

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ДИЗАЙНА И ТЕХНОЛОГИИ**

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Р.В. ИЕВЛЕВА, А.И. МАРТЫНОВА, О.А. ЗЮЗИНА

ГРАДАЦИЯ ЛЕКАЛ

Учебное пособие
для студентов специальностей
28.09.00 «Конструирование швейных изделий»,
28.08.00 «Технология швейных изделий»

Утверждено в качестве учебного пособия
Редакционно-издательским советом МГУДТ

МГУДТ 2006

УДК [687.016.658.512.2].(072)

И.30

Куратор РИС



Фомичев В.И.

Работа рассмотрена на заседании кафедры Технологии швейного производства и рекомендована к печати.

Зав. кафедрой



Андреева Е.Г., д.т.н., проф.

Авторы: Р.В. Иевлева, к.т.н.,
А.И. Мартынова, к.т.н.
О.А. Зюзина, асс.



Рецензент: доцент А.Ю. Рогожин, к.т.н.

И 30

Иевлева Р.В. Градация лекал: учебное пособие к выполнению лабораторных работ, курсовых и дипломных проектов /Иевлева Р.В., Мартынова А.И., Зюзина О.А. – М. ИИЦ МГУДТ, 2006 - 116 стр.

В учебном пособии изложены теоретические основы разработки типовых схем градации (ТСГ) и впервые рассмотрены приемы преобразования их с учетом различных модельных особенностей.

В пособии приведены ТСГ деталей плечевой и поясной мужской, женской и детской одежды, схемы градации ряда исходных модельных конструкций, а также отдельных модельных конструкций сложных форм и покроев.

УДК [687.016.658.512.2].(072)

Содержание

	Стр.
Введение	6
1. Градация лекал деталей одежды	8
1.1. Схемы и техника градации	9
1.2. Факторы, определяющие величины градации	15
1.2.1. Классификация типовых фигур	16
1.2.2. Коэффициенты градации	17
1.2.3. Исходные линии градации	21
1.2.4. Способы градации	23
1.2.5. Вид конструктивных точек	26
1.2.6. Силуэт и пропорции изделия	26
2. Разработка типовых схем градации лекал	28
2.1. Разработка схем градации основных деталей	28
2.2. Разработка схем градации деталей рукава	33
2.3. Разработка схем градации воротника	36
3. Разработка схем градации изделий модельных конструкций	40
3.1. Способы определения величин градации	40
3.1.1. Способ пересчета величин градации при переносе осей градации	40
3.1.2. Расчетно-пропорциональный способ	44
3.1.3. Графический способ	47
3.1.4. Способ группировки	54
3.2. Разработка схем градации лекал изделий сложных покроев	56
3.3. Градация лекал мелких деталей и производных лекал	63
4. Автоматизация процесса градации	67

Приложения	74
П.1 Классификации типовых фигур	74
П.2 Коэффициенты градации размерных признаков типовых фигур	79
П.3 Схемы градации лекал мужских изделий	81
П.4 ТСТ лекал женских изделий	86
П.5 Схемы градации деталей ИМК женских изделий	90
П.6 Схемы градации по размерам и ростам МК женских изделий сложных форм и покроев	97
П.7 Схемы градации по размерам и ростам лекал детских изделий	109

Введение

Для удовлетворения спроса потребителей и получения стабильной прибыли от реализации швейных изделий в сложившихся экономических условиях необходимо постоянно расширять ассортимент, повышать качество и уменьшать сроки разработки новых моделей одежды. Решение поставленных задач обеспечивается совершенствованием методов проектирования одежды на основе широкого использования вычислительной техники.

Особенностью конструирования одежды при массовом производстве является то, что изделия разрабатываются по измерениям фигур, установленным размерной типологией населения. Конструкцию новой модели изделия отрабатывают только на базовый размер и рост в рекомендуемой для модели полнотной и размерной группе. Лекала деталей других размеров и ростов получают с помощью градации лекал (технического размножения), одной из самых трудоемких конструкторских операций при традиционном ручном конструировании.

