

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
С С С Р

МОСКОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

На правах рукописи

ЧУМАКОВА Маргарита Павловна

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ВОПРОСОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
КОЖАНЫХ ЖЕНСКИХ ПЕРЧАТОК МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

/Специальность 05.19.06 - Технология обувных
кожевенно-галантерейных и шорных изделий/

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва, 1978 г.

Библиотека ВГТУ



Работа выполнена в Московском технологическом институте
легкой промышленности.

Научные руководители:

Заслуженный деятель науки и техники РСФСР,
доктор технических наук, профессор

Ю. П. ЗЫБИН

кандидат технических наук, доцент

В. М. КЛЮЧНИКОВА

Официальные оппоненты:

Заведующий кафедрой "Технология изделий из кожи"
Киевского технологического института легкой про-
мышленности, доктор технических наук, профессор

М. П. КУПРИЯНОВ

Младший научный сотрудник лаборатории "Морфология"
института Антропологии МГУ, кандидат биологических
наук

В. М. КРАНС

Ведущее предприятие - ВНИИКТП / Всесоюзный научно-исследова-
тельный институт кожгалантерейной промышленности/

Автореферат разослан " _____ " _____ 1973 г.

Защита диссертации состоится " _____ " _____ 1973 г.

в " _____ " час. " _____ " мин. в ауд. " _____ " на заседании

Совета технологического и механического факультетов Москов-
ского технологического института легкой промышленности.

Адрес: Москва, Ж-127, ул. П. Осипенко, 33.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ваши отзывы и замечания по работе в двух экземплярах,
заверенные печатью, просим направлять в Ученый Совет института.

Ученый секретарь Совета
доцент

Бібліятэка

дзяржаўнага ўніверсітэта

/В. В. Сторожен/

Успешное выполнение решений XXIV съезда КПСС по дальнейшему повышению жизненного уровня советского народа в значительной степени зависит от быстрого развития тех отраслей общественного производства, которые непосредственно удовлетворяют материальные и культурные потребности человека.

В системе отраслей, связанных с непосредственным обеспечением населения предметами потребления, производству изделий из кожи принадлежит одно из ведущих мест.

К числу изделий из кожи наряду с обувью относятся кожаные перчатки. Вместе с увеличением их выпуска перед промышленностью поставлена задача повышения качества, расширения ассортимента изделий.

Одной из характеристик качества кожаных перчаток является соответствие их формы и размеров размерам рук потребителей. А это будет зависеть от правильности построения шаблона для раскроя перчатки и свойств кожи, из которой они изготавливаются.

Наиболее значительно влияние указанных вопросов сказывается при разработке кожаных женских перчаток, плотно облегавших руку. В последнее время этими вопросами стал заниматься Всесоюзный научно-исследовательский институт кожевенно-галантерейной промышленности /ВНИИКГП, Карпова Н.А., Коровина Т.В./.

В настоящее время при производстве таких перчаток применяются шаблоны, разрабатываемые модельерами предприятий на основе своего опыта. Поэтому на каждом предприятии имеются свои шаблоны. /Семь рассмотренных шаблонов различных предприятий существенно отличаются друг от друга/. Количество

перчаток по номерам и длиннотам /ростовка перчаток/ в производстве строго не соблюдается и далеко необосновано. Поэтому у потребителей зачастую возникает законное недовольство, как ростовочным ассортиментом, так и формой перчаток.

Для того, чтобы улучшить качество перчаток массового производства необходимо установить:

а/ какую величину должны иметь отдельные размеры перчаток массового производства разных номеров;

б/ в каком размерном /ростовочном/ ассортименте должны изготавливаться и поступать в торговлю перчатки массового производства;

в/ какими механическими свойствами должны обладать перчаточные кожи, чтобы потребитель был удовлетворен функциональными качествами перчаток.

К решению этих основных вопросов и направлена данная работа.

I.

СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОЖАНЫХ ПЕРЧАТОК И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Моделирование кожаных перчаток в настоящее время в промышленности осуществляется на каждом предприятии модельерами-перчаточниками на основе большого практического опыта и существующих традиций. Разработанный ВНИИХГП графический метод построения лекал перчаток применения в промышленности не нашел в виду его трудоемкости и сложности (1963 г.).

Естественно, что проектирование перчаток должно осуществляться на базе знаний размеров кистей рук и свойств перчаточных кож.

Изучением размеров кистей рук до настоящего времени занимались только антропологи. Первой попыткой практического использования данных о размерах кистей рук при моделировании кожаных перчаток была вышеупомянутая работа института кожевенно-галантерейной промышленности.

Институт Антропологии МГУ провел ряд исследований кистей рук. В связи с различными задачами, решаемыми в отдельных работах и их узко специальным назначением, а именно обмер кистей для моделирования хирургических и технических перчаток, практически использовать данные института для построения шаблонов перчаток для повседневной носки без предварительной обработки оказалось невозможным. Общее число обмеренных в вышеуказанных работах института Антропологии составило 2900 человек, в том числе 935 женщин.

В результате статистической обработки антропологи получили значения средне-арифметических, средне квадратических отклонений, коэффициенты корреляции и уравнения множественной регрессии для основных размерных признаков кисти. Каких-либо общих закономерностей при этом установлено не было, что и было причиной того, что полученные данные не были использованы практикой. Кроме того, построенные в этих работах, стандарты /размерные типы/ кистей включают данные о мужских и женских кистях и, конечно, не могут быть использованы для построения шаблонов женских кожаных перчаток.

Все вышеуказанное было использовано в работе ВНИИГП "Размерные типы женских кистей для конструирования перчаток и варежек". Хотя данная работа имела целевое назначение для кожевенно-галантерейной промышленности, использование ее результатов на практике затруднено, так как выделенные 15 типов-размеров для кистей чрезмерно осложняют производство.

