

3. Система получения основы на машине типа «Б-С», совмещающая первую крутку, трощение и вторую крутку в одной операции.

При системе Тайнан веретена приводятся в движение шнурами, что служит главной причиной ее малого распространения, так как движение веретен посредством шнура изменяется под действием атмосферы. При сухой погоде шнуры становятся туго натянутыми, а при сырой — натяжение их ослабевает. По мере того как они изнашиваются, они обычно становятся более слабыми, и если за ними не наблюдать, то они дают слабую крутку<sup>1</sup>.

Процесс трощения на крутильной машине системы Тайнан всегда был малоупотребителен, потому что по стоимости обработки и качеству работы он мало эффективен. Установки, работавшие ранее по

<sup>1</sup> Автор не описывает этого устаревшего типа комбинированных машин для крутки основы. Прим. перевод.

этой системе, были переделаны в направлении разделения работы по отдельным процессам. Машины этого типа состоят из двойного ряда крутильных веретен; они крутят первую крутку. Перед намоткой нить пропускается через останок в виде подающего рычажка, затем по плюшевой подушке и наконец соседние две нити наматываются рядом на одну катушку, сдвигаясь таким образом.

Когда попадает на катушку на  $\frac{3}{4}$  пустая, то нить имеет значительно большее натяжение, чем нить полной катушки и если еще случится, что на неполной катушке нить тонкая, а на полной — ровная, то тонкая нить при прохождении по плюшевой подушке для натяжения задерживает наверху рычажок останка, слишком вытянется и дает сукрутину. Если плюшевая подушка для натяжения нити опущена таким образом, чтобы натяжение соответствовало почти пустым катушкам, то для полных катушек оно слишком легко, рычажок останка падает, останавливает приемные катушки и скручивает нити или обрывает их. Когда употребляются лугаттовские натяжные приспособления для удерживания шишковатости, то последняя обрывает нить при натяжении ее и часто поднимает рычажок останка, заставляя другую нить продолжать двигаться, вследствие чего нить получается одинарной. Когда нить обрывается и катушка останавливается, тогда нитка на катушке разматывается, падает на части останка и покрывает их, что мешает останку работать. При каждом связывании концы нитей следует выравнивать, иначе они образуют сукрутину и обрываются на второй крутке.

Машины второй крутки могут тоже образовывать сукрутины, если при связывании концы не выровнены. Также могут получиться короткие пассажи одиночной нити, если при связывании обрыва не удалить с приемного лежака одинарной нити. Почти каждый раз, когда обрывается конец, оборвавшаяся нить образует петлю на катушке, с которой сматываются нити, в то время как другая нить продолжает поступать на приемный лежень до тех пор, пока петля не сделается достаточно тугой, чтобы оборвать вторую нить. При согласном шелке и хорошей работнице на этих комбинированных машинах может быть скручена основа хорошего качества, но при посредственной работнице качество шелка получается ниже, чем на машине типа «5-С». Работницы обыкновенно возражают против работы на этих машинах, потому что требуется значительное умение для обслуживания их, и нужно от 6 до 8 месяцев для того, чтобы сделаться опытной тростильницей. Производительность этих машин низка, так как они одновременно крутят и сдваивают, требуют много рабочей силы, и при дешевой оплате труда, существующей на крутильных предприятиях, представляется трудной задачей найти достаточное число работниц, которые работали бы достаточно долго, чтобы приобрести надлежащий опыт.

### Крутка основы на машине типа «5-С»

Эта машина показана на фиг. 32 и является несомненно наиболее эффективной для крутки основы в 2 нити из шелка класса экстра, но при низком качестве шелка способ простки на машине типа «5-В» дает основу лучшего качества.

Приведем основные данные о машине типа «5-С» зав. Атвуд и Ко по каталогу фирмы.

Машина на 160 веретен первой и 80 веретен второй крутки. Габаритные размеры:

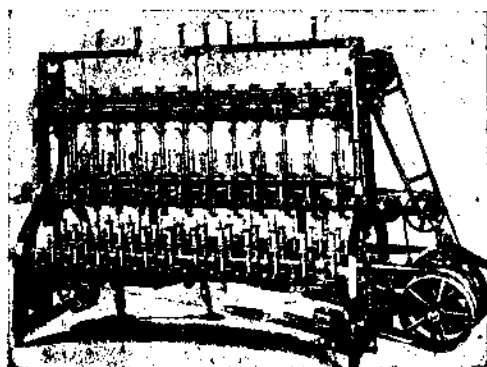
|                  |        |                                |
|------------------|--------|--------------------------------|
| длина . . . . .  | 5,92 м | 19— 5                          |
| ширина . . . . . | 0,58 м | 1—11                           |
| высота . . . . . | 1,17 м | 3,8 (до нитательных цилиндров) |

Вес упакованной для перевозки машины 1250 кг

Объем . . . . . 2,65 м

Достоинства крутки на машине «5-С» следующие: 1) с опытной работницей и хорошим шелком стоимость обработки дешевле, чем при какой-либо другой системе кручения; 2) так как нити скручиваются по мере сдвигания, то не приходится тростить их, как в том случае, когда трощение соединено с первой круткой или когда оно производится

на обыкновенной вертикальной тростильной машине, и это устраняет неровное трощение; 3) при этом процессе только туго намотанные катушки и очень тонкие нити могут явиться причинами сукрутины, причем дефекты эти должны быть значительными, чтобы образовать заметную сукрутину, так как подающий ролик сглаживает влияние этих дефектов; 4) крутка зацепляется тотчас второй круткой, и на готовой нити отсутствуют завитки и петли, поэтому шелк для перемотки на перемоточных мотвилах (барабанах) не пуждается в запарке для закрепления крутки.



Фиг. 32. Комбинированная машина для одновременной 1-й крутки, тростки и 2-й крутки 2-х нитной основы фирмы Atwood тип «5-С»

Дефектом при работе на машине «5-С» является то, что получается много одинарных нитей тугой крутки и ослабленной крутки. Кроме того работницы неохотно остаются на фабриках, где применяются эти машины, так как обучение рабочих требует длительного времени, и они долго не получают полной зарплаты. На плохом шелке число упомянутых дефектов делается очень большим и количество рвани чрезмерным, так что приходится отбирать только лучшие партии для работы на машине типа «5-С».

При крутке одинарной нити причиняют затруднение палеты и шпильки, которые, застряв в рычажке основания, удерживают его в том же положении, в каком он находится во время движения нити, и остановка при обрыве не получается; то же случается, если рычажки застревают в проволоочной опоре или если они находятся в неисправности. Средство, которое частично устраняет задержку в рычажках шпильки и палетов, — это употребление фарфорового глазка № 575 (с большим отверстием) вместо крючка № 346. Кроме того можно

устранить застревание рычажков в проволоке выдвижением ее достаточно далеко и чистой ее время от времени. Рычажный механизм основания представляет собою хорошую конструкцию и, если содержать его в порядке, он функционирует хорошо. При сработанных и сломанных кольцах, а также при прорезах в бегунках, возможен обрыв нити и захлестывание ее в соседнюю нить в виде витков.

Если сменять бегунки каждые 124 часа, смазывать кольца каждые 10 часов, то кольцо с одним флянцем может проработать 10 000 часов, а с двойным — около трех лет, работая по 124 часа в неделю и не вызывая дефектов в скручиваемой нити основы.

Высокая крутка получается при подающих фрикционных роликах, когда масло попадает на фрикционную поверхность, что задерживает ход нити<sup>1</sup>; при подающих роликах, имеющих зубчатую передачу, в том случае, когда они установлены слишком высоко и получается плохое зацепление и когда 2-дюймовый подающий ролик не зацепляется вовсе. Для того, чтобы избежать промасливания фрикционной поверхности, нужно поручать смазку стержней цилиндра аккуратному работнику и употреблять только густой жир.

Высокая крутка происходит также тогда, когда нити по обвивают плотно падающих роликов или когда нить не идет с достаточной скоростью.

Как повышенная, так и ослабленная крутки на машине «5-С» представляют большее осложнение, чем при обычном процессе, так как вред одновременно наносится обоим круткам: первой и второй. Ослабленная крутка получается в том случае, когда веретено неплотно прилегает к веретенному ремню, или ремень оттягивается другим веретеном, или когда веретенный ремень слишком замастен. Этого можно избежать выверкой веретен парами, как указывалось выше для машины «5-В», и очисткой веретенных ремней сперва с помощью мела (обычными фабричными карандашами) или лучше протиркой.

Следует заметить, что машины типа «5-С» требуют постоянного наблюдения со стороны опытного лица, а потому иметь их в небольшом числе на фабрике невыгодно. Фабрика, оборудованная только машинами «5-С», неэффективна. При определении числа машин типа «5-С», которое нужно поставить в предприятие, следует в первую очередь выяснить, какой процент шелка высших классов предполагается обрабатывать для определения числа машин достаточно большого, чтобы иметь хорошего механика для наблюдения за ними, или, наоборот, достаточно малого, чтобы хороший управляющий мог сам справиться с ремонтом машины и наблюдением за работниками. Если крутильные машины «5-С» содержатся хорошо и число обслуживаемых веретен сокращено до того размера, при котором его свободно может обслуживать одно лицо, то возникает вопрос, почему бы их не использовать для крутки шелка низших сортов с таким же успехом в смысле стоимости, как если бы пустить тот же шелк обыкновенным процессом. Здесь приходится учесть следующее.

<sup>1</sup> Подающие нить ролики в этих машинах расположены так, что нить идет на них с веретен первой крутки, и задержка на них нити вызывает увеличение крутки на одной и той же длине нити. Прим. перевод.

Во-первых, что при каждом обрыве нити наносится ущерб в виде простоя всем трем процессам (первой крутке, тростке и второй крутке). При обыкновенном процессе крутки основы дефекты могут быть удалены с успехом на машине первой крутки, что сократит обрывы в трощении и на машинах второй крутки.

Во-вторых, для связывания оборванных нитей на машине «5-С» требуется времени на  $\frac{1}{3}$  больше, чем на обыкновенных машинах первой крутки, хотя при обыкновенном процессе крутки в три отдельные операции чаще приходится производить съем наполненных катушек, что отчасти возмещает этот недостаток. Все же затрата времени на съем меньше, чем потеря времени при связывании оборванных нитей.

В-третьих, обычно в практике машины пускаются в перерыв между сменами и в течение обеденного перерыва; там, где это продлевается на машинах «5-С», остается слишком много холостых веретен (т. е. веретен с оборвавшимися нитями). Если веретена и шкивы веретен не выверены хорошо, то крутка получается ослабленной.

В-четвертых, практические результаты работы показывают, что даже при самой хорошей работнице, когда работается грежа низких сертов, получается чрезмерное количество одинарных нитей и ослабленная крутка; кроме того при хорошей греже стоимость обработки ниже, а при греже плохого качества выше по сравнению с другими способами крутки основы.

### Бегунок, кольца и уход за машиною типа «5-С»

Кольца диаметром 46 и 51 мм (1" и 2") применяются с флящем № 1; кольца диаметром 57 мм (2¼") также применяются с большим успехом. При фляще № 1 бегунок 15/0 (5/8" в окружности) дает лучшие результаты. Если концы нити расходятся больше, чем это необходимо, то следует применять бегунок меньшей окружности. При тонком фляще лучший результат получается при бегунке с полудюймовой окружностью. Бегунки работают около 130 час. Таким образом желательно менять их каждую неделю при работе днем и ночью или в две недели раз, если работа производится только днем.

### Мощность, потребляемая машинами типа «5-С»

Мощность, требуемая при 9 000 об/мин. веретена первой крутки, равняется приблизительно 2,50 л. с. на машине с 80 веретенами второй крутки. Лучшие результаты достигаются при числе оборотов веретена первой крутки от 9 000 до 9 600 об/мин. и второй крутки от 7 875 до 8 400 об/мин. при крутке 640—560 оборотов на метр.

Данные о передаче в машине типа «5-С»

| 1           | 2                                                   | 3                       | 4                                       |
|-------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|
| Крутка      | Диаметры плечиков поясных (т. е. веретенных ремней) | Диаметры шкивов веретен | Передаточное число передачи к веретенам |
| Первая .... | 305 мм (12")                                        | 21 мм (13/16")          | 14,77                                   |
| Вторая .... | 267 мм (10½")                                       | "                       | 12,93                                   |

Таким образом, зная число оборотов ременного шкива, можно определить число оборотов веретен, умножая их на соответственные числа из 4 графы. Теоретический подсчет производительности при 9 000 об/мин. первой крутки основы в 2 нити получается следующий:

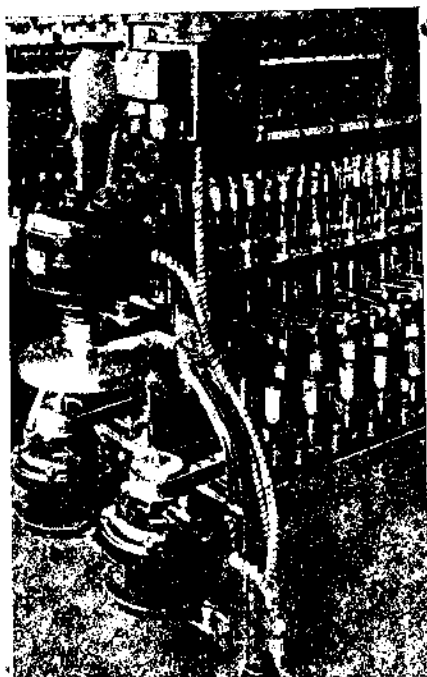
| Ч и с л о к р у ч е н и й                             | Титр        | Теоретич. проивод. в граммах на вертено-час |
|-------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------|
| 640 об/мин. первой крутки и 560 об/мин. второй крутки | 14/16 денье | 3,1 г                                       |
| " " " " " " " "                                       | 13/15 "     | 2,8 "                                       |
| " " " " " " " "                                       | 12/14 "     | 2,6 "                                       |

80 веретен 14/16 денье 8 час.  $80 \cdot 8 \cdot 3,1 = 1980$  г.

Опытный крутильщик может обслуживать от 300 до 400 веретен при шёлке класса экстра. Требуется от 4 до 6 месяцев для того, чтобы сделаться опытным крутильщиком на машине типа «5-С».