В швейной промышленности имеются особо благоприятные условия для эффективного применения систем автоматизированного проектирования (САПР), вытекающие из дискретного характера производства, массового выпуска изделий, частой смены моделей, большого числа разнообразных деталей и узлов, имеющих однотипное построение.

Используемые на швейных предприятиях САПР позволяют рассчитывать и строить чертежи деталей базовых конструкций, выполнять конструктивное моделирование, строить лекала деталей, выполнять их градацию и раскладку.

В современных САПР выделяется два подхода к проектированию изделий на рекомендуемые размеры и роста. Первый – собственно градация (с использованием схем или таблиц градации), второй – отказ от градации, при котором система генерирует лекала модельных конструкций на заданный размер и рост.

Наиболее рациональное использование первого способа возможно при создании банка данных схем градации (СГ) лекал. Однако для каждой вновь разрабатываемой модели изделия требуется в большей или меньшей степени доработка СГ, выбранной из банка данных, обусловленная конкретными модельными особенностями проектируемого изделия.

От качества выполнения градации в большой степени зависит качество выпускаемой продукции различного размерного ассортимента. Для успешной работы на этом ответственном и важном этапе проектирования как конструкторы-размножители, так и пользователи САПР должны обладать необходимыми знаниями теоретических основ градации и практическими приемами преобразования СГ.

В учебном пособии изложены теоретические основы разработки типовых схем градации (ТСГ) и впервые рассмотрены приемы преобразования их с учетом различных модельных особенностей. Представленный в пособии материал может быть полезен как для начинающих осваивать градацию лекал, так и для имеющих в этой области некоторый опыт и навыки. В пособии приведены ТСГ деталей плечевой и поясной мужской, женской и детской одежды, СГ ряда исходных модельных конструкций, а также отдельных модельных конструкций сложных форм и покроев.

1. Градация лекал деталей одежды

Градацией называют процесс построения лекал деталей различных размеров и ростов, подобных лекалам исходного образца изделия базового размера и роста путем преобразования размеров и формы исходных лекал по определенным техническим правилам / 1 /.

По ЕМКО СЭВ /2/ градацией называется инженерно-конструкторский процесс построения и изготовления шаблонов деталей одежды для различных типовых фигур подобных исходному путем увеличения или уменьшения деталей одежды исходного размера по установленным правилам.

Таким образом, сущность процесса градации сводится к изменению линейных размеров и преобразованию контуров исходных лекал по определенным правилам.

Градацию выполняют по размерам и ростам в соответствии с установленной классификацией типовых фигур. По полнотным группам обычно градацию не производят, так как типовые фигуры одного и того же размера и роста в разных полнотных группах имеют различное телосложение. Однако при разработке конструкций одежды стабильного ассортимента и высокой степени ее унификации допускается выполнять градацию и по полнотам / 3 /.

Градация значительно упрощает и ускоряет процесс разработки лекал на группу размеров и ростов. Однако при использовании недостаточно точной, отработанной схемы градации возникает опасность искажения конструкций изделий крайних размеров (ростов) и, следовательно, ухудшения качества их посадки на фигурах потребителей. В условиях промышленного производства качество градации проверяется изготовлением изделий крайних размеров и оценкой их посадки на фигурах, близких по телосложению к типовым. При выявлении несоответствия изделий фигурам или внешнему виду модели изделия базового размера в схемы градации (СГ) вносятся соответствующие коррективы.

Градация лекал – завершающий этап процесса проектирования одежды и обеспечение качества посадки изделий разных размеров и ростов на фигурах потребителей в значительной степени зависит от качества выполнения этого этапа проектирования.