Наряду с нормальным состоянием, кисти изучались в положении с согнутыми пальцами. Данное исследование показало, что размеры кисти при этом изменяются. Совершенно не учитывались при этом механические свойства кожи.

С теоретической точки зрения в вышеуказанных работах представляют интерес разработки М.В.Игнатьева, который в частности показал, что кисти рук распределяются по закону нормального распределения.

Это положение является одним из основных необходимых условий для последующей теоретической обработки антропометрических данных.

В работах обувщиков и антропологов Д.П.ЗЫБИНА, М.В.ИГНАТЬЕВА, В.В.БУНАКА, П.Н.БАШКИРОВА, Х.Х.ЛИОКУМОВИЧА, О.В.БАРНИЕВОЙ, К.И.ЧЕНЦОВОЙ и других дано достаточно глубокое теоретическое исследование размеров тела человека и в частности стоп.

Для стоп Д.П.ЗЫБИНЫМ решены такие важнейшие вопросы, как установление закономерностей в размерах стоп и установление типологии. На их основе разработан метод построения ростовочно-полнотного ассортимента обуви, используемый в промышленности и торговле.

Как показано впервые Ю.П.ЭНБИННИМ при анализе распределения стоп, а затем М.В.ИГНАТЬЕВНИМ: распределение размеров стоп, кистей рук, ног, головы и т.д. подчиняется тем же закономерностям, что тотальные размеры тела /длина тела - рост человека, обхват груди/. Поэтому считаем вполне допустимым антропометрическое исследование кистей рук проводить методами, разработанными для стоп.

Наряду с антропометрическим исследованием для разработки методики проектирования перчаток чрезвычайно важен правильный учет свойств перчаточных материалов. Это тем более важно, что кожа перед раскроем подвергается специальной обработке - перетяжке в двух взаимно-перпендикулярных направлениях. Перетяжка кожи имеет целью создание необходимых свойств в ней для обеспечения формы и размеров перчаток.

Работ, которые объяснили бы сущность процессов, происходящих в коже при перетяжке, и тем самым разъяснили каким образом и зачем ее проводить почти не было. В работе ВНИИКГП разработаны режимы проведения операции и без разъяснения сущности вопроса утверждается ее обязательность в технологическом процессе.

Отсутствие данных по этим вопросам вызывает необходимость более глубокого антропометрического исследования кистей рук и изучения влияния перетяжки на тягучесть перчаточной кожи.

П.

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КИСТЕЙ ЖЕНСКИХ РУК

В работе было проведено дополнительное антропометрическое исследование кистей женских рук.

Для проведения обмера была разработана методика массового обмера кисти. Программа измерения составлена из минимально необходимого количества размерных признаков для получения достаточных данных о размерах кистей рук. Определялись следующие размеры кистей рук: длина кисти с ладонной и тыльной стороны, длины пальцев с ладонной и тыльной стороны, ширина кисти и обхват на уровне пятого пястно-фалангового сочленения, ширины, толщины и обхваты пальцев, длина ладони по пятому лучу. Обмер осуществлялся с помощью мерных линеек и скользящего циркуля. Все поперечные размеры измеряли гибкой лентой с миллиметровыми делениями. Было обмерено 213 кистей рук женщин студенток МТИЛП, работниц Московских фабрик.

Кроме того в обработку были включены данные института Антропологии МГУ по обмеру женщин хирургов, работниц швейной фабрики г.Москвы. Таким образом в выборку вошло всего 1113 человек в возрасте от 18 до 59 лет.

Размер выборки для обеспечения достаточной достоверности данных был определен с доверительным коэффициентом $t=2$ при заданной точности $\Delta_{\bar{x}} = 0,95$ по формуле:

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2} = \frac{2 \cdot 9,4^2}{1^2} = 330 \text{ человек.}$$

В результате статистической обработки данных обмера были получены параметры основных размерных признаков M, σ, ν, ξ и R_{yx} . Корреляционный анализ данной выборки показал, что между отдельными размерами кисти имеется достаточно тесная корреляционная связь $\xi = 0,4 + 0,99i$, численно выражаемая уравнениями регрессии. Для длинотных признаков коэффициент корреляции с длиной кисти находится в пределах $\xi = 0,89 + 0,69i$. Слабую связь обнаруживают размеры ориентированные по разным осям (длина пальцев с обхватом кисти $\xi = 0,13 - 0,22i$), или те размеры, получение которых с высокой точностью с помощью имеющихся приборов для обмера кистей рук невозможно.

Найденные показатели связи между признаками не говорят еще о существовании каких-либо закономерностей в их изменении. С целью установления закономерностей, аналогичных полученным Д.П.ВНБИНИМ для стоп, проведена статистическая оценка уравнений регрессии для основных размеров кистей рук. Для подтверждения гипотезы о пропорциональной зависимости между размерными признаками кисти оценивался коэффициент регрессии "b". В качестве критерия оценки был принят доверительный интервал для коэффициентов регрессии $b - \hat{b} = \Delta(S.P) = m(R)$.

Гипотеза о пропорциональности принималась, если

$$b - k \cdot \xi_{yx} \frac{S_y}{S_x} - \frac{M_y}{M_x} \leq t_{\alpha/2} (n-2) \frac{S}{\sqrt{n} S_x}$$

при заданном уровне значимости α .

В результате проверки уравнений регрессии установили, что наша гипотеза о пропорциональной зависимости между раз-

мерными признаками кисти справедлива для размеров ориентированных относительно одной оси, и отвергается для размеров ориентированных относительно разных осей /длиннотные с поперечными шириной и обхватами/ и следовательно:

$$A_r = 0,40 O_k + 96,0$$

$$l_3 = 0,22 O_k + 33,7$$

$$Ш_k = 0,19 A_n + 46,4, \text{ где}$$

$O_k, Ш_k$ - соответственно обхват и ширина кисти на уровне \bar{V} пястно-фалангового сочленения;

A_r, A_n - соответственно длина кисти с тыльной и ладонной стороны;

l_3 - флексорная /со стороны ладони/ длина третьего пальца.