### Приводы к машине типа «5-С».

На фиг. 33 показан самый современный привод к «5-С», описанный К. Т. Гюильдфордом (С. Т. Guildford). Этот привод характеризуется следующим: моторы на шариковых подшипниках мощностью в 1 л. с. и с числом оборотов 1760 в минуту, приводят в движение каждый ярус отдельно. Движение к лежащим передается от двух нижних моторов через передачу, а веретенные ремни приводятся в движение непосредственно от моторного шкива. Верхний мотор приводит в движение верхний ярус через передачу, а веретенный ремень приводится в движение также непосредственно от шкива мотора. Ниже этого шкива на валу мотора имеется маховое колесо, которое позволяет механизмам верхнего яруса вращаться несколько дольше, нежели вращаются части нижнего яруса, после того как все три мотора выключены. Это применяется для устраниения петель на провисающей при останове крученной нити. От верхнего мотора имеется передача через конические шестерни к подающим роликам. Все три мотора пускаются одновременно, когда вы-



Фиг. 33. Привод к машине типа «5-С».

выключатель выключен, и останавливаются, когда выключатель выключается или напряжение на линии падает (минимальный выключатель). Оба мотора нижнего яруса останавливаются на 7—12 секунд раньше, чем мотор верхнего яруса. Это время необходимо для того, чтобы поднять ослабленную крутку и не допустить образования петель, и зависит от веса махового колеса. Маховое колесо состоит из секций; таким образом можно добавить груз в том случае, если необходим более длительный промежуток между моментами остановки нижнего и верхнего моторов. Ослабление натяжения веретеного ремня регулируется путем перемещения холостого шкива в каретке по салазкам; к каретке прикреплен груз.

Преимущества этой передачи следующие.

1. Значительная экономия длины ремня, требуемого машиной.
2. Удалены все перекрещивающиеся передачи с ремнями, повернутыми на  $\frac{1}{4}$ , и холостыми натяжными шкивами; тем самым достигнуто значительное упрощение механизмов.

3. Скорость подающих роликов всегда пропорциональна скорости веретен, так как веретена и ролики приводятся в движение одним и тем же приводом от одного мотора.

4. Скольжению ремней доведено до минимума, так как моторы на шариковых подшипниках смазываются салом, и таким образом масло не попадает на ремень, как бывает в обыкновенных передачах, когда употребляются обычная смазка маслом и когда имеются различные холостые и контрприводные шкивы, которые смазываются свободно. Благодаря отсутствию скольжения скорость веретен остается постоянной. Новый тип передачи для машины зав. Атвуд и Ко типа «С» (крутильная машина с двумя ярусами) осуществляется с помощью мотора в 5 л. с., делающего 850 об/мин., соединенного прямо с вертикальным валом и приводящего в движение валы приемных лежней и веретена обоих ярусов. Опора, на которой установлен мотор, прикреплена к полу и имеет расширения по обе стороны для прикрепления пошек крайней стойки крутильной машины. Эта крайняя стойка прикреплена болтами к опоре мотора. Мотор связан у верхушки стальными полосами, скрепляющими верхнюю крышку с концом стойки. Таким образом, когда мотор установлен и выверен по отвесу, он представляет собою одно целое с крайней стойкой и не может сместиться. Нижний шкив веретена составной и служит связью (муфтой) между валом мотора и вертикальным валом. Верхний ременный шкив веретен тоже составной. Это представляет удобство при смене шкивов для изменения скоростей, так как шкив можно снимать без демонтажа мотора или частей машины. Необходимо отметить, что этот мотор применим как к старым, так и новым машинам зав. Атвуд и Ко. На машинах старых конструкций мотор устанавливался в выгрезе, сделанном в нижней части боковой станины машины. Преимущества передачи на новых машинах те, что при ней не нужны главный вал машины, поддерживающие его крошечейны, холостые шкивы на нем, перекрестные передачи и перекрестные ремни, необходимые для того, чтобы привести в движение от трансмиссии вертикальный вал машины. Веретена при этом имеют маленький пусковой момент, так как начинают вращаться постепенно вместе с мотором, также постепенно развивающим полную скорость.

Замасливание веретенных ремней и происходящее от этого скольжение веретеп почти совершенно устранены, потому что смазка мотора находится ниже веретенного ремня, а сколько бы масло ни лилось с вала при смазывании приводов, оно стекает по центральной части шкива и не попадает на обод. Не требуется оградительных решеток, которые имеют место при передаче от трансмиссии, так как все движущие части мотора закрыты.

На машине установлен стандартный вертикальный мотор в 2 л. с., делающий 1760 об/мин., смонтированный на полу и имеющий передачу непосредственно от моторного шкива к веретенному ремню. Вал лежней приводится в движение от шкива веретенного ремня, сидящего на вертикальном валу. Это самый простой тип передачи, который может быть применен; он занимает ту же площадь, что и кронштейны главного вала и холостые шкивы, употребляемые как передача от трансмиссионного вала. Другой тип передачи, при которой применяется мотор в 2 л. с. с 870 об/мин., такой же, как для машины типа «С», мотор при нем соединен непосредственно с вертикальным валом.

### Сравнение методов крутки основы

Ниже мы приводим сравнение различных методов крутки основы по их результатам в смысле качества работы, стоимости обработки и т. д.

Различные методы крутки основы расположены в последовательности качественных их результатов и дают следующее<sup>1</sup>.

1. Первая крутка на обычной машине для первой крутки с намоткой на катушку со стальной осью с фибровыми закраинами, последующее трощение на «5-В» с добавлением крутки в 140 оборотов на метр. Обычная вторая крутка без рогулек (так называемая третья крутка).

2. Крутка основы на комбинированной машине типа «5-С».

3. Тростка (после обычной первой крутки) на тростильной машине с очисткой нити через плюш (по методу Клотса). Употребляется лежень с железным стержнем; тростка ведется с поставленных вертикально лежней, покрытых колпачками. Обычная вторая крутка.

4. Тростка с восьмеркообразной рогулькой (после обычной первой крутки). Нити сматываются с вертикально поставленных катушек. Обычная вторая крутка.

5. Комбинированная крутка и тростка на машине для комбинированных первой крутки и тростки. Обычная вторая крутка.

6. Тростка на вертикальной тростильной машине «джек-пинс» (после обычной первой крутки) с применением катушек с фибровыми фляндами, с нитью, сходящей с горизонтально поставленной катушки. Обычная вторая крутка.

<sup>1</sup> Первый способ крутки дает лучший по качеству шелк, пятый способ — худший. Прим. перевод.

Сравнительная стоимость оборудования (включая площадь, машины, приводы, ремни, катушки), падающая на 1 кг крученого шелка, видна из следующих относительных цифр.

| № по порядку | Схема процесса крутки основы                                                                                                                                                             | Относительная стоимость оборудования, приходящаяся на 1 кг крученого шелка при работе |              |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|              |                                                                                                                                                                                          | только днем                                                                           | днем и ночью |
| 1            | Комбинированные первая крутка и тростка на специальной машине, вторая крутка на обычной машине. . . . .                                                                                  | 100%                                                                                  | 52%          |
| 2            | Обычная первая крутка на одноярусной крутильной машине, тростка на машине «5-B» с добавлением 120 кручений на метр, вторая крутка <sup>1</sup> на обычной машине (без рогулек) . . . . . | 116%                                                                                  | 75%          |
| 3            | То же с применением двухъярусной крутильной машины для первой крутки и с намоткой во второй крутке на короткие первой крутки лежни. . . . .                                              | 100%                                                                                  | 67%          |
| 4            | Комбинированный процесс на машине типа «5-C»                                                                                                                                             | 115%                                                                                  | 59%          |
| 5            | Обычная первая крутка на тростильной машине с очисткой нити через илюш, вторая крутка на обычной машине с рогулкой. . .                                                                  | 125%                                                                                  | 69%          |

Сравнительный размер заработной платы с добавлением 12% на прибыль и амортизацию оборудования, также в относительных цифрах, выразится (см. табл. на стр. 128).

Следует отметить, что тот процесс крутки основы, в котором первая крутка соединена с тросткой на специальной комбинированной машине, является самым дешевым по затрате на оборудование, но одним из наиболее дорогих по стоимости обработки, он стоит на пятом месте по качеству работы и может быть применен только для обработки шелка класса экстра. Комбинированный процесс на машине типа «5-C» один из наиболее дорогих по оборудованию (в предположении, что работа ведется только днем), является самым дешевым по стоимости обработки и стоит на втором месте по качеству, но следует помнить, что он применим с успехом только для крутки шелка класса экстра.

Отметим, что при обычном способе крутки с раздельными процессами цена не была указана низкой, потому что более низкие классы пускаются в работу именно по обычному методу крутки (с раздельными процессами), а не на комбинированных машинах, и что при срав-

<sup>1</sup> Называемая также «третьей».

| №<br>по по-<br>рядку | Схема процесса крутки основы                                                                                                                                          | Заработная плата с<br>прибавлением 12%<br>на прибыль и амортизацию, приходящаяся на 1 кг крученого шелка при работе |                 |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                      |                                                                                                                                                                       | только<br>днем                                                                                                      | днем<br>и ночью |
| 1                    | Комбинированные первая крутка и тростка на специальной машине, вторая крутка на обычной машине. . . . .                                                               | 100%                                                                                                                | 95,2%           |
| 2                    | Обычная первая крутка на одноярусной крутильной машине, тростка на «5-B» с добавлением 120 кручений на мстр, вторая крутка на обычной машине (без регулиек) . . . . . | 98,9%                                                                                                               | 92,3%           |
| 3                    | То же с применением двухъярусной крутильной машины для первой крутки и с намоткой во второй крутке на короткие первой крутки лежни. . . . .                           | 96%                                                                                                                 | 91,4%           |
| 4                    | Комбинированный процесс на машине типа «5-C»                                                                                                                          | 91,4%                                                                                                               | 82,2%           |
| 5                    | Обычная первая крутка, тростка на тростильной машине с очисткой нити через плюш, вторая крутка на обычной машине с регуликой. . . . .                                 | 111%                                                                                                                | 101%            |

нении процессов в условиях одинаково высокого качества сырца, стоимость «обычного» процесса при одноярусных машинах была бы при работе днем 94<sup>0</sup>/о, а при работе днем и ночью 85<sup>0</sup>/о. Все эти сравнения произведены с учетом хороших условий стоимости труда и по довоенным ценам.

## Г Л А В А VI

### КРУТКА УТКА

#### Методы крутки утка

Имеется три общепотребительных метода крутки утка.

Во-первых, сдваивание на вертикальной тростильной машине и крутка с перемоткой, соединенные в один процесс, известный под названием крутки с мотовилами.

Во-вторых, процесс, состоящий из сдваивания на вертикальной тростильной машине, крутки на обыкновенной крутильной машине для второй крутки и перемотки на моточной машине (на «барабаны»). Эти последние машины существуют нескольких типов, о чем речь будет ниже в главе о перемотке.

В-третьих, «5-В процесс», состоящий из сдвигания и крутки, соединенных в один процесс на машине типа «5-В».

Первый способ является устаревшим, требующим наиболее опытных рабочих, так как оборвавшиеся концы должны связываться во время вращения мотовила; это должно быть сделано так быстро, что только очень искусная работница может связать короткий узел, не получив рвани, кроме того из-за продолжающегося движения мотовила, когда конец обрывается, мотки получаются неправильными по длине. Качество получающегося утка самое низкое.

Машина для крутки утка с намоткой непосредственно на мотовила зав. Атвуд и Ко заново переконструирована, носит название тип «L» и предназначается для натурального или искусственного шелка. Одна секция машины имеет два мотовила. На одно мотовило мотается 10, 11 или 12 мотков с соответствующего числа веретен.

#### Габаритные размеры:

| Число секций | Длина ф. и дм. | Ширина ф. и дм. |
|--------------|----------------|-----------------|
| 2            | 10 —           | 2 — 4           |
| 3            | 13 —           | 2 — 4           |
| 4            | 18 —           | 2 — 4           |

Вес упакованной машины (4 серии) — 950 кг

Объем       "               "               "       — 2,4 м

Каждое мотовило имеет свой собственный привод и может быть снято с машины без останова остальных мотовил. Счетчик, соединенный с останком, позволяет мотать мотки любой длины по желанию.

#### Тростка на вертикальных машинах

При работе с вертикальными тростильными машинами «джек-пинс» необходимо отметить следующие встречающиеся дефекты: петли, уменьшение числа нитей (подразумеваются одинарные в вдвоенной нити, вдвоенные в утроенной нити), длинные узлы и шишки. Петли могут получаться благодаря повышению натяжения одной или нескольких нитей, происходящему вследствие плохой смазки рычажков останова (рычажок заедает в оси), неуравнению концов при связывании. Петли получаются также от туго или от слабо намотанных катушек, от разматки шелка в слишком влажном состоянии, от застревания рвани на останке, от пестельчатых нитей. Петли образуются и когда катушка съезжает на конец оси при слишком большой скорости или когда катушки, с которых сходит нить, слишком раскручиваются и нити с них сходят быстрее, чем наматываются. Особенно легко петли в этом случае образуются при неправильно замоченном шелке, а также тонких и мало эластичных нитях.

Лучший уток и наиболее эффективная скорость получаются при числе оборотов цилиндра 170—175 с бесфрикционной широкой мотальной катушкой. Коэффициент полезного действия в условиях фабричной практики может быть достигнут в 85%.

Ниже приводятся разные скорости и соответствующие им теоретические производительности тростильной машины на 60 веретен.

Число оборотов отдельных частей и теоретическая производительность на машине для тростки утка («джек-пинс»).

(Данные о машине см. в главе о крутке основы.)