Для обеспечения качества посадки конструкций, полученных градированием, любая СГ должна обеспечивать:

- соразмерность изделий разных размеров и ростов соответствующим типовым фигурам потребителей;
- сохранение силуэта и пропорций, заложенных в изделия базового размера;
- сохранение нормы посадки по линиям соединения отдельных деталей изделия (проймы изделия и оката рукава, воротника и горловины изделия), величин технологических припусков (на швы, уработку, усадку и др.);
- сохранение направления нити основы в деталях разных размеров;
- простоту приемов практического построения лекал ручным способом;
- соответствие конструкций, построенных по формулам методик конструирования и полученных путем градации;
- возможность использования ЭВМ;
- единый подход к градации конструкций для мужчин, женщин, детей;
- сохранение условий взаимодействия одежды с изменяющимися в динамике размерами и формой фигур разных размеров /ростов /.

1.1. Схемы и техника градации

Цифровую информацию для выполнения градации формируют в виде графических схем (рис.1) или представляют в табличной форме (таблица 1). Графическая СГ содержит информацию о величине и направлении перемещения конструктивных точек детали при переходе от исходного размера (роста) изделия к изделию смежного размера (роста).

Величины перемещения конструктивных точек задаются приращениями координат этих точек (ΔX_i , ΔY_i) в прямоугольной системе (см. рис.1), а направления перемещений указываются горизонтальными и вертикальными стрелками и соответствуют увеличению размера (роста) детали. При переходе к меньшему размеру (росту) точки перемещаются в противоположном направлении.