На основании вышеизложенного исследования связей основных размеров кистей рук установлены следующие закономерности:

1. Длиннотные размеры кисти прямопропорциональны ее длине;

2. Поперечные размеры кисти не связаны между собой пропорциональной зависимостью;

3. Средние значения поперечных размеров кисти связаны с ее длиной линейной зависимостью вида

Установленные закономерности имеют важное теоретическое и практическое значение для разработки научных основ производства перчаток; позволяют построить теоретически обоснованный ассортимент перчаток; необходимы при проектировании перчаток; построении лекал перчаток и т.п.

Наряду с изучением размеров кисти в прямом положении, в работе проводился анализ изменения размеров кисти в согну-

том положении. Известно, что кисть почти всегда находится в согнутом или полусогнутом состоянии, особенно при переноске предметов. Поэтому было необходимо узнать насколько значительны изменения размеров кисти при ее сгибе по сравнению с прямым положением и установить необходимость учета этих изменений при проектировании кожаных перчаток.

Размеры кисти определялись в двух положениях: с согнутыми пальцами и полностью согнутом /сжата в кулак/. Для изучения изменения размеров кистей с согнутыми пальцами был изготовлен шаблон, с определенной кривизной верхней поверхности, обеспечивающий постоянство положения кисти при обмере. Измерение кисти проводилось по специально разработанной для этого исследования программе только на тыльной стороне.

В программу измерения согнутой кисти были включены размеры: длиннотные с тыльной стороны кисти - длина кисти A_T и длины пальцев $D_2 - D_5$ / - и поперечные - ширина $Ш_K$ и обхват O_K на уровне $У$ пястно-фалангового сустава, которые определялись гибкой линейкой.

Измерение кисти сжатой в кулак осуществлялось при условии легкого сжатия ее в кулак, без значительной деформации мягких частей.

Полученные при обмере данные были обработаны методом корреляционного анализа, после чего проведено сравнение с соответствующими размерами кисти в прямом состоянии. О значительности изменения размеров судили по неравенству

$$M - \bar{M} > 3\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

в котором разность средних арифметических признаков оцени-

вается утроенной ошибкой этих средних.

Эксперимент показал, что изменение размеров кисти при сгибе значительно как в поперечном, так и в продольном направлении. Естественно, что величина изменений тем больше, чем сильнее сгиб. Тильная поверхность кисти в целом при полном сгибании /в кулак/ удлиняется на 8%, пальцы от 9 до 19%. Ширина кисти в пястно-фаланговом сочленении увеличивается на 9%, а обхват - на 11,5%. Эта способность кисти к изменению размеров определяется строением ее скелета, формой суставов и зависит от изменения взаиморасположения костей при работе мышц кисти в момент сжатия.

Установлено также, что при сгибании кисти изменения в соотношении между размерами не происходит. Основные размеры кисти во всех положениях подчиняются одним и тем же закономерностям. На основании чего установлены коэффициенты связи длин пальцев с длиной кисти в трех положениях, которые приведены в табл. I

Коэффициенты пропорциональности для длин пальцев к длине кисти в трех положениях.

Таблица I.

Признак	П о л о ж е н и е к и с т и		
	прямое	полусогнутое	согнутое
D_1	0,86	-	0,88
D_2	0,45	0,50	0,48
D_3	0,52	0,57	0,50
D_4	0,48	0,54	0,47
D_5	0,88	0,42	0,87

Данные коэффициенты рекомендуется использовать для проектирования перчаток, так как изменение размеров кисти при сжатии существенно. Таким образом, нами получены данные об основных размерах кистей рук и установлены закономерности для них как в выпрямленном, так и в согнутом положениях.

Для организации массового производства перчаток недостаточно построить правильно шаблоны перчаток одного среднего размера. Нужно знать необходимый минимум, оптимальное количество, отличающихся от среднего размеров /построить типологию/.

Другой важной задачей при массовом производстве изделий является правильное процентное распределение номеров изделий среди населения.

Главным показателем ростовки является номер перчатки. В ростовке фиксируется относительное в % количество перчаток различных номеров в партии.

В основу построения ассортимента кожаных перчаток положена закономерность распределения кистей рук по объему, выражаемая законом нормального распределения.

Группирование кистей рук на типичные возможно, если известны основные размерные признаки, по которым строится типология, а также величина интервала между смежными типами. В качестве основных размерных признаков целесообразно принять обхват кисти на уровне $У$ пястно-фалангового сочленения O_k и длину третьего пальца l_3 ; так как они отвечают основным требованиям с теоретической и практической точки зрения.

Для определения интервала безразличия по объему было

проведено исследование на допустимое сжатие кисти. Оно заключалось в одевании на кисть чехлов из различных материалов с разными поперечными размерами. Было подобрано 9 женщин, имеющих обхват кистей рук 184 мм. В результате было получено уравнение изменения обхвата кисти при сжатии от величины убавки периметра перчатки $\Delta П$. $O_k = \bar{O}_k - 0,65 \Delta П$.

Из уравнения видно, что величина сжатия обхвата кисти ΔO_k меньше величины убавки $\Delta П$ периметра перчатки и равна $\Delta O_k = 0,65 \Delta П$, что можно объяснить упруго-пластическими свойствами материала перчатки.