Число веретен 60

Тростильная катушка со средней окружностью 160 мм (6,28")

Диаметр ступеней шкивов главного вала и трансмиссии 102—127—152 мм (4—5—6")

Число оборотов трансмиссионного вала — 168 в минуту

| Комбинация шкивов (диаметры в мм) | Число оборотов бокового вала в мин. | Число оборотов веретена в мин. | Скорость нити м/мин |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| 102—152                           | 112                                 | 298                            | 48                  |
| 127—152                           | 140                                 | 373                            | 60                  |
| 127—127                           | 168                                 | 448                            | 72                  |
| 125—127                           | 201                                 | 536                            | 86                  |
| 152—102                           | 252                                 | 672                            | 107                 |

Теоретическая производительность:

| Скорость нити м/мин | На 1 веретено в 1 час при титре 13/15 денье тростка в два конца | На 60 веретен за 8 час. при титре 13/15 денье тростка в два конца |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 48                  | 8,96 г                                                          | 4,30 кг                                                           |
| 60                  | 11,20 "                                                         | 5,36 "                                                            |
| 72                  | 13,50 "                                                         | 6,48 "                                                            |
| 86                  | 16,10 "                                                         | 7,70 "                                                            |
| 107                 | 20,00 "                                                         | 9,60 "                                                            |

### Крутка утка на машине типа «5-B»

Применение машины «5-B» для крутки утка чрезвычайно подходит по следующим соображениям:

1. Нить одновременно с тросткой подвергается крутке, отдельные нити не разъединяются, и этот дефект, происходящий на других машинах от плохой работы, никогда не появляется.

2. Веретено останавливается, когда оборвавшийся конец связывается, и около узла не образуется тугой крутки. Даже опытные крутильщики при первой крутке на обыкновенных машинах задерживают нить во время связывания довольно долго, так что крутка около узла получается до 400 оборотов на метр, а работа учеников часто дает около узла до 600 оборотов на метр (это при 5 000 об/мин. веретена).

3. На машине типа «5-B» получается обрывов не более, чем на вертикальной тростильной машине; таким образом имеется экономия во вре-

мени, которое уходило бы на связывание нитей в первой крутке и меньше рвани. Однако обычно приходится платить более высокую зарплату, что отчасти уменьшает экономию; в итоге получается экономия  $\frac{2}{3}$  стоимости первой крутки и приблизительно одинаковое количество рвани. Необходимо предупредить, что на машинах типа «5-В» может получиться больше рвани, чем на вертикальной тростильной машине, если не были приняты меры против того, чтобы рвань не попадала на подающие цилиндры. При осторожной и умелой работе рвани на машине «5-В» получается меньше, чем на вертикальной тростильной машине.

Стоимость ремонта и требующееся наблюдение почти одни и те же, как при тростке на вертикальной тростильной машине и последующей крутке на обычной машине второй крутки, так и на комбинированной тростильно-крутильной машине типа «5-В». Число оборотов веретена на машине типа «5-В» от 4 000 до 5 000 в минуту. Более низкая скорость — для шелка 1 класса и более высокая скорость — для шелка экстра.

### Бегунки и кольца при крутке утка на машинах типа «5-В»

Проволочные или прутковые бегунки Хэртсон (фир. Hartson) делаются следующей длины [измерение от точки А до точки А (фиг. 34)]:



Фиг. 34. Кольцо с прутковым бегунком

|                                                   |                                        |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 41 мм ( $1\frac{5}{8}$ " )                        | для кольца 52 мм ( $2\frac{1}{16}$ " ) |
| 44 мм ( $1\frac{3}{4}$ " )                        | " " 62 мм ( $2\frac{7}{16}$ " )        |
| 51 мм (2" )                                       | " " 68 мм ( $2\frac{11}{16}$ " )       |
| 54 мм и 57 мм $2\frac{1}{8}$ и $2\frac{1}{4}$ " ) | " " 75 мм ( $2\frac{15}{16}$ " )       |

### Типы бегунков

Номера и толщина бегунков в тысячных долях дюйма

| Легкий | Средний | Тяжелый | Чрезвычайно тяжелый |
|--------|---------|---------|---------------------|
| № 7—18 | № 10—24 | № 14—32 | № 19—42             |
| № 8—20 | № 12—28 | № 16—36 | № 20—44             |
| № 9—22 | № 13—30 | № 18—40 | № 22—48             |
|        |         |         | № 24—55             |

### Упаковка бегунков в коробках

| № бегунка | Штук  | № бегунка | Штук  |
|-----------|-------|-----------|-------|
| 7         | 4 000 | 11        | 2 000 |
| 8         | 3 000 | 12—14     | 1 500 |
| 9         | 3 000 | 16—19     | 1 000 |
| 10        | 2 000 | 18—24     | 500   |

При заказе следует писать следующим образом.

Если диаметр кольца 62 мм ( $2\frac{7}{16}$ " ) и необходимо иметь легкий бегунок, — «одна коробка 3 000 № 9  $\times$  13 $\frac{1}{4}$ , обыкновенная стойка», или для машины с кольцом в 75 мм ( $2\frac{15}{16}$ " ) тяжелый бегунок, — «одна коробка 1 500 № 14  $\times$  21 $\frac{1}{4}$ , короткая тойка». Следует применять короткую или среднюю стойку для тяжелых бегунков (в особенности при 51 мм и длиннее). Стойки делаются обыкновенными средними или короткими в зависимости от натяжения, размера проволоки и т. д. Фирма Гарри Смес имеет следующие номера:

| № бегунка | Толщина в 10-тысячных долях дюйма |
|-----------|-----------------------------------|
| 3         | 178                               |
| 6         | 215                               |
| 8         | 243                               |
| 10        | 270                               |
| 12        | 383                               |

При выборе бегунков следует принимать во внимание скорость и веретена, и нити. Если натяжение слишком велико, тяжелые бегунки вылетают и поэтому требуется более легкий бегунок; если бегунок будет слишком легким по отношению к скорости веретена, он также может вылететь или слишком накрутиться, и шелк будет наматываться на фланец катушки.

При диаметре кольца 75 мм получаются хорошие результаты при следующих размерах бегунка:

| Число нитей       | Размер бегунка в 10-тысячных долях дюйма |
|-------------------|------------------------------------------|
| 2 нити с бегунком | 178                                      |
| 3 " "             | 215                                      |
| 4 " "             | 243                                      |
| 5 " "             | 270                                      |
| 6 " "             | 270                                      |
| 8 " "             | 270 и 283                                |
| 10 " "            | 283 и 300                                |
| 12 " "            | 300 и 320                                |

Для утка в 2 конца кольцо 68 мм ( $2\frac{11}{16}$ " ) диаметром дает результаты лучшие, чем 75 мм ( $2\frac{15}{16}$ " ); для некоторых сортов шелка луч-

шие результаты получаются с бегунками 41 и 44 мм ( $1\frac{5}{8}$ " и  $1\frac{3}{4}$ " ), нежели с бегунком размера 51 мм (2"), обычно применяемым для этого кольца.

Следующие катушки с фибровыми флянцами употребляются для колец:

| Диаметр кольца | № катушки |
|----------------|-----------|
| 62 мм          | 37        |
| 68 мм          | 78        |
| 75 мм          | 87        |

Бегунки прорезаются шельом приблизительно через 60 час., но совершенно изнашиваются на кольце приблизительно через 45 час. Вреда не будет, если пускать их до полного изнашивания и до того момента, когда они слетают с кольца, если не учитывать того, что вылетающий бегунок часто возвращается в катушку и прорезает на ней шель. Самое лучшее менять бегунки еженедельно. Если бегунки очень часто слетают, тогда следует попробовать более легкий и более короткий бегунок, а если и это не поможет, следует уменьшить скорость веретена.

При шельке низких сортов невозможно избежать выскакивания бегунков, так как оно происходит так от повышенного натяжения, так и от большого числа дефектов в нити.

### Режим работы машин для крутки утка

Уточные веретена работают с числом оборотов от 4 000 до 7 000 в минуту. Наиболее эффективная скорость от 5 000 до 5 500 об/мин. Число веретен, обслуживаемых 1 рабочим от 135 до 225 веретен, в зависимости от качества нити, числа кручений, скорости и числа нитей.

Необходимо особенно следить за следующими главными дефектами: петлями, плохими узлами и связыванием с одиночными (при двухнитом утке) нитями. Петли получаются, когда концы не выравниваются перед связыванием. Хороший крутильщик знает, что конец, связанный с невыравненной нитью, может дойти только до первого узла, затем обрывается, поэтому-то он тщательно старается избегать этого.

### Рогульки

Рогульки с опущенными концами (см. фиг. 22) употребляются обычно за исключением тяжелых нитей, для которых необходима рогулька в виде восьмерки (как показано на фиг. 25). Коэффициент полезного действия, как видно из фабричного практического опыта, может быть получен в пределах от 80 до 85%.

## ГЛАВА VII

### КРУТКА КРЕПА

#### Креп

Так как в наше время креп представляет собой весьма распространенный вид шелковой продукции, рассмотрим детально характерные особенности этой нити в крутке и ткачестве. Главные изделия из креповой шелковой нити суть: креп-жоржет, ромен и элизабет, в которых как основа, так и уток сработаны из креповой крутки<sup>1</sup>, и греп-де-шин, креп-кантон, креп-метеор, креп-шармез и креп-сатин, в которых только уток из крeпа.

Обычное число нитей и оборотов на метр:

|             |                                    |       |   |     |
|-------------|------------------------------------|-------|---|-----|
| 2 нити      | от 3 000 до 3 600 оборотов на метр |       |   |     |
| 3 "         | " 2 400 "                          | 2 600 | " | " " |
| 4 и 5 нитей | " 2 200 "                          | 2 400 | " | " " |
| от 6 до 8 " | " 1 800 "                          | 2 000 | " | " " |

Креповый эффект в тканях может быть получен различным путем, но общепринято достигать его сильно крученой пряжей. Если крутить нить выше предельной нормы, то в ней появляются напряжения, и чем сильнее ее крутить, тем они будут сильнее. Они заставляют нить укорачиваться и дают зернистый вид. Степень зернистости на поверхности ткани в значительной степени зависит от крутки нити. Обычно креповую ткань ткут в таком порядке: 2 прокиды крепом правой крутки и 2 левой крутки попеременно. Если товар соткан с чередованием через одну прокидку, т. е. одна утком правой крутки и одна левой крутки, то зернистость будет менее заметной. Если ткань по четыре прокиды одной крутки, то эффект будет гораздо грубее.

#### Усадка фабриката

Чем больше садится фабрикат, тем сильнее эффект крeпа (зернистость). Другие факторы, которые следует принимать во внимание при выработке крeпа,—это соотношение плотностей по основе и по утку, а также степень крутки и титр нити.

Вареный товар садится больше, чем сыровый, потому что когда клей вываривается, то сила сокращения, а следовательно и упругие свойства увеличиваются. Привес усиливает усадку приблизительно на 50%. На усадку влияет также натура шелка-сырца, что видно из нижеследующего испытания креповой ткани 4-нитного крeпа с крутками в 1 600, 2 000, 2 400 и 2 800 оборотов на метр из грежи кантонской марки—XX-A титра 14/16 денье и японской мягкой и жесткой натур; в основе и утке—креп. Усадка определялась в ткани до и после варки. Результаты испытания следующие (см. табл. стр. 135).

Эти испытания показывают, что нить кантонского шелка дает наибольшую усадку, затем следует японский шелк мягкой натур; японский жесткой натуре дает наименьшую усадку. Так как эти данные

<sup>1</sup> В союваной практике из тканей, в основу и уток которых идет креп, чаще всего встречается креп-шиффон.

полученные при исследовании вареного товара, то повидимому это указывает на то, что натура клея или серицина также определяет натуру фиброина и что измерения жесткости и мягкости, произведенные над грежей, указывают на ее пригодность для крена. Было найдено, что, чем жестче серицин, тем больше он сопротивляется растяжению.

#### Усадка креповых тканей из шелков различного происхождения

| Образец                                                        | Теоретическая крутка (по заправке машины) кручений на 1 м | Кручений на 1 м полученной крутки | Усадка фабриката (в процентах) |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Креп из грежи кантонской марки XX-A титра 14/16 денье          |                                                           |                                   |                                |
| A. . . . .                                                     | 1 600                                                     | от 1 800 до 1 600                 | 5                              |
| B. . . . .                                                     | 2 000                                                     | " 1 840 " 2 000                   | 5,6                            |
| B. . . . .                                                     | 2 400                                                     | " 2 040 " 2 440                   | 10,8                           |
| G. . . . .                                                     | 2 800                                                     | " 2 400 " 2 920                   | 9                              |
| Креп из грежи японской шившиу мягкой натуры титра 13/15 денье  |                                                           |                                   |                                |
| D. . . . .                                                     | 1 600                                                     | от 1 400 до 1 640                 | 4,06                           |
| E. . . . .                                                     | 2 000                                                     | " 1 800 " 2 000                   | 5,95                           |
| Ж. . . . .                                                     | 2 400                                                     | " 2 240 " 2 400                   | 9,2                            |
| З. . . . .                                                     | 2 800                                                     | " 2 720 " 2 920                   | 7,88                           |
| Креп из грежи японской канзай жесткой натуры титра 13/15 денье |                                                           |                                   |                                |
| И. . . . .                                                     | 1 600                                                     | от 1 200 до 1 600                 | 4                              |
| K. . . . .                                                     | 2 000                                                     | " 1 720 " 1 920                   | 6,2                            |
| L. . . . .                                                     | 2 800                                                     | " 2 520 " 2 800                   | 6,5                            |

и поэтому можно бы ожидать низкую степень растяжения в содержащем много клея шелке и обратно высокую степень растяжения (до момента обрыва) при мягком, содержащем мало клея шелке. Это наводит на мысль, что измерение натуры могло бы быть определено по степени растяжения к моменту обрыва. Многочисленные испытания однако не подтверждают гипотезы, так как часто при обрыве мы находим, что до 20% нитей бывают крупными или имеют растяжение только от 3 до 8%, и это оказывает такое влияние на величину растяжения в момент обрыва, что бывает трудно найти соотношение между натурой и растяжением. При испытании шелка на способность плавать образец шелка-сырца помещается в горячий спирт, и результат испытания определяется временем, в течение которого он держится на поверхности; это время зависит от воска, жиров, грязи и сала, которые собираются в размоточных тазах и обволакивают нить. Разности мягкости между японским и кантонским не могут быть определены этим методом. Ограничиваясь сравнением грежи в пределах одного и того же вида шелка, находят соотношение натуры в различных партиях одной и той же породы, но это определение имеет лишь ограниченное применение. Натура шелка может быть правильно определена растяжением мокрой нити при 1,4 г на денье, о чем говорилось в главе о натуре.

## Машины для крутки крепа

При крутке крепа употребляются следующие машины и схемы процесса.