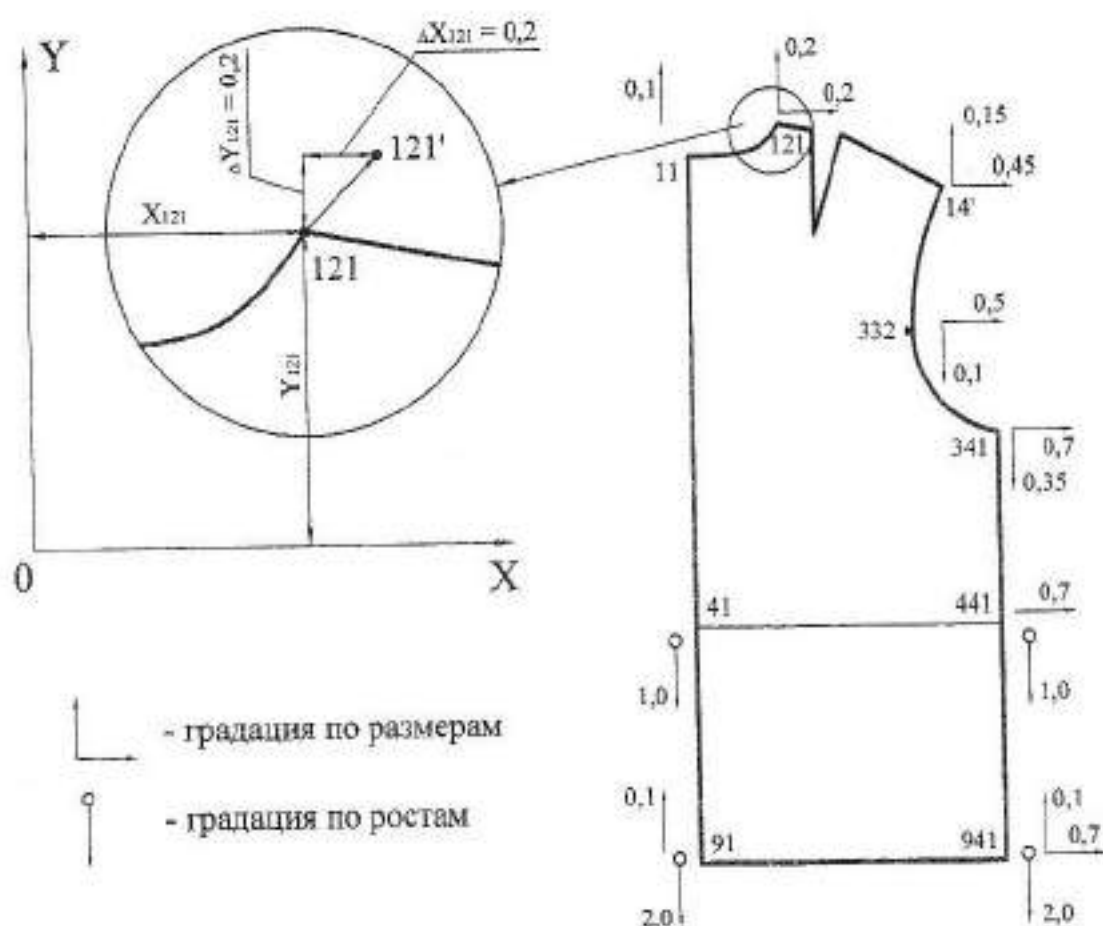


Рис. 1 - Схема градации спинки по размерам и ростам.

В результате градации каждая конструктивная точка перемещается по гипотенузе треугольника, сторонами которого являются приращения ΔX_i , ΔY_i .

Величины приращений координат ΔX_i , ΔY_i принято называть величинами градации, оси OX и OY - осями градации, нулевыми или исходными линиями.

Таблица 1 - Величины перемещения точек спинки при градации по размерам и ростам

Наименование точек	Условное обозначение точек на чертеже	Величины перемещения точек, см			
		по размерам		по ростам	
		ΔX_i	ΔY_i	ΔX_i	ΔY_i
Вершина среднего среза	11	0	0,1	0	0
Вершина горловины	121	0,2	0,2	0	0
Конец плечевого среза	14'	0,45	0,05	0	0
Надсечка на пройме	332	0,5	-0,3	0	0
Вершина бокового среза	341	0,7	-0,4	0	0
Точка пересечения линии талии с боковым срезом	441	0,7	0	0	-1,0
Точка пересечения линии низа с боковым срезом	941	0,7	0,1	0	-2,0
Точка пересечения линии низа со средним срезом	91	0	0	0	-1,0
Точка пересечения линии талии со средним срезом	41	0	0,1	0	-2,0

Примечание: знак «минус» показывает, что направление перемещения точки противоположно направлению оси градации. При этом положительным направлением считается перемещение по горизонтали вправо, по вертикали – вверх.

При выполнении градации вручную для построения чертежей деталей других размеров (ростов) используют обычно миллиметровую бумагу, ориентируя детали базового размера в прямоугольной системе координат.

На рис.2 показана техника выполнения градации вручную на примере размножения среза проймы спинки.