В результате проведенного исследования установили, что болезненные ощущения у испытуемых проявились при уменьшении периметра перчатки на 8 мм. Следовательно, величина максимального сжатия обхвата кисти ΔO_k будет равна:

$$\Delta O_k = 0,65 \Delta П = 0,65 \times 8 \text{ мм} \approx 5,2 \text{ мм.}$$

Практически округляем до 5 мм.

Естественно, что в нормальных условиях носки перчаток такое сжатие недопустимо. Но учитывая, что кожаные перчатки при носке постепенно растягиваются, был взят предел допустимого сжатия $2/3$ от болезненного предела. Следовательно, предел допустимого сжатия кисти есть предел ощущения $\Delta = \frac{2}{3} \Delta O_k = 3 \text{ мм}$.

Смежные типо-размеры кистей будут отличаться от среднего на величину предела ощущения $\Delta = 3 \text{ мм}$. Но в отличие от установленного предела безразличия при разработке полного ассортимента для обуви, для кистей рук нельзя принять интервал между смежными типоразмерами одинаковым как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения обхвата перчатки.

Допустить увеличение размера перчатки на величину кисти не представляется возможным, так как перчатка будет заведомо велика. Допустимое увеличение размеров перчатки принято равным 1,5-2 мм. Таким образом интервал между смежными номерами принят $S_{0к} = 2+3=5$ мм. В этом случае к одному типу будут относиться кисти со следующими отклонениями от среднего обхвата: $\bar{O}_K - 2 \text{ мм} < \bar{O}_K < \bar{O}_K + 3 \text{ мм}$ для данного типо-размера.

В качестве среднего обхвата кисти из соображений удобства нумерации и производственных расчетов выбран обхват, равный 190 мм, относительно которого и производили группирование кистей на типичные.

В результате было выделено семь типов кистей с различным обхватом O_K : особо узкий - 175 мм; узкий II - 180 мм, узкий I - 185 мм, средний - 190 мм, широкий I - 195 мм, широкий II - 200 мм и особо широкий - 205 мм. Выделение дополнительных подтипов по длине третьего пальца производили аналогично ($S_{l_3} = 5$ мм).

Таким образом были установлены типо-размеры кистей рук по обхвату и дополнительные по длине третьего пальца (табл.2).

Таблица 2.

Типоразмеры	Дополнительные подтипы	O_K			l_3		
		M_{min}	M_{cp}	M_{max}	M_{min}	M_{cp}	M_{max}
I	2	8	4	5	6	7	8
Оособо узкий	о д и н	178	175	178	69,5	72,0	74,5
Узкий II	короткий	178	180	188	68,5	71,0	73,5
	длинный	178	180	188	78,5	76,0	78,5

1	2	3	4	5	6	7	8
Узкий I	короткий	188	185	188	69,5	72,0	74,5
	длинный	188	185	188	74,5	77,0	79,5
Средний	короткий	188	190	193	67,5	70,0	72,5
	средний	188	190	193	72,5	75,0	77,5
	длинный	188	190	193	77,5	80,0	82,5
Широкий I	короткий	193	195	198	71,5	74,0	76,5
	длинный	198	195	198	76,5	79,0	81,5
Широкий II	короткий	198	200	203	72,5	75,0	77,5
	длинный	198	200	203	77,5	80,0	82,5
Особо широкий	один	203	205	208	75,5	78,0	80,5

Так как вышеприведенный анализ антропометрических данных проведен на материале обмера в г.Москве, необходимо было решить, распространяются ли установленные закономерности и проведенное группирование с выделением типо-размеров на другие районы страны.

Для решения данного вопроса были использованы данные обмера института Антропологии ИГУ по 23 районам СССР с общим числом обмеренных женщин 13 тыс. человек.

В количественном отношении рассматриваемые выборки достаточно представлены. Количество обследуемых каждой выборки значительно превосходит установленный размер совокупности / $n \approx 330$ человек/.

Судить о распределении кистей по территории нашей страны можно на основании этих данных, потому что они в достаточной степени отображают этнографический состав населения и его географическое распределение.

Анализ заключался в составлении M, σ, μ и $R \frac{1}{x}$ по трем основным размерам кисти - объхвату на уровне Y пястно-фалангового сочленения, длине третьего пальца и длине кисти всех рассматриваемых районов.

Поскольку ведущими являются объхват кисти и длина третьего пальца, все дальнейшие сравнения будут проведены по этим признакам.

В связи с тем, что интервал безразличия по объхвату кисти $\Delta_0 = 5$ мм, а размах между $M_{max} - M_{min} = 2,8$ мм R , все рассматриваемые выборки объединили в две группы по принципу $M \pm \frac{1}{2} R$ и проводили сравнение по следующей схеме (стр.16).

Учитывая нормальность распределения основных размерных признаков кисти, а также тождественность дисперсий всех рассматриваемых районов для сопоставления средних был принят метод дисперсионного анализа, разработанный Р.Фидером.

В результате проведенного анализа по сравнению средних установили, что объединение рассматриваемых территориальных районов в одну совокупность статистически обосновано. Все рассматриваемые выборки имеют одинаковый центр и дисперсию σ^2 , то есть их нормальные распределения тождественны и следовательно мы можем рассматривать одну генеральную совокупность с общей численностью 13 тыс. человек.

"Схема сопоставления районов по территории СССР



Кроме того показано, что корреляционная связь между признаками сравниваемых выборок однородна. Связь между признаками можно выразить в виде одного уравнения для всех районов. И на основании вышеизложенного считать возможным установленную типологию для выборки г.Москвы распространить на всю совокупность.

На основании полученной выше типологии кистей женских рук строится ростовка женских перчаток.

По принятой в промышленности системе нумерации номер перчатки определяется обхватом кисти на уровне У пястно-фалангового сочленения, выраженном в вершках.

В настоящее время во всем мире принята метрическая система измерения, где за единицу длины принят сантиметр /см./.