1. Тростка на вертикальной тростильной машине и полная крутка на машинах для первой крутки с рогульками в форме восьмерки.
2. Тростка на вертикальной машине, частичная крутка с обычными рогульками и добавление нехватящего числа кручений в процессе одной или нескольких круток с рогульками.
3. Тростка на вертикальной тростильной машине, крутка на  $\frac{1}{3}$  числа кручений с обычными рогульками при средней скорости, крутка еще на  $\frac{1}{3}$  рогулек на высокой скорости и окончательная крутка с рогульками при средней скорости.
4. Тростка на машине «5-В» с применением короткой катушки, крутка на  $\frac{1}{2}$  кручений с рогульками и добавление недостающей крутки также с рогульками.

5. Тростка на «5-В» с применением обыкновенной катушки № 78, частичная крутка с колпачками и добавлением необходимого до полной крутки числа кручений тоже с колпачками.

Наиболее современный и эффективный метод крутки крепа состоит в употреблении бесфрикционной мотальной катушки, тростки с добавлением крутки в 120 оборотов на метр на машине типа «5-В» и затем полной крутки в один прием на машинах для второй крутки.

Чем больше размером мотальная катушка, тем реже приходится ее снимать при мотке и тем меньше количество катушек приходится заменять на машине «5-В», следовательно достигается максимальная эффективность в работе. Желательно, чтобы катушка вмещала около одного мотка стандартного американского типа, который весит от 70 до 85 г. При составлении чертежа катушек разница между диаметрами самой катушки и диаметром флянда не должна быть слишком велика, чтобы не вызвала большой разницы в натяжении нити при пустой и заполненной катушках, что причиняет неправильную тростку и дает пегельчатую нить. Подбор катушек при тростке, т. е. пуск полной катушки с полной и почти пустой с такою же, практикуется редко, так как это задерживает работницу, увеличивает количество рвани и стоимость работы. Позднейшие типы машины «5-В» снабжены качающимися веретенами и приспособлены к быстрым сменам от правой к левой крутке. Кольцо на 10 мм ( $\frac{3}{8}$ ") шире, чем на машине с устойчивым веретеном, чтобы дать веретену пространство для раскачивания. Это требует бегунка длиннее на 6 мм ( $\frac{1}{4}$ ") и несколько тяжелее. На устойчивом веретене можно достичь высшей скорости, но тип качающегося веретена имеет много других преимуществ.

### Тип колец и уход за ними

При четырехнитном крепе лучшие результаты получаются с хлопчатобумажным кольцом диаметром 57 мм ( $2\frac{1}{4}$ ") и хлопчатобумажным же бегунком при числе оборотов веретена от 5 800 до 6 000 в минуту и крутке 140 оборотов на метр. Катушки для креповой крутки, должны быть намотаны туго и быстро вращаться. Плотность намотки катушки регулируется скоростью и размером бегунка. Длительность работы бегунка и колец зависит от скорости, ухода и смазки. Бегунки должны

прослужить, как упоминалось выше, не меньше недели. Кольца следует ежедневно смазывать. Срок службы колец считается от одного до двух лет, в зависимости от ухода.

Намотка на катушку № 78 для машины «5-В» должна быть такою, чтобы на нее ложилось от 18 до 20 витков за подъем полки. Некоторые крутильщики употребляют хлопчатобумажные кольца для всех нитей и во избежание расщепленных концов меняют бегунки каждые 24 часа. Так как хлопчатобумажные бегунки очень легки по весу, часто натяжение для тяжелых нитей недостаточно для равномерного хода их; крутка ровных нитей получается менее правильной на хлопчатобумажном бегунке, чем на прямом бегунке. Прямой бегунок дает более тугую катушку, поэтому лучшие результаты крутки достигаются, когда катушки «5-В» снабжены уточным кольцом и прямым бегунком (см. фигуру 34). Число оборотов веретен при уточных кольцах и крутке 100—120 оборотов на метр от 3 800 до 4 200 об/мин. При 57 миллиметровом (2¼") хлопчатобумажном кольце можно применять катушку № 78 для «5-В», наматывающую до 63 г шелка; 68-миллиметровое (2-дюймовое) уточное кольцо обыкновенно употребляется также с катушкой № 78.

### Число веретен, обслуживаемых работницей

При тростке и крутке крепа на машине типа «5-В» число веретен, которое может обслужить работница, зависит от следующих факторов: а) скорости веретен, б) числа кручений, в) рода кольца и размера бегунка (размеров катушки), г) числа обрывов и квалификации работницы.

От скорости вращения веретен и числа кручений зависит количество крепа, скрученного в течение часа, т. е. производительность машины. Для примера возьмем число оборотов веретен 5 800 в минуту, нить с средним титром 14,9 (т. е. 300 000 ярд. в 1 англ. фунте), число кручений, даваемых на машине «5-В» 140 оборотов на метр; тогда в час на веретено будет скручено 2 540 м (2 760 ярд.). В среднем катушка № 78 содержит 62 г, или

$$\begin{aligned} & 62 \cdot 450 \\ & 0,05 \cdot 14,3 \end{aligned} \quad \text{—} 38\,000 \text{ м (41\,550 ярд.)}$$

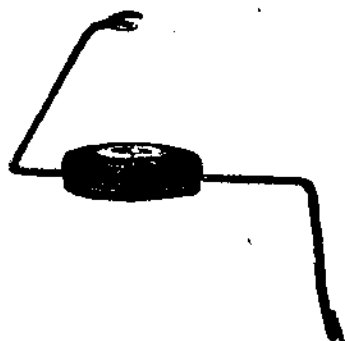
одинарный, или 19 000 м двойной нити.

Средний размер мотальной катушки содержит 50 г (0,11 англ. фунт.), или 30 200 м одинарной нити. Хронометраж работы показывает следующие затраты времени на отдельные операции. Смена катушки на машинах типа «5-В» — 0,208 мин., связывание конца 0,50 мин. Если одна катушка содержит 19 000 ярд. двоянной нити, а веретено наматывает 2 540 м в час, то одна катушка наматывается в 7,52 час., или 0,133 катушки в час. Если для съема катушки требуется 0,208 минуты, то 0,133 катушки потребуют  $0,208 \times 0,133 = 0,0276$  минут. Если одна мотальная катушка содержит 30 200 м одинарной нити и она сматывается при производительности машины «5-В» со скоростью 2 540 м в час, то потребуются  $30\,200 : 2\,540 = 11,9$  час., или в час сматывается  $1 : 11,9 = 0,083$  катушки.

Если 0,50 мин. требуется, чтобы заменить пустую мотальную катушку, то 0,083 катушки потребуют  $0,50 \cdot 0,083 = 0,0415$  мин. Так



Универсальные 4-конечные рогульки представляют комбинацию рогулек и закрепляющей муфты; их можно установить на верхней части катушки № 78 на нормальном веретене для второй крутки. Нить проходит через 2 глазка таким образом, что испытывает весьма малое натяжение, однако достаточное, чтобы держать ее тугой и не давая образовываться мелким петлям. Эти рогульки дают однообразную крутку и отнимают меньше времени, чем всякий другой известный в практике тип рогулек.



Фиг. 35. Рогулька в виде четверки



Фиг. 36. Универсальная 4-конечная рогулька

Преимущество производства всей крутки за один раз состоит в следующем.

1. Узлы не связываются во время крутки. Концы накладываются один на другой. Этим избегаются туго скрученные участки на узлах и полосы в фабрикате. Требуется меньше времени на сьем пустых катушек и для пуска нити после обрыва.

2. Соблюдается экономия в процессе обработки и получается меньше рвани. Обычные возражения против крутки за один раз сводятся к утверждениям, что эта последняя получается с большими колебаниями, так недокрутка в 10% при 2800 оборотов на метр дает крутку, пониженную на 280 об/мин., чего не получается при разделении крутки на три, например: 400, 1200 и 1200 оборотов на метр. Три крутки не дадут понижения более  $1\frac{1}{2}$ —3% общего числа оборотов, так как не в каждой крутке бывает недокрутка.

3. Утверждают, что, так как вторая и третья крутки никогда не производятся на одних и тех же веретенах, то крутка в три операции получилась бы более равномерной. Однако опыт показывает, что достижение правильной крутки в крепе является главным образом вопросом первоклассного оборудования, скорости веретен и ухода.

Когда крутильная машина приходит в такое состояние, что постоянно дает слабую крутку, необходима полная разборка машины. Чтобы получить однообразную, соответствующую заданной крутку, требуется обратить внимание на следующее.

1. Ежедневный осмотр каждого веретена. Испытание натяжения и, где оно слабо, ремонт веретена. Проверка числа оборотов веретена специальным веретенным тахометром.

2. Еженедельная чистка приводных ремней путем прикладывания куса мягкого мела к ремню для поглощения жиров, после чего мел осторожно соскабливается острым ножом.

3. Испытание силы прижима веретенных держателей. Следует ослаблять те из них, которые не качаются свободно и слишком отодвигают веретенный ремень.

4. Приводы должны быть тугими и ремни не покоробленными. Следует следить за тем, чтобы привод не набегал сверху на шкивок веретена, так как это замедляет ход веретена.

5. Необходимо избегать большой скорости веретен более 12 000 об/мин., так как при скоростях выше этой веретена требуют очень тщательного наблюдения; это затрудняет получения точной крутки.

6. Ежедневно следует производить испытание крутки на каждой машине, начиная с первого веретена, просматривая в определенном последовательном порядке все веретена на машине. Таким образом с течением времени каждое веретено на машине будет проверено.

7. После чистки и смазки веретен их следует проверять перед тем, как помещать на них шелк.

### Число веретен, обслуживаемых работницей при второй крутке крена

Для определения числа веретен, которое может обслужить работница при крутке на 2 800 оборотов на метр уже сдвоенной прощеной нити, примем следующие условия.

Катушка № 78 с машины «Б-В» содержит 58 г трошеной нити, имеющей 120 кручений на метр.

Число оборотов веретена 12 000 в минуту. Применяются универсальные 4-конечные рогульки.

Применные катушки (пидущие в запарку) содержат 36 г (0,08 фунта) на каждой катушке.

Съем одной катушки требует 0,10 мин.

Надеванию катушки и ликвидации обрывов по 0,50 мин.

Так как креновые машины обычно работают 24 часа без останова при сменах и в обеденное время, то фактически 16% времени они работают без наблюдения, если не считать работника, снимающего катушки, нить которых оборвалась, дабы избежать нагревания шелка от трения и нарушения его связности. Так как до известного предела выгоднее пускать веретена порожжими, чем уменьшать число веретен, обслуживаемых работницей, время работницы должно быть рассчитано так, чтобы она не обслуживала машину более, чем 25% всего времени работы машины, т. е. для расчета принимаем  $60 - (0,25 \cdot 60) = 45$  мин. Крена в 2 нити, при крутке 2 800 оборотов на метр с 12 000 оборотов веретена в минуту, в течение одного часа будет сработано:

$$\frac{12\,000 \cdot 60}{2\,800} = 256 \text{ м (282 ярда).}$$

Если одна катушка содержит 36 г, то она наматывает:

$$\frac{36 \cdot 450}{0,05 \cdot 14,9 \cdot 2} = 10\,970 \text{ м, что за вычетом 10\% на укорачивание при крутке дает приблизительно 9\,870 м.}$$

Если нить крутится со скоростью 256 м, то 9 870 м потребуют:  $9\,870 : 256 = 37$  час. В 1 час катушка наполняется около  $1 : 37 = 0,027$  раза.

Если одна катушка берет 0,10 мин., то 0,027 катушки, которые наматываются за час, возьмут  $0,10 \cdot 0,027 = 0,0027$  мин. Если одна катушка № 78 содержит 58 г, то число метров нити на ней находится таким образом:

$$\frac{58 \cdot 450}{0,05 \cdot 14,9 \cdot 2} = 17\,800 \text{ м двойной нити.}$$

Если катушки сматываются со скоростью 256 м в час, одна катушка сматается в  $17\,800 : 256 = 68,4$  часа. В 1 час катушка сматывается  $1 : 68,4 = 0,0147$  раза.

Если одна катушка берет 0,50 мин., то 0,0147 катушки потребуют  $0,50 \cdot 0,0147 = 0,0074$  мин. Прибавив к этому потерю времени при обслуживании большого числа веретен в 50%, окончательно получим  $0,0074 \cdot 1,5 = 0,0111$  затраты времени в час на 1 веретено на смену катушек.

Хорошо намотанная на машине типа «5-В» катушка в среднем будет иметь около 10 обрывов на 300 000 ярд. На 1 м придется  $10 : 27\,420 = 0,000366$  обрыва, а на 256 м, скручиваемых в час, обрывов окажется  $256 \cdot 0,000366 = 0,0094$  обрыва. Если 1 обрыв берет 0,50 мин., то 0,0094 обрыва возьмут  $0,50 \cdot 0,0094 = 0,0047$  мин., плюс увеличение на 50% времени на обслуживание большого числа веретен  $0,0047 \cdot 1,5 = 0,0070$  мин. Общее число веретен, которое может обслужить работница, находится путем сложения перечисленных часовых затрат времени на 1 веретено и делением на эту сумму нашей единицы времени (45 мин.).

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| Затрата времени на сьем катушек | 0,0027 мин. |
| " " " надевание катушек         | 0,0111 "    |
| " " " ликвидацию обрывов        | 0,0070 "    |
| Итого... 0,0208 мин.            |             |

Если одно веретено в час требует затраты времени на свое обслуживание в 0,0208 мин., то работница может обслуживать  $45 : 0,0208 = 2\,160$  веретен. В практике максимальное число веретен, обслуживаемых работницей, равняется 1 800, так как при этом достигается более высокая производительность на веретено. Коэффициент полезного действия машины 0,9.

### Закрепление крутки

Крученая нить, снятая прямо с крутильного веретена, в зависимости от числа кручений составляющих нитей образует петли. Это происходит от стремления нити раскручиваться. Процесс обработки нити для уничтожения петель называется закреплением, фиксацией крутки. Если взять нить креповой крутки и намочить ее, то нить удлинится приблизительно на  $\frac{1}{2}\%$ , и затем, если она подвергалась замочке достаточно долго, медленно начнет сокращаться до нормального предела. Если растянуть, примерно на 15%, сухую креповую

нить, взятую прямо с веретена, то в ней свойство образования петель сокращается; но нить обрывается, прежде чем петляние будет уничтожено. Однако, если мокрую нить при тех же условиях вытянуть на 20—25%, то она теряет возможность образования петель. Если взять ту же нить и повторить испытания, то она снова будет петлять, но свойство это, по мере повторения испытаний, все уменьшается, пока еще нить сохраняет упругие свойства.