Считая существующий метод определения номеров перчаток не целесообразным и не отвечающим современным требованиям предлагается взамен старой системы метрическая система нумерации. В этом случае за номер перчатки принимается обхват кисти, выраженный в см.

Номер в старой системе /в вершках/	6 ¹ / ₄	6 ¹ / ₂	6 ³ / ₄	7	7 ¹ / ₄	7 ¹ / ₂	7 ³ / ₄
Соответствующий ему обхват кисти в мм	169	175	182	189	195	202	209
Средний обхват каждой группы стандартов /мм/	175	180	185	190	195	200	205
Номер в метрической системе /в см/	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5

В соответствии с разработанными стандартами предлагаем 7 номеров перчаток, но нескольких длин, которые должны обеспечить удовлетворенность 95,4% женского населения.

Используя уравнение закона нормального распределения производим расчет ростовочного ассортимента, В результате получена следующая ростовка для женских кожаных бесподкладочных перчаток.

Номер перчатки /в см/	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5
% распределения на 100 пар	6	13	20	22	20	13	6

Данная ростовка вполне удовлетворяет женщин, у которых величина обхвата кисти находится в пределах от 188-198 мм. Общий размах средних рассматриваемых выборок по территории нашей страны находится в пределах от 188 мм до 196 мм. Поэтому с целью снижения погрешности определения ассортимента перчаток, что на практике означает повышение удовлетворенности женского населения вторыми изделиями рекомендуется две ростовочные шкалы:

Шкала	Номер перчаток								
	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21	Итого
I ($N_{cp} = 19$)	6	8	20	22	20	13	6	0	100%
II ($N_{cp} = 19,5$)	0	6	13	20	22	20	13	6	100%

В соответствии с построенной топологией перчатки необходимо выпускать разными по длине третьего пальца: средний размер - трех ростов (короткие, средние и длинные), остальные - двух ростов (короткие и длинные). И только перчатки крайних номеров 17,5 и 20,5 (I шкала) или 13 и 21 (II шкала) можно выпускать одного роста.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЯГУЧЕСТИ ПЕРЧАТОЧНЫХ КОЖ

На основании антропометрических данных можно построить абсолютные по размерам шаблоны перчаток в соответствии с размерами кистей рук. Но для правильного построения их необходимо учитывать свойства материалов, из которых изготавливаются перчатки.

В настоящее время при изготовлении кожаных перчаток свойства кож учитываются при раскрое их на платки. Закройщик на основании практического опыта знает, что делжка для определенного номера перчаток должна иметь некоторую длину. При перетяжке размер платка доводится до необходимого размера. Все это основывается на большом опыте закройщиков и их способности органолептически оценить тягучесть кожи.

На практике эта операция выполняется как вручную, так и на машинах.

Бесспорно, что при таком методе работы возможны различные результаты. Естественно поэтому было провести исследование по изучению свойств перчаточных кож.

В настоящее время данных о растяжимости перчаточной кожи очень немного. В ГОСТ 3349-46 на кожи галантерейные дан показатель: "удлинение при нагрузке 1 кг/мм^2 / $9,8 \text{ н/мм}^2$ / среднее по партии, определяемое как среднее для образцов в продольном и поперечном направлении". Установлено, что удлинение должно быть не ниже 45%. Производители утверждают, что при перетяжке достигаются необходимые свойства в продольном и поперечном направлениях кожи /минимальная тягучесть в продольном направлении/.

Проведенный нами в порядке разведки эксперимент на предприятиях Москвы и Ленинграда с целью установления влияния перетяжки на свойства перчаточных кож показал, что результаты перетяжки на разных фабриках различаются. Поэтому был поставлен эксперимент по изучению изменений свойств перчаточной кожи по этапам перетяжки. Учитывая, что кожи в производство поступают различной растяжимости, для исследования были

отобраны кожи трех групп с тягучестью: малой А / $\varepsilon < 45\%$ / ,
средней Б / $\varepsilon = 45+48\%$ / и относительно большой В / $\varepsilon > 48\%$ / .

У отобранных кож /по 7 штук в каждой группе/ предвари-
тельно размеченных с бахторминой стороны, определялась тягу-
честь / $\Delta\%$ /кгс/10 - коэффициент удлинения кожи/ на аппарате
М.П.Куприянова /без разрушения кожи/ в каждом участке вдоль
и поперек хребта. Испытания проводились по следующим этапам:
0 - начальное состояние кожи, полученной с кожзавода; I - у-
влажнение; 2 - перетяжка целых кож в продольном направлении;
3 - вторичное продольное растяжение; 4 - поперечное растяже-
ние /перпендикулярно хребтовой линии/; 5 - продольное растя-
жение; 6 - перетяжка делшек в поперечном направлении; 7 - рас-
тяжение платков в продольном направлении; 8 - трехсуточная про-
лежка и 9 - 10+16 суточная пролежка.

Анализ данных эксперимента показал, что в начальном со-
стоянии /этап 0/ кожи трех групп имеют тягучесть в разных на-
правлениях значительно отличающуюся по группам. Так в продоль-
ном направлении в группах : А - А = 53 %/кгс; Б - А = 60%/кгс;
В - А = 76 %/кгс. В поперечном направлении коэффициент удлине-
ния имеет значительно меньшую величину. Это значит, что струк-
тура кожи всех групп в процессе кожевенного производства была
ориентирована поперечно.