Так как усадка в сушке<sup>1</sup> больше чем в сырце, то чем ближе сырец по гибкости приближается к сушло, когда нить для закрепления крутки запарена или замочена, тем с большим успехом можно преодолеть силу упругости, заставляющую ее сокращаться, и нить может дольше оставаться с закрепленной круткой. Гибкость склеенной нити достигается замочкой грежи перед моткой, чтобы сделать серици пластичным.

Гибкость шелка связана с количеством поглощенной им эмульсии при замочке. Минеральное, костяное или оливковое масла не оказывают на серицин никакого действия, кроме прибавления веса и смазывания нити. Эмульсия из мыла, масла и щелочей делает нить гибкою, пластичною. Многолетние наблюдения показывают, что необходимо для получения хороших результатов поглощение эмульсии от 5 до 6%. Если креповая нить обрабатывается в сыром помещении, она снова начнет петлять, когда не будет иметь достаточного натяжения. Иногда это настолько сильно, что причиняет затруднения в обработке. Причиной этому является влажность, делающая клей пластичным, что дает возможность волокну раскручиваться и петлять. Помимо влажности натура шелка, метод закрепления крутки, гибкость крученой нити, число концов и кручений на метр влияют на степень образования петель. Влажный воздух поэтому является неподходящим для крутки, проборки основы и сновки крепа. Наматывание шпуль и бобинок однако производится наиболее успешно при относительной влажности от 70 до 75% и постоянной температуре помещения, так как это делает нить достаточно пластичной, чтобы она могла наматываться на бобины и шпульки, и предохраняет ее от нежелательного соскальзывания с бобинок.

### Закрепление крутки замочкой

Самый старинный прием для удаления петляния, т. е. закрепления крутки, состоит в погружении приемных лежней или катушек, на которые наматывается креп в процессе крутки, в эмульсию из мыла и масла или в чистую воду. Время замочки колеблется от нескольких часов до оставления на ночь. По удалении из бака шелк сушится в фабричном помещении или в сушилке. После того как нить высохнет, крутка оказывается закрепленной. Вода или эмульсия из мыла и масла на воде смягчает и делает серицин гибким, что дает возможности нити сокращаться; чем дольше время замочки, тем сильнее нить сжимается. Предел сокращения повидимому достигается при замачивании на ночь.

<sup>1</sup> Сушь — шелк с естественным привесом в виде серицина, т. е. не вполне отваренный, содержащий до 10% серицина.

При употреблении эмульсии она увеличивает вес наружной части катушек; но так как эмульсия воспринимается главным образом верхними слоями нити и очень мало эмульсии проникает во внутренние слои катушки, то нить получается неравномерной по количеству оставшегося клея. Возражением против применения этого метода является количество времени и труда, затрачиваемых на него. Когда эмульсия употребляется несколько раз, то шелк легко пачкается грязью, стекающей с концов лежней и плетеных корзин, в которых шелк погружается. При употреблении чистой воды, при частой смене ее можно избежать загрязнения креповой нити. При употреблении железных концов они ржавеют в баде, расквашина, попадая на нить, пачкает и разъедает ее.

### Запарка

Наиболее часто употребляемый способ закрепления крутки состоит в запарке катушек или лежней от 15 мин. до 1 часа в запарочной камере, надлежащим образом оборудованной и имеющей равномерное распределение пара, отвод для отработанного пара и дренаж для стока конденсата. После удаления шелка из запарочной камеры и охлаждения его крутка оказывается закрепленной. Существуют некоторые видоизменения этого метода; одним из таких является бассейн около 20 см. глубиной, вделанный в пол запарочной камеры; он наполняется водою и нагревается паром. Пар, поднимающийся от кипящей воды, пропитывает нить, заставляя ее сжиматься; и, после того как катушки перенесут в фабричное помещение и они там остынут, нить оказывается закрепленной. Другой способ запарки состоит в постройке запарочной камеры, вмещающей от 30 до 40 корзин с лежнями. Пол ее строится на одном уровне с фабричным помещением или между ними устраивается покатость. Термометр помещается на наружной двери, а конец его вводится внутрь камеры. Температура камеры поддерживается около 90° Ц. Лежни запариваются в течение 8 мин., начиная с момента, когда в камере достигнута указанная температура. После 8 мин. запарки пуска пар прекращается, а имеющийся в камере выпускается наружу через отвод. После этого лежни переносятся в фабричное помещение на 5 мин. для охлаждения. Эта процедура повторяется до трех раз для шелка ровного титра, после чего нить оказывается закрепленной лучше, чем каким-либо другим методом. Этот метод не изменяет количества содержащейся в нити влаги, так как нить легко восстанавливает то количество, которое она обычно поглощает в фабричном помещении. При этом методе следует также избирать катушки с железными флянцами. Позднейший способ закрепления крутки называется вакуумным методом. Для его осуществления устраивается непроницаемая для воздуха запарочная камера, в которую помещаются катушки с шелком, затем в течение одной минуты или более, смотря по надобности, пускается пар. После этого доступ пара в камеру прекращается, а стенки камеры опрыскиваются холодной водою, что заставляет пар конденсироваться, а воздух сжиматься; таким обра-

зом образуется в камере вакуум. Это закрепляет нить хорошо и более быстро, чем при каком-либо ином способе<sup>1</sup>.

### Катушки, годные для запарки и замочки нити на них

При употреблении вакуумного способа закрепления можно не опасаться употребления железных флянцев в отношении появления разъедающей нити ржавчины. При запарке или замочке обыкновенной катушки с железным флянцем под действием сгущающегося на флянце бара образуется окисл железа; попадая в воду, ржавчина капает на шелк, разъедает или ослабляет его до такой степени, что нити обрываются при срыве или в ткачестве. Флянцы медные и латунные слишком мягки, гнутся и очень скоро становятся помятыми. Кроме того, хотя при их употреблении можно избежать слабых мест на нитях, но образующиеся окислы меди прилипают к шелку и оставляют на нити пятна, которые при выварке не выводятся. Таким образом получается товар с пятнами. Простые катушки с фибровыми флянцами через непродолжительное время начинают буксовать и должны постоянно сменяться. Массивные литые из алюминия катушки с пустотелыми валиками и хорошо просверленными флянцами дают хорошие результаты. Однако высокая цена на них и то, что они в работе сгибаются и гнутся, мешает их широкому распространению. Когда их бережно носят в корзинах или на лотках, то получаются удовлетворительные результаты. Также изготовляют штампованные алюминиевые флянцы с деревянным нарезным валиком. Бакалитовые флянцы, прикрепленные латунными винтами с просверленными флянцами и нарезными валиками, дают хорошие результаты; цена на них несколько ниже, чем на алюминиевые головки. Некрашенные стальные головки с осями из того же материала дают прекрасные результаты. Цена на них до сего времени еще довольно высокая. Во избежание однообразного закрепления нити толщина намотки шелка на катушках не должна превышать 12 мм (по 6 мм на сторону). Катушка отвечает всем требованиям, когда флянец имеет диаметр 63 мм (2½"), а валик 51 мм (2"). Раскладник должен давать открытую и слегка перекрещенную намотку, позволяющую пару проникать в глубь намотки.

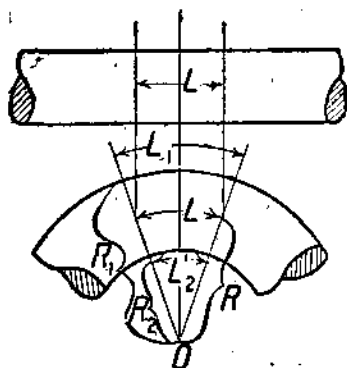
### Укорачивание нити при крутке (укрутка нити)

В разное время последовало укорачивание креповой нити в процессе крутки и было найдено, что гибкость грежи, вес и тип рогулек, скорость и натяжение нити, температура и влажность в помещении крутильни и натяжение и влажность нити при перегонке на катушку оказывает влияние на укорачивание готовой нити<sup>2</sup>. Однако завершить опыты для того, чтобы они могли служить стандартом при исчислении

<sup>1</sup> Автор в перечислении способов пропускает один, весьма удачный и всего более входящий в практику: запарку не в вакууме, под давлением (до 2—3 ат) паром. Продолжительность процесса при ней сводится также к нескольким минутам.

<sup>2</sup> Помимо этих мелких причины основным, что вызывает укрутку нити, является то, что нить располагается при кручении не по прямой, а по виткам спирали. Прим. перевод.

стойности, не удалось, так как способ креповой крутки на разных фабриках сильно видоизменяется. Казалось бы, что определение укорачивания нити в крутке можно было представить математическим путем, если только близко согласовать математическое определение с практическим испытанием креповой нити, скрученной надлежащим образом. Имея в виду эту цель, была поставлена задача известному математику проф. Андриюсу (Thurman Andrews). В январе 1928 г. в американском журнале Текстайл Уорлд (Textile World) появилась статья И. Левина (Irv. Levin), в которой он дает таблицу укорачивания нити, полученную в результате фабричной практики за 7-летний период. Проф. Андриус отметил следующее:



Фиг. 36-а.

Схема изгиба нити при кручении

«За основание принимается титр шелка-сырца в 14/17 денье (который употреблял И. Левин), и все расчеты ведутся применительно к нити и крутке, примененных им. Из сопротивления материалов известно, что если симметричный, изотропический эластичный прут подвергается сгибанию, то длина оси, проходящей через центр поперечного сечения, остается постоянной, часть сечения, расположенная ближе этой оси к центру изгиба, испытывает сжатие, а более отдаленная часть растяжение».

На фиг. 36а  $L$  остается постоянной.  $L_1$  вытянулась от величины  $L$  до вели-

чины  $\frac{R_1}{R} \cdot L$ .  $L_2$  сократилось до  $\frac{R_2}{R} \cdot L$ .

Можно доказать, что это справедливо для всевозможных перегибов прута и что, если прут располагается по винтовой линии,  $O$  будет точкой на оси этой винтовой линии. Важным для нашей задачи является то, что половина площади поперечного сечения расположена на стороне сжатия, а другая половина на стороне растяжения.

Если два или более прутков скручены вместе, то общая ось будет касательной к пруткам и будет расположена в центре поперечного сечения группы прутков. Половина поперечного сечения группы будет расположена на стороне удлинения (внешняя половина). Если прутки имеют напряжения, не переходящие предела упругости, и если площадь поперечного сечения группы их может быть определена, включая и промежутки, который обыкновенно получается между двумя скручиваемыми прутками, величина укорачивания может быть установлена легко и с удовлетворительной степенью точности, так как расстояние  $R$  является радиусом круга, равного половине площади прутков, включая и промежуточные пространства. Если в таком материале как шелк получается, что у нити, скрученной в несколько концов, промежутки между отдельными составляющими нитями не больше, чем у отдельной прежевой нити, наши исчисления можно базировать на крутке, имеющем площадь, равную половине площади сечения нескольких составляющих нитей. Т. е. мы предполагаем тот случай, когда соприкосновения,

получаемое в результате крутки, заставляет отдельные нити так тесно примыкать друг к другу, что между ними уничтожаются промежуточные пространства. Итак вычисления основаны на предположении, что вычисляется укорачивание одной нити с тем же диаметром, что и диаметр круга, равного по площади площади поперечного сечения всех волокон. Обозначены через  $d$  диаметр одинарной нити, через  $N$  число нитей и через  $D$  диаметр круга, площадь которого равна половине суммы площадей поперечных сечений отдельных нитей.

Площадь одинарной нити  $\frac{\pi d^2}{4}$ . Полусумма площадей поперечных сечений  $\frac{1}{2} N \pi \frac{d^2}{4}$  через  $D$  может быть выражена как  $\frac{\pi D^2}{4}$ , тогда из равенства  $\frac{\pi D^2}{4} = \frac{N \pi d^2}{8}$  можно определить  $D$ ; оно будет равно  $D = d \sqrt{\frac{N}{2}}$ , таким образом при числе концов, из которых скручена нить

$N = 2$ ,  $D = d$ ; при  $N = 4$ ,  $D = d \sqrt{2}$  и т. д. Длина отрезка оси нити, расположенной по винтовой линии  $L = \sqrt{P^2 + (\pi D)^2}$ , где  $P$  высота одного витка спирали,  $D$  диаметр нити.

А. Розенцвейг (A. Rosenzweig) в своей книге «Serivalor»<sup>2</sup> на стр. 160 дает диаметр нити титра 14 денье в 55,2  $\mu$ , а 15 денье 57,1  $\mu$ . Интерполируя для титра 14,17 денье, получим 55,5  $\mu$ .

При 2720 кручениях на метр величину  $P$  получим в микронах

$$P = \frac{1\,000\,000}{2720} = 367,6 \mu,$$

тогда при двух нитях:

$$L = \sqrt{367,6^2 + (3,14 \cdot 55,5)^2} = 405,3 \mu.$$

Укорочение нити в результате крутки (укрутка) будет собою представлять

$$s = L - P = 405,3 - 367,6 = 37,7$$

или в процентах

$$\frac{37,7 \cdot 100}{405,3} = 9,3 \%.$$

Теоретический процент укорачивания различных нитей при крутке (процент укрутки), в соответствии с числом кручений на метр, дан в прилагаемой ниже таблице. Таблица составлена на основе вычислений, приведенных и только что изложенном примере. Проф. Андриус говорит, что невозможно установить совершенно точный метод вычисления укрутки, так как теория основана на большом количестве допущений; но он находит, что «результаты вполне пригодны для практики, принимая во внимание условия, при которых этот метод применяется».

<sup>1</sup> Эта ось, как указывалось, не растянута и не сжата.

<sup>2</sup> Розенцвейг «Серивалор», («Ценность шелка-сырца»). (Ad. Rosenzweig, «Serivalor». The valuation of raw silk, 1-st ed. N=1 1917).

В таблице, кроме данных Андрыуса, приводятся практические цифры И. Левина и имеется графа сводных данных, составленная, на основании данных теории и практики. Таким образом составленная таблица предлагается для дальнейшего обсуждения и изучения.