Значительные изменения в коже произошли уже после увлаж-
нения. / $\Delta_{\text{прод.}} = 89\%$ /кгс, $\Delta_{\text{поп.}} = 29\%$ для группы В/. Под действи-
ем воды были ослаблены связи и в структуре кож произошло вы-
двигивание, ориентации волокон. Первое продольное производ-
ственное растяжение /перетяжка/ /этап 2/ приводит к резкому
изменению тягучести по направлениям: значительному падению в

продольном $A_{\text{прод.}} = 23 + 2\% / \text{кгс}$ / и повышении в поперечном $A = 35 + 4\% / \text{кгс}$ / . Повторное растяжение в продольном направлении /8 этап/ дает незначительное по сравнению с предыдущим этапом изменение удлинения /на 7-8%/ в обоих направлениях. Последующие перетяжки в продольном и поперечном направлениях /этапы 5, 6, 7/ не изменяют величины тягучести в каждом направлении и приводят структуру кожи в такое состояние, что она начинает работать как сетка, ^{как в продольном, так} и в поперечном направлении, почти не изменяется по величине при смене направления растяжения. После трехсуточной пролежки кожи всех групп, подвергнутых пятикратной перетяжке /этап 8 удлинения в продольном и поперечном направлениях почти выравнивается / $A_{\text{прод.}} = 22 - 23\% / \text{кгс}$ и $A_{\text{поп.}} = 24 - 26\% / \text{кгс}$ / . В то же время в кожах, поданных с кожзавода, эти показатели были весьма различны.

Испытания голья перчаточной козлины показали, что естественным состоянием кожи является равномерно ориентированное $A_{\text{прод.}} = 12,1\% / \text{кгс}$, $A_{\text{поп.}} = 12,8\% / \text{кгс}$ / . Поэтому можно сделать вывод, что механические свойства кожи в виде большой тягучести достигнуты на кожзаводе в основном на операциях тяжки, шлифования, затем в результате производственных растяжений на комбикантерейных фабриках. Пучки волокон расклеиваются, благодаря чему приобретает новое, достаточно устойчивое, равновесное состояние. От повторных вытяжек волокнисто-сетчатая структура кожи теряет свое зафиксированное состояние - релаксирует и выравнивает напряженность сетки в обоих направлениях. В продольном и поперечном направлениях A получают относительно одинаковые и малые значения, приближающиеся к их значениям у нетянутых кож.

Исходя из вышеизложенного можно объяснить неправильность существующего в настоящее время мнения о том, что лучшими перчаточными кожами являются кожи с хорошей тягучестью /65+70%/ в продольном направлении. Как показал эксперимент сетка этих кож после перетяжки, изменяя ориентацию сетчатой структуры, приходит в состояние равновесия с небольшим удлинением как вдоль, так и поперек кожи.

Работа показала, что перчаточные кожи, применяемые в производстве имеют удлинения резко отличающиеся в продольном и поперечном направлениях. Существующий в настоящее время показатель - удлинение при нагрузке $1 \text{ кгс/мм}^2 / 9,8 \text{ н/мм}^2 /$ ГОСТ 8849-46, определяемый как среднее из образцов продольных и поперечных - не отвечает требованиям.

Рассматривая показатели $A\%$ /кгс и $E\%$ установили, что значения их хотя и не однозначные, но характер изменения совершенно одинаков. Поэтому рекомендуется показатель $E\%$ заменить показателем $A\%$ /кгс, потому что он отражает свойство кож - тягучесть - при испытании ее без разрушения. В то же время современный усредненный показатель тягучести кожи не отражает полностью тягучести материала, так как рассчитывается на единицу сечения материала. Перчаточная же кожа никогда при изготовлении перчаток не выравнивается по толщине в комгалантерейном производстве. Поэтому правильнее заменить показатель $E\%$ коэффициентом удлинения $A\%$ /кгс.

Экспериментами было также установлено, что в зафиксированном /закрепленном/ состоянии сетка кожи релаксирует медленнее по сравнению с находящейся в свободном состоянии.

В связи с этим возникло предположение о том, что доста-

точно для получения необходимого эффекта перетяжки произвести только растяжение кожи в продольном направлении с последующей фиксацией растяжения кожи в вытянутом состоянии в течение трех суток.

С целью проверки данного предположения была проведена экспериментальная носка кожаных бесподкладочных женских перчаток. В носке находилось 50 пар перчаток, изготовленных Московской фабрикой "Кожанных изделий" из перчаточной козлины в двух вариантах перетяжки:

- 1) по типовой методике; 2) по предлагаемому способу.

Носка осуществлялась в весенний и осенний периоды 1969 года.

Анализ результатов носки показал, что в течение первых двух недель носки (18-25 часов носки) происходит значительная деформация перчаток как в длину, так и в ширину. Последующая носка к значительным изменениям не приводит.

Проведенное исследование не может претендовать на окончательное решение рассмотренных вопросов, потому что осуществлено впервые в качестве разведки. Но оно показало на необходимость дальнейшего более глубокого изучения свойств перчаточных кож и операции перетяжки, с целью установления сущности явлений, происходящих при этом в коже и определило основные направления этих исследований для получения четких рекомендаций промышленности.

В В В О Д И

Способы моделирования перчаток, которыми располагает в настоящее время кожаненно-галантерейная промышленность, основаны на практическом опыте и требуют большого количества измерений на кисти и поэтому сложны и трудоемки. Кроме того в имеющихся методиках не решен вопрос учета свойств материалов, из которых изготавливаются перчатки.

1. С целью исключения одного из этих недостатков проведено антропометрическое исследование кистей женских рук по методике, включающей минимальное количество размеров, необходимых для построения лекал перчаток, а именно: длина кисти ладонная и тыльная $l_{дл}, l_{тл}$, длина пальцев с ладонной и тыльной стороны $l_{п-5}, l_{п-5}$, ширина кисти $l_{Шк}$ и обхват кисти на уровне V пястно-фалангового сустава $l_{ок}$, толщина первого и третьего пальцев $l_{т1}, l_{т3}$, обхват пальцев $l_{о-5}$ и длина ладони по I лучу $l_{л1}$.