Таблица укрутки крена

| Число<br>концов | Число<br>кручений<br>на метр | Процент<br>укорачива-<br>ния по Анд-<br>рьусу<br>(в процен-<br>тах) | Процент<br>укорачива-<br>ния по<br>И. Левину<br>(в процен-<br>тах) | Сводные<br>данные о<br>процентах<br>укорачива-<br>ния, состав-<br>ленные<br>В. П. Симоном |
|-----------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2               | 2 600—2 800                  | 9,3                                                                 | 8                                                                  | 9                                                                                         |
| 2               | 2 800—3 000                  | 10,5                                                                | 8,65                                                               | 10                                                                                        |
| 3               | 2 400—2 600                  | 11,6                                                                | 11,8                                                               | 11                                                                                        |
| 3               | 2 600—2 800                  | 13,1                                                                | 11,66                                                              | 12                                                                                        |
| 3               | 2 800—3 000                  | 14,7                                                                | 12,05                                                              | 13                                                                                        |
| 4               | 2 400—2 600                  | 14,6                                                                | 13,18                                                              | 14                                                                                        |
| 4               | 2 600—2 800                  | 16,5                                                                | 13,83                                                              | 15                                                                                        |
| 4               | 2 800—3 000                  | 18,3                                                                | 14,48                                                              | 16                                                                                        |
| 5               | 2 200—2 400                  | 15,3                                                                | 13,35                                                              | 15                                                                                        |
| 5               | 2 400—2 600                  | 17,8                                                                | 14,15                                                              | 16                                                                                        |
| 5               | 2 600—2 800                  | 19,4                                                                | 14,96                                                              | 17                                                                                        |
| 6               | 2 000—2 200                  | 15,38                                                               | 16,42                                                              | 16                                                                                        |
| 6               | 2 200—2 400                  | 17,67                                                               | 17,40                                                              | 17                                                                                        |
| 6               | 2 400—2 600                  | 20,14                                                               | 18,36                                                              | 18                                                                                        |
| 6               | 2 600—2 800                  | 22,19                                                               | 19,34                                                              | 19                                                                                        |
| 8               | 2 000—2 200                  | 19,1                                                                | 17,07                                                              | 18                                                                                        |
| 8               | 2 200—2 400                  | 21,7                                                                | 18,34                                                              | 20                                                                                        |
| 10              | 1 800—2 000                  | 19,4                                                                | 19,01                                                              | 19                                                                                        |
| 10              | 2 200—2 400                  | 22,4                                                                | 20,63                                                              | 21                                                                                        |
| 12              | 1 600—1 800                  | 19,2                                                                | 20,31                                                              | 20                                                                                        |
| 12              | 1 800—2 000                  | 22,1                                                                | 22,25                                                              | 22                                                                                        |
| 12              | 2 000—2 200                  | 25,3                                                                | 24,20                                                              | 24                                                                                        |

Автор представил свои исследования по вопросу об укорачивании креповой нити Комитету по стандартизации и калькуляции стоимости, которым было вынесено постановление: необходимо констатировать, что цифры профессора Андрыуса основаны всецело на теории в предположение.

Разумеется, с практической точки зрения это невозможно, так как высокие крутки на практике должны пускаться крутильщиком при значительно большем натяжении, чтобы избежать появления сукрутин и петляния, и это объясняет все разногласия между теорией и практикой<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> По этому вопросу см. Розенцвейг «Серивалор», 1-е изд., Нью-Йорк, 1917, стр. 161—170; ст. И. В. Крагельского и Г. Н. Кукина в «Текст. новостях», за 1928 г. № 4—Отношение титра крученого шелка к титру грежи, из которой он скручен.

## КРУТКА ТУССЫ (ШЕЛКА ДИКИХ ШЕЛКОПРЯДОВ)

### Виды и особенности туссы

Шелк туссы бывает на американском рынке главным образом трех видов:

- 1) нить, обычно смотанная из 8 коконов или приблизительно от 84 до 38 денье;
- 2) кустарный перемотанный шелк титра от 80 до 120 денье;
- 3) шелк кустарной размотки от 150 до 300 денье.

К особенностям шелка туссы относятся очень сильный запах, цвет от светлокоричневого до темнокоричневого, очень расщепленная или лишенная связности нить. Серицин туссы очень легко растворим в воде и не выдерживает даже очень короткой замочки. Связность колеблется от нуля (расщепленная нить) до 80 ходов каретки на машине Сима. Связность китайской и японской туссы колеблется от 150 до 3500 ходов. Мотки обычно имеют заклеенные места или затвердения, получаемые на лопастях мотовила, которые вредят мотке даже в том случае, если они мягки. Так как нить очень расщеплена и состоит из 8 коконных волокон, одно из этих волокон может во время размотки расколоться, обернуться вокруг нити и оборвать ее.

### Удаление клея

Есть два способа приготовления туссы для мотки.

1. Скрученные мотки опрыскиваются или смазываются маслом, расчесываются мягкой щеткой из верблюжьего волоса, затем укладываются в ящик, где они остаются 14 час., в течение которых их слегка и ровно смазывают маслом. Затем мотки раскручивают, клеенные места выворачивают, мотки вешают на вешала или палки и, введя в паровую камеру, подвергают действию сухого пара в течение 2—6 мин., в зависимости от характера и затверделости клея; при удалении из запарной камеры клеенные места раздвигают, но не растягивают. После этого мотки готовы для надевания на мотовило.

Многочисленные опыты показывают, что шелк туссы требует около 6—8% масла для того, чтобы получились хорошие результаты при его обработке. Серицин содержит небольшое количество крупинок (grit), которые скоро прорезают глазки, проволоку, служащую для натяжения, а также и рогульки. Когда нить промаслена приблизительно от 6 до 8%, то получается меньше обрывов, и глазки служат вдвое дольше. Чем равномернее нить замаслена, тем меньше получается обрывов и следовательно тем дешевле обходится работа и меньше получается рвани. Чем больше затрачивается труда на тщательное приготовление туссы для крутки, тем лучшие результаты получаются при размотке и первой крутке. Характер нити (расщепленная нить) заставляет быть значительно более осторожным при подготовке мотов и мотке, чем при обычном шелке.

2. Второй способ состоит в устройстве запарной камеры с воздушным распылителем, при помощи которого запариваемые мотки обрызгиваются маслом. Мотки вешаются на обод с большими крючками,

ободы элот вращают, обрызгивая мотки маслом. Возможно применять паровой пульверизатор, если воздушный непригоден, но только следует остерегаться употребления сухого пара. Пользуясь этим методом, можно достигнуть на 25% лучших результатов, чем при первом способе.

### Размотка

Скорость нити около 150 м/мин является наиболее эффективной. Обрывы колеблются от 80 до 600 на 300 000 ярд. Тщательной обработкой перед размоткой иногда удается сократить обрывы до 300—400 на 300 000 ярд.

### Трошение и первая крутка

Расщепленная нить (отсутствие связности) не дает возможности употреблять высокую скорость. Следует давать быстрое движение раскладнику и применять широкую катушку во всех отделениях, чтобы нити не лежали плотно. Это облегчает нахождение конца и предотвращает от излишней рвани. Крутка с намоткой нити на помещенную на веретене катушку или комбинированные тростки и первая крутка на машине типа «5-В» при числе оборотов веретена 2 000—3 000 в минуту дают наилучшие результаты.

Некоторое затруднение испытывается от того, что отдельные отколовшиеся нити наматываются на подающие ролики; это может быть уменьшено сокращением расстояния между роликами и их держателями так, чтобы наматывалось не больше двух или трех слоев, а также пробиванием желоба по образующей цилиндра, чтобы облегчить срезывание рвани. Первая крутка с сходящей с веретена нитью не подходит для туссы, за исключением тех случаев, когда дают слабую уточную крутку.

## Г Л А В А IX

### ВИДЫ КРУТОК

#### Обозначение направления крутки

Направление так же, как и число кручений нити, оказывает большое влияние на внешний вид ткани<sup>1</sup>. Чередованием нитей противоположных круток как основных, так и при заполнении гладких тканей, можно достичь превосходных эффектов трико, направленных в разные стороны. Направление крутки существенно влияет на вид ткани, сотканной трико или подобной ткани. В некоторых товарах желательно по возможности яснее выразить трико, в других—стремятся сгладить всякий след трико и сделать лицо гладким. Необходимо принять к сведению, что не только тип крученой нити, переплетение ткани, качества материала, процесс производства и степень крутки содействуют желаемому эффекту, но что также направление крутки в крученой нити должно быть приспособлено для той же цели. В производстве гладкой и фангази крученой нити направление крутки играет большую роль как в оди-

<sup>1</sup> Автор ссылается на дискуссию в «Текстайл Уорльд» в 1931 г.

нариной нити, так и при двух или более скрученных. Так как направление крутки является таким важным фактором в производстве крученой нити и тканей, необходимо соблюдать однообразие в области обозначения направления. К сожалению это не исполняется. Нить может быть скручена двояко, либо в одну сторону, либо в другую, и слова «правая» и «левая» обычно принимались, чтобы обозначить эти два направления в крутке нити, но существует разногласие по вопросу о том, которая из круток правая и которая левая.

Ответы, полученные на запрос от текстильных школ и производителей, приводят нас к заключению, что крутка, указанная на фиг. 37, чаще называется левою, чем правою, и мы поэтому приняли это обозначение. На практике американские крутильщики и производители называют крутку, изображенную на фиг. 37, круткой «левой руки» (left hand twist) или обратной круткой, а изображенную на фиг. 38 — круткой «правой руки» или регулярной круткой. Французские приборы для испытания крутки сконструированы с двумя циферблатами. Прибор, употребляемый для левой крутки, приводится в движение поворотом ручки «к себе», и тогда нить раскручивается. Получаемое направление крутки соответствует фиг. 37, т. е. левой крутке, или так называемой обычной первой крутке; употребляемый для правой крутки раскручивает нить поворотом «от себя», как показано на фиг. 38. Такая крутка называется круткой правой руки или обычной второй круткой. Почти что все американские приборы для испытания крутки имеют один циферблат; обратная, или левая, крутка достигается новорачиванием ручки к себе, а правая при регулярной крутке — поворачиванием ручки от себя.



Фиг. 37.  
Левая  
крутка



Фиг. 38.  
Правая  
крутка

В фабричной практике направление крутки определяется следующими способами.

1. По нити. Взяв один конец нити в левую руку, другой в правую и, держа ее в горизонтальном положении, начинать раскручивать; если при повороте нити правой рукой от себя — она раскрутится, то это будет левая крутка, если при повороте к себе нить раскрутится, то это будет правая крутка.

2. По веретену. Если, стоя над вращающимся веретеном, видно вращение его, как идущее по направлению часовой стрелки, то это левая крутка, а против часовой стрелки — правая крутка.

3. По катушке. Если поместить меньшее отверстие сверху, то нить, сматываемая по направлению часовой стрелки, имеет правую крутку, а сматываемая против часовой стрелки — левую крутку.

4. По трощению. При трощении нити левой крутки нужно помещать меньшее отверстие катушки <sup>1</sup> к правой стороне; при правой крутке — к левой стороне.

<sup>1</sup> Отверстие катушки, как известно, делается коническим для полного надевания на веретено, имеющее коническую форму.

## Основные виды простых и специальных видов крутки

Приведем описания основных видов крутки:

1. Основа (органзин): первая крутка—левая в одну нить 560—640 оборотов на метр. 2—3 нити, подвергшиеся первой крутке, тростятся и крутятся вправо на 480—560 оборотов на метр.

Типовые крутки основы

| Число концов       | Число кручений на метр |               |
|--------------------|------------------------|---------------|
|                    | первая крутка          | вторая крутка |
| Двухнитная . . . . | 720                    | 640           |
| " . . . .          | 640                    | 540           |
| " . . . .          | 560                    | 480           |
| Трехнитная . . . . | 560                    | 480           |
| " . . . .          | 480                    | 400           |

2. Уток (трам): для утка некрученые нити тростятся в 2—5 и более нитей, а после этого крутятся вправо на 40—320 оборотов на метр; употребительны следующие крутки:

| Число концов | Число кручений на метр |
|--------------|------------------------|
| 2            | 120—140                |
| 3            | 100                    |
| 4            | 80                     |
| 5            | 80                     |

Нити с круткой свыше 160 оборотов на метр чаще всего идут для трикотажа.

3. Муслин (шиффон): крутка одиночной нити; крутится влево от 1 200 до 3 600 оборотов на метр.

4. Креп крутится в 2—8 нитей от 1 800 до 3 600 оборотов на метр; направление крутки в обе стороны. Употребительны следующие крутки:

| Число концов | Число кручений на метр |
|--------------|------------------------|
| 2            | 3 000—3 600            |
| 3            | 2 400—2 600            |
| 4—5          | 2 200—2 400            |
| 6—8          | 1 800—2 000            |

5. Радийум состоит из двух или более нитей, скрученных влево на 1 200—1 800 оборотов на метр. От крепа отличается тем, что крутится более слабо и только в одном направлении.

6. Вуаль первая крутка—одиночных нитей от 1 400 до 1 600 влево, тростка в 2 нити и крутка вправо на то же число оборотов, что и в первой крутке.

7. Гренадин первая крутка одиночных нитей влево от 2 000 до 2 800 оборотов на метр, тростка в две нити, правая крутка строенных нитей от 2 000 до 2 800 оборотов на метр.

8. Овальный шёлк тростится в 4 нити; строченные нити крутятся влево на 1000 оборотов на метр, снова тростятся с одиночной пружинной нитью, после чего все 5 нитей подвергаются крутке вправо на 1000 оборотов на метр, что и даёт (благодаря стягиванию четырех нитей некрученой пятой) эффект «волнистой», «штопорообразной» крутки.

9. Швейный шёлк в 3 или более нитей и крутится от 640 до 800 оборотов на метр влево; крученые нити тростятся в 3 конца и крутятся вправо от 560 до 720 оборотов на метр.

10. Бахромный шёлк тростится в 3 нити, крутится влево на 560 оборотов на метр. Скрученные нити тростятся в 2 конца и подвергаются правой крутке на 480 оборотов на метр.