На основе данных обмера получены основные статистические параметры размерных признаков кисти.

2. Математико-статистический анализ эмпирических уравнений регрессии, связывающих размеры кисти ориентированные относительно одной оси, показал, что эмпирические линии регрессии могут быть заменены пропорциональными связями и их отклонения от теоретических находятся в допустимых пределах.

Для признаков ориентированных относительно разных осей /длиннотные и поперечные/ гипотеза о пропорциональной зависимости между ними не подтвердилась.

8. Связь между размерными признаками кисти подчиняется следующим закономерностям:

а/ Распределение кистей рук по размерам выражается законом нормального распределения.

б/ Длиннотные размеры кисти прямопропорциональны ее длине.

в/ Поперечные размеры кисти связаны между собой пропорциональной зависимостью.

г/ Средние значения поперечных размеров кисти связаны с ее длиной линейной зависимостью вида $Y=kx+b$:

$$A_{\tau} = 0,40 A_k + 96,0$$

$$l_3 = 0,22 A_k + 88,7$$

$$Ш_k = 0,19 A_k + 46,4$$

4. Установлены численные значения изменений размеров кисти при сгибе, как продольные, так и поперечные.

Определены уравнения связи размеров согнутой кисти с соответствующими размерами выпрямленной кисти, позволяющие учитывать их при проектировании шаблонов для выкройки деталей.

$$A_{kk} = 2,23 A_k - 24$$

$$A_{kk} = 0,71 A_k + 81$$

$$Ш_{kk} = 0,84 Ш_k + 57$$

$$D_{2k} = 0,84 D_3 + 25$$

5. Показано, что в качестве ведущих признаков для кисти должны быть приняты обхват на уровне $У$ пястно-фалангового сочленения /первой/ и флекорная длина третьего пальца /второй/.

Теоретически и экспериментально определены интервалы безразличия / S / для ведущих признаков кисти: для обхвата

$\xi_{0k} = 5$ мм, для длины третьего пальца $\xi_{2k} = 5$ мм.

Величина интервала безразличия для обхвата кисти установлена не одинаково ограниченной с обеих сторон

$$\bar{O}_k - 2 \text{ мм} < \bar{O}_k < \bar{O}_k + 3 \text{ мм}$$

6. На основании анализа распределения кистей женских рук по обхвату и длине третьего пальца установлено 7 типов кистей по обхвату: особо узкий, узкий П, узкий I, средний, широкий I, широкий П и особо широкий. По длине третьего пальца выделены дополнительные подтипы: для особо узкого и особо широкого - один типоразмер, для узких I, П и широких I, П по два типа размера - короткий и длинный и для среднего - три типа размера - короткий, средний и длинный, всего 13 типоразмеров.

7. Анализ данных обмера кистей женских рук по основным признакам 23-х районов СССР показал, что рассматриваемые выборки с точки зрения математической статистики могут быть отнесены к одной генеральной совокупности с общей численностью 13 тыс. человек.

Установлено, что все рассматриваемые выборки имеют тождественные нормальные распределения с одним центром распределения и дисперсией σ^2 и, следовательно, могут быть выражены одной кривой нормального распределения. Поэтому использование типологии, построенной на основании выборки Москвы, для женского населения всей страны, теоретически обосновано.

8. Рекомендуется метрическая система нумерации перчаток взамен старой вершковой:

Номер в старой системе /вершки/	6 ^{1/4}	6 ^{1/2}	6 ^{3/4}	7	7 ^{1/4}	7 ^{1/2}	7 ^{3/4}
---------------------------------	------------------	------------------	------------------	---	------------------	------------------	------------------

Номер в метрической системе /см/	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5
----------------------------------	------	----	------	----	------	----	------

9. Теоретически обоснован и построен ростовочный ассортимент женских кожаных бесподкладочных перчаток.

В соответствии с теорией антропологической стандартизации и практической целесообразности рекомендуется две ростовочные шкалы:

В перчаток

Шкала	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21
-------	------	----	------	----	------	----	------	----

I / N _{гр} = 19/	6	13	20	22	20	13	6	0	100%
---------------------------	---	----	----	----	----	----	---	---	------

II / N _{гр} = 19,5/	0	6	13	20	22	20	13	6	100%
------------------------------	---	---	----	----	----	----	----	---	------

С целью лучшего удовлетворения женского населения страны импортными перчатками, их необходимо выпускать по ростам: короткие, средние и длинные.

10. Свойства перчаточных кож, выпускаемых разными кожевенными заводами, различны. В зависимости от преобладающей вытяжки на кожевнном заводе создается неравномерность тягучести вдоль и поперек кожи.

11. Результаты эксперимента дают основание предположить, что зафиксированное на кожевнном заводе состояние сетчатой структуры кожи при увлажнении на комгалантерейных фабриках и повторных растяжениях /перетяжка/ вдоль и поперек хребта снимается. Последующая выдержка перетянутой кожи в течение

нескольких дней в свободном состоянии позволяет сетчатой структуре кожи релаксировать и прийти в равновесное состояние, характеризуемое тем, что тягучесть кожи в обоих направлениях приближается к одному, относительно небольшому удлинению, характерному для данного сырья и способа химической обработки кожи.

12. Показано, что независимо от исходного удлинения /тягучести/ в результате увлажнения и производственных многократных растяжений механические свойства кожи выравниваются.

13. Раскрой перчаток тотчас после перетяжки недопустим, потому что кожа релаксирует и выравнивает свои механические свойства примерно через трое суток. Можно предполагать, что уменьшение усилия при последней перетяжке позволит получить более равномерную по тягучести кожу $K \approx 1$, в связи с чем потребуется очень небольшое время для ее релаксации.