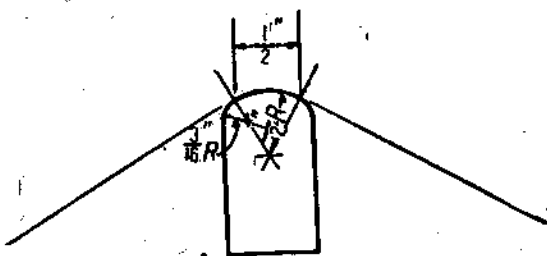
11. Вышивальный шёлк тростится из 20 или более нитей; строченные нити крутятся влево на 400 оборотов на метр, снова тростятся в 2 конца и крутятся вправо на 320 оборотов на метр.

## ГЛАВА X.

### ПЕРЕМОТКА

#### Способ перемотки

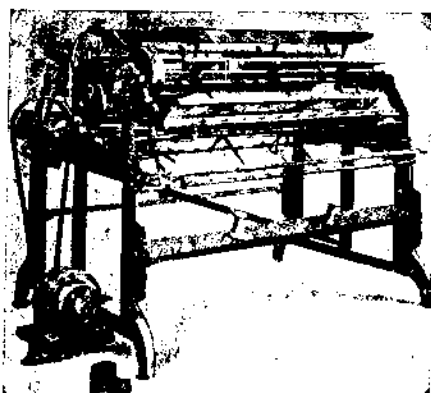
Мотки крученого шёлка обычно перематывались длиною в 1000 ярд. без скрепления и перевязывались так же, как и титровые, моточки. И. М. Грант (I. M. Grant), сотрудник фирмы Чиней, изобрел широкую распространенную в настоящее время перемоточную машину с намоткой «грантом», т. е. широким мотком с крестовой намоткой, причем нить, идущая крестовой намоткой, через определенные промежутки времени проходит по тому же месту, в результате чего образуется изображенный на фиг. 39 моток с просветами. Имеется 2 вида общепотребительных скрепления; одно называется открытым или большим, а другое сплошным или малым алмазом. «Открытый алмаз» получается при передаче в разкладнику с помощью шестерен, имеющих 24 и 10 зубьев (переходное число 2,4). Шестерня в 10 зубьев — на мотовиле, в 24 зуба —



Фиг. 39. Моток с намоткой «Грантом»

<sup>1</sup> Англ. название «corkscrew» штопор.

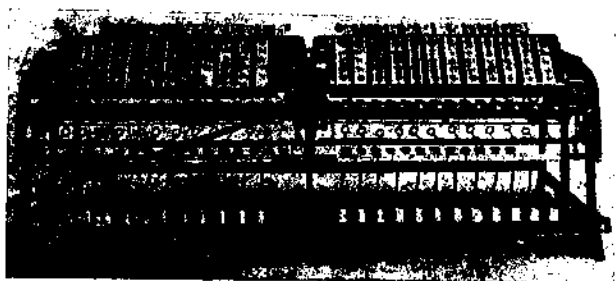
на вертикальном валу. Это дает 21 полное скрещивание при 50 оборотах мотовила. В мотке получается 5 перекрещиваний. „Алмаз“ имеет в длину 203 мм (8") и в ширину 21 мм ( $\frac{13}{16}$ "). Между скрещиваниями получается 4". Моток с тем же характером скрещиваний нити может быть получен при шестернях с 36 и 15 зубьями (то же передаточное число), и так как они дают лучшую сетку, то получается меньше плохих скрещиваний, чем при комбинации  $24 \times 10$ <sup>1</sup>. Этот «алмаз» дает лучшие результаты мотки для ровных нитей, но при применении для 2-нитной основы дает плохую мотку.



Фиг. 40. Моточная машина фирмы Atwood, тип. «6-K»

Сплошной или малый «алмаз» получается при комбинации шестерен 24 и 11 зубьев и дает 23 полных скрещивания мотка при 50 оборотах мотовила. В мотке получается 10 перекрещиваний: «Алмаз» имеет в длину 89 мм ( $3\frac{1}{2}$ ") и 9 мм ( $\frac{3}{8}$ ") в ширину. Между скрещиваниями получается только  $\frac{3}{4}$ " нити.

Новейшие типы перемоточных машин, появившиеся на рынке, показаны на фиг. 40—42. Тип «7-K» представляет собою очень целесообразные формы с высоко приподнятой полкой для катушек, чтобы мешать чрезмерному наклону смотываемых катушек.



Фиг. 41. Моточная машина фирмы Scranton Silk Mach C<sup>9</sup>

Отдельной таблице приведены основные данные по моточным машинам главнейших американских фирм, строящих шелкокрутильное оборудование (см. табл. на стр. 153).

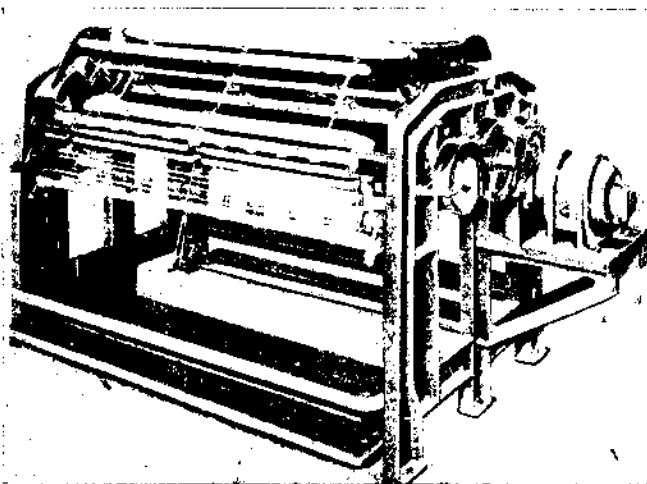
<sup>1</sup> Хотя передаточное число то же, но размеры шестерен обеспечивают более ровный ход раскладчика.



## Скорости и размеры мотков

Мотовилам (барабанам) дают число оборотов от 425 до 475 в минуту. При 425 об/мин. и 10-ти часах работы на машине с 4 барабанами при 2½-минутных перерывах на связывание и 6 мотовилах (по 12 мотков каждое), производительность в ярдах для двухнитной основы будет следующая:

| Длина мотка |        | Число мотовил<br>(по 12 мотков<br>в каждом) |
|-------------|--------|---------------------------------------------|
| м           | ярдов  |                                             |
| 18 280      | 20 000 | 40                                          |
| 13 710      | 15 000 | 48                                          |
| 9 140       | 10 000 | 60                                          |



Фиг. 42. Моточная машина фирмы Fletcher Works, тип 29

Когда перевязывание мотков делается самими перемотчицами, можно намотать за 10 часов двухнитной основой при длине мотка 20 000 ярд. следующее число мотовил (по 12 мотков на каждом):

| Работа на                 | Мотовил |
|---------------------------|---------|
| 2 барабанах . . . . .     | 18      |
| 3       "       . . . . . | 24      |
| 4       "       . . . . . | 28      |
| 5       "       . . . . . | 33      |
| 6       "       . . . . . | 36      |

Периметр стандартных американских мотков крученого шелка— 118 мм (4½").

Употребительные длины мотков следующие:

| Вид крученого шелка  | Длина мотков           |                         |
|----------------------|------------------------|-------------------------|
|                      | м                      | ярдов                   |
| Основа двухнитная... | 13 710 и 18 280        | 15 000 и 20 000         |
| „ трехнитная...      | 9 140                  | 10 000                  |
| Уток двухнитный .... | 9 140, 13 710 и 18 280 | 10 000, 15 000 и 20 000 |
| „ трехнитный ....    | 9 140                  | 10 000                  |
| „ четырехнитный...   | 6 855 и 4 570          | 7 500 и 5 000           |

Пункт 5 правил крутильщика гласит: «при перемотке крученого шелка в мотки разрешается среднее колебание по длине в размерах 5<sup>0</sup>/<sub>100</sub> заказанного числа ярдов на моток. Следует считать, что минимальным числом испытанных мотков должно быть 20».

### Провязывание мотков

Провязывание мотков производится ручным способом с помощью гребня и игл или без них. При «сплошном алмазе» провязчица не в состоянии выдержать высокого темпа работы в течение всего дня без употребления гребня и игл, так как получают порезы на пальцах. При употреблении гребня и игл требуется много времени, чтобы стать искусным работником, но при достижении этого продуктивность рабочего очень высока. Перевязывание мотков очень скучная работа, и текучесть рабочих в этом отделении очень велика. Находят более эффективным представление каждому переметчику или перемотчице провязывать свои бараны, и хотя это требует большего количества перемоточных машин, все же выгода покрывает увеличение стоимости оборудования. Если провязка производится специальными отдельными рабочими, то мотовила устанавливаются на специальные стойки — кобылы. Мотки провязываются три или четыре раза, смотря по заказу. Шнурки должны быть мягкими и круглыми, так как крепко крученый шнурок дает петли при крашении, запутывается в шелковых нитях и причиняет много обрывов.

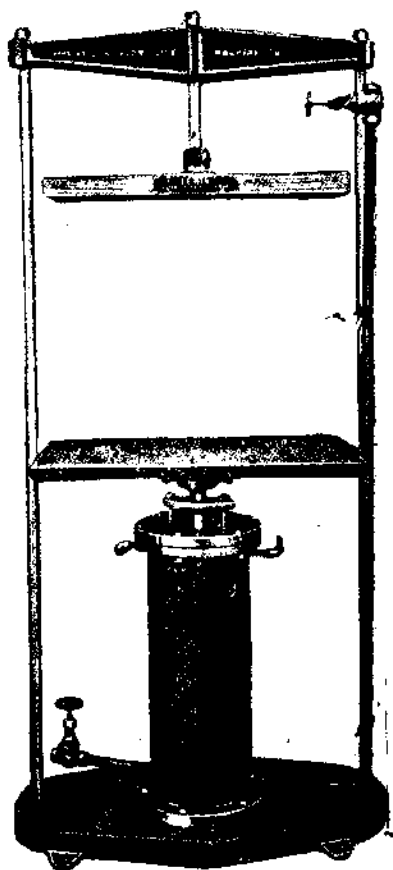
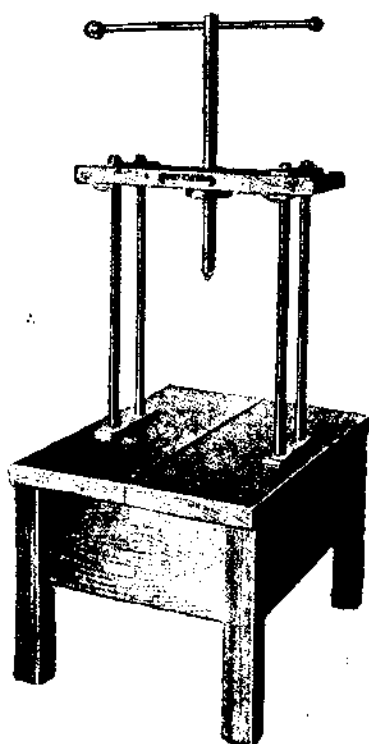
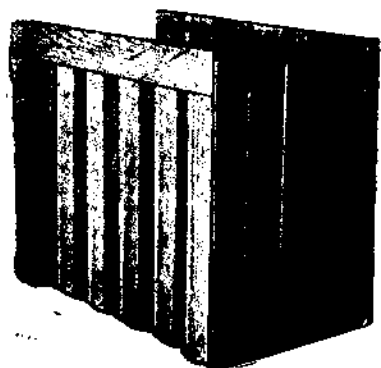


Рис. 43. Гидравлический пресс

## Упаковка

После того как мотки снимают с мотовил перемоточных машин, их свертывают в куфты по 12 мотков каждая. Куфты взвешивают по 4 вместе, и слишком легкие или тяжелые из них отбрасываются и вновь перематываются. Куфтовщики должны тщательно осматривать мотки, развязывать спутавшиеся перекрещенные нити, исправлять плохую провязку, удалять мотки с дефектами и отсылать их в перемоточное отделение для перемотки или в другие отделения для исправления. Двухнитная основа обычно связывается в пучки по 160 мотков, трехнитный уток по 210 мотков. Пучки пресуются в определенные формы (пачки) посред-



Фиг. 44. Ручной пресс и ящик для укладывания пачек

ством ручного или механического пресса. На фиг. 43 показан один из вновь сконструированных гидравлических прессов фирмы Скрен-тонской К<sup>о</sup> шелковых машин<sup>1</sup>. Там, где упаковщицами работают девушки, необходимо применять механические (гидравлические) пресса. Ручной пресс изображен на фиг. 44.

<sup>1</sup> Ньис Флетчер (Fletcher Works).

## ЗНАЧЕНИЕ АМЕРИКАНСКИХ МАШИН ДЛЯ СОЮЗНОГО ШЕЛКОКРУТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА <sup>1</sup>

Среди современного союзного шелкокрутильного оборудования, оставшегося целиком от дореволюционных владельцев (за годы революции строительства или ввоза шелкокрутильного оборудования не велось), доминирующую роль играют машины европейских, — итальянских и французских — типов. На их долю приходится до 90% общего числа шелкокрутильных веретен. Дореволюционная шелкокрутильная промышленность находилась на  $\frac{3}{4}$  в руках иностранцев — французов и итальянцев: им принадлежало 155 тысяч шелкокрутильных веретен из общего числа 209 тысяч <sup>2</sup>.

Будучи связаны с рынками своих стран, итальянцы и французы завозили преимущественно свое оборудование, хорошо им известное и ими освоенное, довольно дешевое и не механизировавшее очень глубоко производственные процессы. Дешевизна рабочих рук позволяла работать на относительно невысоких скоростях, на которые обычно рассчитываются машины европейских типов. Русские шелковые фабриканты при отсутствии отечественного машиностроения и будучи в тесной связи с иностранными, преимущественно европейскими рынками, заимствовали те же образцы.

Только в последние годы перед войной некоторые крупные фирмы стали ввозить крутильное оборудование американских типов, детально рассмотренное во II части настоящей книги.

Таким образом в Советском союзе имеется лишь небольшое число машин американских типов с числом веретен, не превышающим 15—20 тысяч.

Казалось бы это обстоятельство должно понизить наш интерес к американскому оборудованию. Однако это не так.

К концу пятилетки будут исчерпаны почти все запасы наличного крутильного оборудования. Необходимость строить новое через короткий срок станет во весь рост. Вряд ли может подлежать сомнению необходимость строить крутильное оборудование в пределах Союза. Наше текстильное машиностроение справилось с несравненно более сложными задачами строительства хлопчатопрядильного и ткацкого оборудования; тем более можно надеяться, что будут освоены сравнительно простые шелкопрядильные машины.