Необходимо получение отдельных характеристик механических свойств кожи в двух направлениях - вдоль и поперек хребта. Средняя величина показателей из двух направлений не позволяет видеть истинную тягучесть кожи. Рекомендуется вести испытания тягучести перчаточных кож без их разрыва, в целых кожах и выражать это свойство коэффициентом удлинения $\Delta\%/кгс/10$.

14. Установлено, что уравнение кривой растяжения перчаточной козлины имеет вид $\varepsilon = 28,8 Q^{0,7}$, которое подтверждает отличие перчаточных кож от кож для верха обуви, где $\varepsilon = 17,0 Q^{0,5}$ (шевро).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создание базы для инженерного проектирования перчаток требует решения прежде всего двух основных вопросов - получения данных о размерах кистей рук для построения абсолютных по размерам лекал и изучения свойств перчаточных кож с целью учета их при определении размеров шаблонов.

Оба вопроса достаточно сложны и трудоемки, поэтому в настоящей работе в основном решен первый вопрос. Что же касается изучения свойств перчаточных кож, то он рассматривался и решался как разведывательный эксперимент с целью определения основных задач и направления для дальнейшего глубокого исследования.

На основании анализа антропометрических данных кистей рук женского населения СССР в работе решены следующие принципиальные вопросы:

Методом теоретического обобщения были обработаны уравнения регрессии и установлены общие закономерности в размерах кистей рук, взамен частных связей.

Проведенное группирование кистей рук по размерам позволило установить минимально возможное количество типоразмеров кистей женщин, обеспечивающее достаточно высокую удовлетворенность женского населения СССР вторыми перчатками.

На основании полученных данных обмера кистей рук по 23 районам СССР разработаны и рекомендуются для женского населения страны две ростовочные шкалы.

Рекомендована метрическая система нумерации перчаток взамен старой /вершковой/.

Эти данные, обобщающие большой антропометрический материал о кистях рук /13 тыс. человек/ могут быть рекомендованы также для применения в трикотажной промышленности.

В результате эксперимента по изучению свойств перчаточных кож было установлено:

Перчаточные южи, как и все кожевенные материалы, имеют волокнисто-сетчатое строение, которое обеспечивает им в силу особенностей производства особую тягучесть и неравномерность вдоль и поперек кожи.

Перетяжка перчаточных кож перед их раскроем приводит к значительным изменениям растяжимости вдоль и поперек хребтовой линии.

Установлено, что в коже эффект перетяжки в первые три дня после ее проведения исчезает, что приводит к искажению формы и размера готового изделия. Данных проведенного эксперимента пока недостаточно для определения способа обработки перчаточных кож, обеспечивающего необходимого качество перчаток. Поэтому необходимо вести дальнейшее изучение как свойств перчаточных кож, так и перетяжки.

На основе имеющихся данных можно определить следующие основные направления исследований:

1. Существующие виды перчаточных кож и способы их обработки не обеспечивают им необходимых упруго-пластических свойств и поэтому следует вести поиск методов получения кож с определенными упругими свойствами.

2. В случае невозможности получения кож с заданными упруго-пластическими свойствами необходимо искать пути учета

свойств материалов в припусках к шаблонам.

Таким образом, в данной работе заложены основы инженерного проектирования перчаток.

Материалы диссертации изложены на 146 страницах машинописного текста.

Работа иллюстрирована 39 рисунками и 35 таблицами. В приложении к диссертации представлено 19 таблиц. Список использованной литературы содержит 115 наименований.

С П И С О К

опубликованных научных работ по
теме диссертации

1. М.П.Чумакова, В.М.Ключникова, Ю.П.Зыбин.
Влияние перетяжки на свойства перчаточных кож.
Кожевенно-обувная промышленность, 1969 г., №1, стр.32-36.
2. М.П.Чумакова, В.М.Ключникова, Ю.П.Зыбин.
Антропометрические исследования кистей женских рук.
Научно-теоретическая конференция посвященная 100-летию
сотдня рождения В.И.Ленина Дзямбульского технологического
института легкой и пищевой промышленности. Тезисы до-
кладов. Дзямбул, 1970 г., стр.122-123.
3. М.П.Чумакова. Антропометрические измерения и закономерности в размерах кистей рук человека. Труды Витебского технологического института легкой промышленности. Том. I. Витебск, 1970, стр.215-216.

4. М.П.Чумакова, В.М.Ключникова, Ю.П.Зыбин.

О закономерностях в размерах кистей женских рук.

Известия высших учебных заведений. "Технология легкой промышленности", №5, 1970 г.

5. М.П.Чумакова, Р.Ш.Шафикова, Н.И.Миронов, В.М.Ключникова, Ю.П.Зыбин. Об изменении тягучести перчаточных кож в процессе перетяжки. Кожевенно-обувная промышленность, 1971 г., №9., стр.36-41.

6. М.П.Чумакова, В.М.Ключникова, Ю.П.Зыбин.

К установлению стандартных размеров перчаток.

Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности, №4, 1971 г.

Д о л о ж е н о :

1. На III научно-технической конференции Витебского технологического института легкой промышленности. Витебск, 1970 г.
2. На IV научно-технической конференции Витебского технологического института легкой промышленности. Витебск, 1971 г.
3. На V научно-технической конференции Витебского технологического института легкой промышленности. Витебск, 1972 г.

Бібліятэка

Віцебскага дзяржаўнага
аграмагасцінскага ўніверсітэта

Лунь

Лунь

Витебский государственный технологический университет

АЖ - II346. Подписано к печати 3.Х.73 г.

Заказ 42 тираж 200

**Отпечатано на роталпринте Витебского государственного педагогического института имени С.М.Кирова
г. Витебск, ул. Пушкина, 6.**

Библиотека ВГТУ