Вместе с тем конъюнктура шелкокручения теперь усложняется приходом нового сырья — искусственного волокна, требующего более совершенного и тщательнее работающего оборудования. Наконец аме-

<sup>1</sup> Статья переводчика Г. Н. Кукина.

<sup>2</sup> Сравни. «Шелковая промышленность СССР». С. А. Анучин и Г. Н. Кукин, изд. ЦНТС. Текст. пром., Москва, 1930, стр. 229.

риканское шелкокрутильное оборудование имеет для нашей промышленности большой интерес и значение, как оборудование более механизированное, более высокое с конструктивной стороны, работающее с большими скоростями и дающее больший производственный эффект. В таких условиях вопрос о выборе типов машин для дальнейшего развития союзного шелкокручения требует осведомления работников шелковой промышленности не только о привычном им европейском оборудовании, но и о сравнительно малознакомом — американском.

В этой главе мы и предполагаем указать основные моменты различия европейских и американских машин, отметить качества и недостатки тех и других и привести те сравнительно ограниченные данные, которыми обладает на сегодня союзная практика.

Среди современных шелкокрутильных машин, если не считать европейских крутильных машин типа ватеров, применяемых преимущественно для крутки специальных шелков, можно грубо наметить три основные группы: 1) машины европейских типов, 2) машины американских типов и 3) кустарные машины.

Начиная с последних, необходимо отметить, что местом их распространения в настоящее время являются исключительно страны Востока — Китай, Индия и др. У нас в Союзе они сохраняются в среднеазиатских республиках и в Закавказьи. Кустарные станки шелкокрутильного производства обычно охватывают два процесса — размотку и крутку и реже третий — трощение. Эти станки почти всегда бывают с ручным приводом; крутильные станки характеризуются наличием промальных колес в несколько метров диаметром, пилуковая передача с которых, дающая большое передаточное число, вращает веретена. Поскольку эти первобытные механизмы слишком примитивны, обычно не имеют механического привода и не могут быть названы в полном современном смысле этого слова машинами, мы не будем останавливаться на них. Остаются две другие группы.

Машины европейских типов ведут свою историю от круглой крутильной машины, изобретенной в конце XIII века в Болонье неким Боргезано (Borghesano). Эта крутильная машина с годами совершенствовалась, и в нее вносился ряд улучшений. Особенно много в этом отношении было дано Вокансоном (Vaucanson) в 1755 г., в машине которого были даны все основные идеи шелкокрутильной машины европейского (французских и итальянских) типа. Машина европейского типа с фрикционным приводом к веретенам от поясного ремня в позднейшие годы (в XIX столетии) на русских фабриках за свои выпуклые бока получила название «карашь». На машины американских типов, которые появились впервые лишь в середине XIX в., так как первая американская крутильная появилась в САСШ лишь в 1810 году, повняли как крутильные машины, применявшиеся в других волокнах, так и то обстоятельство, что в условиях высокой оплаты труда в Америке сгнали сразу применять значительно большие скорости, нежели в Европе. Это потребовало создания более прочных по своим конструкциям машин. Американцы широко применили кольцевой крутильный ватер, сумели дать превосходные комбинированные машины и тем самым подняли на значительную высоту свое шелкокрутильное машиностроение и производство.

В шелкокрутильном производстве применяются четыре основных машины—мотальная, тростильная, крутильная и моточная. Первые три машины второстепенного значения, как например чистильная, раскладная и др. в настоящем коротком очерке не рассматриваются.

Мотальная машина шелкокрутильного производства в разных типах своих сохраняет основные черты. Внизу, вдоль всей машины, по обеим ее сторонам, располагаются мотовила (серены) с мотками, нити с которых при размотке сходят кверху. Пройдя глазок раскладника (а иногда предварительно еще чистильное приспособление), нить попадает на катушку. Привод к катушке в большинстве машин (как европейских, так и американских) осуществляется от шкивов боковых валов, фрикционно передающих вращение ролику верстена катушки.

Основным различием европейских и американских машин является более прочное конструктивное выполнение у вторых. Рациональнее сконструированы стойки, расширяющиеся книзу, тогда как у европейских машин они выполняются или прямыми (французские машины) или сложной овальной формы (итальянские машины).

В американских машинах значительно меньше применяется дерево (только полки и раскладники), тогда как в европейских, особенно французских и не самых последних выпусков, оно шло даже на рамы. Все изложенное уменьшает вибрации в американских машинах, давая им большую устойчивость.

Из других особенностей следует отметить форму раскладки нити на американских машинах. Форма эта цилиндрическая с небольшими скосами к флянцам. Такая форма намотки достигается применением специальной передачи к эксцентрику<sup>1</sup>. Передача движения водку проще, чем во французских машинах. Весьма большим удобством является наличие в американских машинах перед мотовилами особой планки, предохраняющей мотовила от случайного сталкивания их. В последнее время появились типы американских мотальных машин с приводом к катушке от фрикционного цилиндра. Однако они еще мало распространены и повидимому будут пригодны только для лучших сортов шелка, так как при большой обрывности является опасность протирания шелка.

Наконец необходимо отметить, что американские мотальные машины, как и вообще американские машины,—меньше по ширине. Так например машина фирмы Atwood тип 4-F имеет ширину 0,96 м, а машина фирмы Battaglia (итальянская)—1,40 м. Переходя к тростильным машинам, необходимо отметить также меньшие размеры по ширине (соответственно 0,66 и 1,15 м для машин упомянутых фирм).

Американские тростильные машины позволяют тростить в 6, 8 и даже 10 концов сразу, причем на каждую нить имеется останов. Italianские машины редко бывают для одновременной тростки более 4 нитей. Американские тростильные машины строятся только для работы en déroulé («в раскрутку», т. е. с горизонтально посаженными на оси катушками, вращающимися при сходе нити), тогда как итальянские строятся двух видов (т. е. еще для тростки нити со сходом со стоящей вертикально катушки—«en défilé»). Это является преимуществом евро-

<sup>1</sup> Беккерс П., инж., «Текстильные машины. Конструкция и расчеты». Перев. с немецкого. Гостехиздат, Москва, 1928 г., стр. 45, пример 18.

пейской системы, так как позволяет тростить и более слабые и более крепкие шелка с одинаковым успехом.

Среди достоинств американских типов надо отметить хорошую конструкцию остановов катушки. При обрыве нити отклоняющийся рычаг приподнимает ролик веретена, размыкая фрикцион, тогда как в европейских системах обязательно наличие барашка, завинчивающего на веретене катушку.

Что касается числа веретен на машине, оно в обоих типах за последние десятилетия остановилось на одном числе—60 веретен и лишь для многонитной тростки<sup>1</sup> американцы дают 50 веретен. Однако при том же числе веретен американские машины занимают размеры по длине в 2,23 м, а итальянские 7,05 м, что объясняется большей компактностью остановов у первых.

Все американских машин также менее итальянских. Так, итальянская машина типа «F», фирмы Батталия (Battaglia), весит 880 кг, а американская лишь 600 кг (первая без упаковки, а вторая с упаковкой).

Расход энергии по обеим машинам подготовительного отдела более или менее одинаков в различных системах, составляя 0,08—0,02 л. с. для мотальных машин на 80 веретен и 0,12—0,15 л. с. для тростильных машин на 60 веретен.

Переходя к крутильным машинам, мы должны отметить, что европейские типы знают в сущности один тип—так называемый «карась», тогда как американцы широко применяют как простую крутильную машину, представляющую собой в конечном счете улучшенный карась, так и кольцевые крутильные валера.

К числу особенностей американской крутильной машины («простой», как мы ее называем в отличие от кольцевой) относится прежде всего улучшенная передача к веретену. Если в обыкновенном карасе, итальянском или французском, веретено приводится во вращение охватывающим его с наружной или внутренней стороны идущим вокруг машины поясным ремнем без наличия каких бы то ни было прижимающих приспособлений, то в машинах американских типов следует отметить улучшенную конструкцию прижима веретена специальной пружиной.

Вся машина сконструирована прочнее, также не применяется дерево (исключение, составляют полки), тогда как в европейских машинах оно используется довольно много. Вместо нерациональных форм с выпуклыми или волнутыми боками машины американских фирм прямые и конструктивно правильнее построены.

Во всех американских машинах существует возможность регулировки (пружиной или грузом) натяжения поясных ремней, отсутствующая в европейских машинах.

Особенностью американских машин является то обстоятельство, что они не конструируются 4-ярусными (т. е. 2-этажными, требующими для своего обслуживания полатей) и имеют обычно один, реже два яруса. Конечно благодаря этому уменьшается число приходящихся на единицу площади веретен. Так, если на 2,6 м<sup>2</sup>, занимаемых американской одноярусной крутильной машиной типа «С» фирмы Atwood, приходится 92 веретена первой крутки, то на 5,7 м<sup>2</sup>, занимаемых итальян-

<sup>1</sup> 8 и 10 нитей.

ским карасем Battaglia при 4 ярусах, чтобы взять 2-ярусную машину, то числа делаются почти на 2,6 м<sup>2</sup> помещается у американской машины 184 итальянской на 5,7 м<sup>2</sup>—384 веретена.

К числу бесспорных достоинств крутильных машин европейской системы следует отнести значительно меньший, в сравнении с американскими, расход энергии.

Так, по результатам испытания машин в лаборатории НИТИ в 1931 году<sup>1</sup> на 1 л. с. приходится веретен на полностью загруженной машине при числе оборотов веретен 5,5 тысяч в минуту: на американской крутильной машине Атвуда

(Atwood) типа «В» . . . . . 70,4 веретен,  
на карасе Батталия (Battaglia) . . . . 140,0 веретен.

Приведем также сравнительные данные о мощности, потребляемой отдельными элементами машин разных систем, по данным тех же испытаний:

Потребляемые элементами машин мощности в л. с.

| Условия работы машины                                                     | Американские крутильные машины типа «В» на 184 веретена | Американск. комбинированный тростильно-крутильный кольцевой ватер типа «5-B» на 96 веретен | Итальянская шелкокрутильная машина «карась» на 192 веретена |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| число оборотов веретена при полной заправке машины                        | 3 961 об/мин.                                           | 5 830 об/мин.                                                                              | 5 644 об/мин.                                               |
| 1. Машина заправлена, с полными катушками . . . . .                       | 2,02                                                    | 2,29                                                                                       | 1,37                                                        |
| 2. Машина работ. полностью, но сняты катушки с веретен . . . . .          | 1,87                                                    | 2,13                                                                                       | 1,37                                                        |
| 3. Машина работает вхолостую: выключен фрикционный вал лежней . . . . .   | 1,78                                                    | —                                                                                          | 1,35                                                        |
| 4. Машина работает с включенными механизмами намотки и веретена . . . . . | 1,05                                                    | 1,27                                                                                       | 1,11                                                        |

Из таблицы видно, что расход мощности на машинах итальянской системы значительно меньше такового на американских системах и что в американских значительная часть мощности расходуется на веретена и катушку, тогда как на машине итальянской системы разница между работой при полной нагрузке и с выключенными веретенами очень небольшая.

<sup>1</sup> Сравни. Г. Н. Кукин и В. А. Юдин «К вопросу о выборе типа шелкокрутильной машины». Работа НИТИ.

Под влиянием широкого распространения в промышленности искусственного волокна за последние годы европейские крутильные машины стали заметно совершенствоваться. Так, совсем недавно итальянской фирмой Батталиа и французскими фирмами Берто (Berthaud), Фузейроль (Fougeirol), Пэн (V. Pain) начали выпускаться «улучшенные» типы крутильных машин. В них нашел применение ряд механизмов, составляющих особенность американских машин (например механизм для натяжения ремня). Все это указывает на целесообразность подобных механизмов в американских машинах.

Наряду с «простыми» крутильными машинами, как упоминалось выше, американцы широко ввели в шелкокрутильную практику кольцевой крутильный ватер, представляющий собой конструктивно наиболее совершенную крутильную машину, применяющуюся в шелковом производстве.

Эту машину они кроме того объединили с тростильной, получив весьма удобную комбинацию процессов.

В отношении соединения нескольких процессов в одной машине американцы сделали много. Если начало таких комбинированных машин было положено в Европе Дюзеньер-Клебер (Duseigneur-Kleber) во Франции, то позднее Ренар (Renard), Флетчер (Fletcher) и Тайнан (Tynan) и др. развили такие машины именно в Америке. Так, в настоящее время распространены машины, представляющие собою комбинированные тростильно-крутильные для крутки основы в один прием (первая крутка, тростка и вторая крутка), тростильно-крутильные для утка и др.

Комбинированные машины значительно экономят место, но по производительности не всегда выгоднее, так как при обрыве нити получается простой сразу нескольких процессов. Это ограничивает распространение комбинированных машин. Исключения составляют лишь машины типа «5-В» — тростильно-крутильный кольцевой ватер, благодаря хорошей конструкции очень широко распространенный в Америке.

Для союзной промышленности американские шелкокрутильные машины имеют большой интерес и значение, как машины более современные, более конструктивно выработанные, более устойчивые, дающие фабрикат лучшего качества, работающие с большими скоростями, более удобные для обслуживания и имеющие большой коэффициент использования и большой производственный эффект. Отрицательными сторонами американских машин, как было уже указано, является большой расход энергии и при одноярусной системе — большая площадь для установки машины. Американские машины кроме того требуют стандартного и высокого качества сырья и высокой квалификации рабочей силы.

В союзной практике сравнения различных типов машин почти не делалось, а потому привести какие-либо устойчивые данные мы затрудняемся. Некоторые попытки делались инж. Ф. Ф. Орловым (теоретические подсчеты), инж. П. А. Осиповым (техноэкономические подсчеты) и автором этих строк (практические испытания в НИТИ), однако вопрос требует доработки и широких экспериментов.

**Депозитарий**  
цена 4 руб.

RLST



0000000029687

1932

# КНИГА ПОЧТОЙ

КНИГИ ПО ОТРАСЛЯМ:

КОЖЕВЕННОЙ,  
ТЕКСТИЛЬНОЙ,  
ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ  
И ФОТО-КИНО-  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВЫСЫЛАЮТСЯ НАЛОЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ БЕЗ ЗАДАТКА  
МОСКВА, 9, ПЕТРОВКА, 15  
КНИГА ПОЧТОЙ ПРИ 59 МАГАЗИНЕ КОГИ