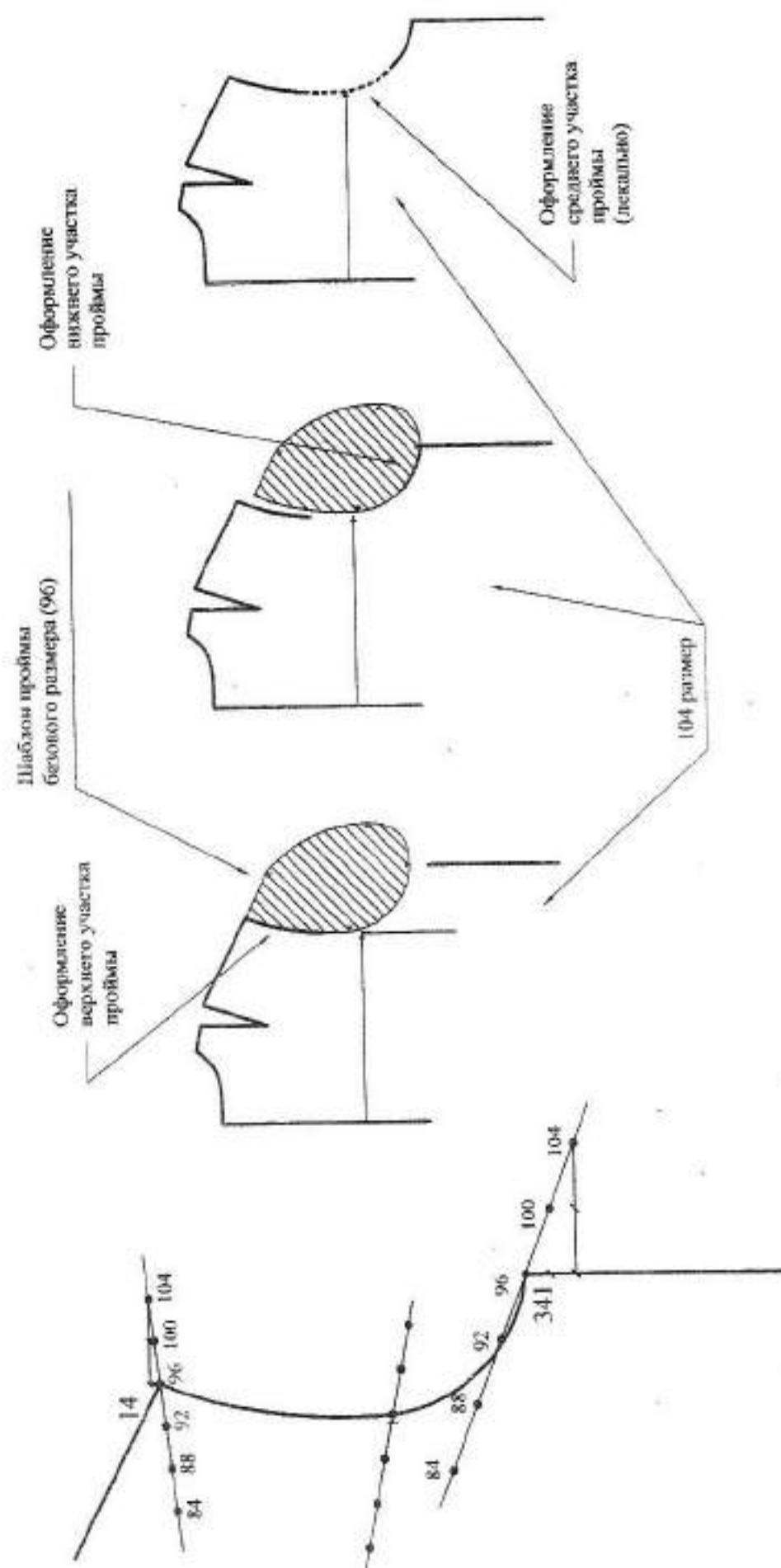


Рис. 2 - Техника выполнения градиента вручную.

С целью повышения точности построения и ускорения процесса градации сначала ведут расчеты перемещения каждой конструктивной точки для *большого (меньшего) крайнего* размера детали в заданной группе размеров (в нашем случае на рис.2 это показано на примере перехода от размера 96 к размеру 104). Величины горизонтальных и вертикальных приращений конструктивных точек (14 и 341), взятые из схемы градации, умножают на количество межразмерных переходов « n » между размножаемым крайним и базовым размерами (в нашем случае $n=2$: 104-100, 100-96). Откладывают рассчитанные величины по вертикали, затем по горизонтали от точки базового размера, получая положение аналогичной точки 104 размера. Построенные точки соединяют с соответствующими точками базового размера, определяя направление диагоналей их перемещения при градации (см. рис.2). Делят полученную диагональ на количество межразмерных переходов ($n=2$), получая положение соответствующих точек промежуточных размеров (в нашем случае одного 100-го размера) и равные отрезки межразмерных изменений по диагонали. На продолжении полученной диагонали в противоположном направлении откладывают три таких отрезка, получая точки размеров 92, 88 и 84 соответственно.

Такая процедура повторяется для всех конструктивных точек детали, в результате чего определяется их положение в заданной группе размеров. Через полученные конструктивные точки оформляют контуры лекал. Для оформления размноженных криволинейных срезов обычно пользуются шаблонами базового размера. Шаблон прикладывают сначала к одному концу контура (точке 14, см. рис.2), оформляя по шаблону верхний участок контура, затем к другому концу контура (точке 341), оформляя нижний участок контура. Затем с использованием универсальных чертежных лекал оформляют промежуточный участок, мысленно растягивая (для больших размеров) или сжимая (для меньших) аналогичный участок контура базового размера.

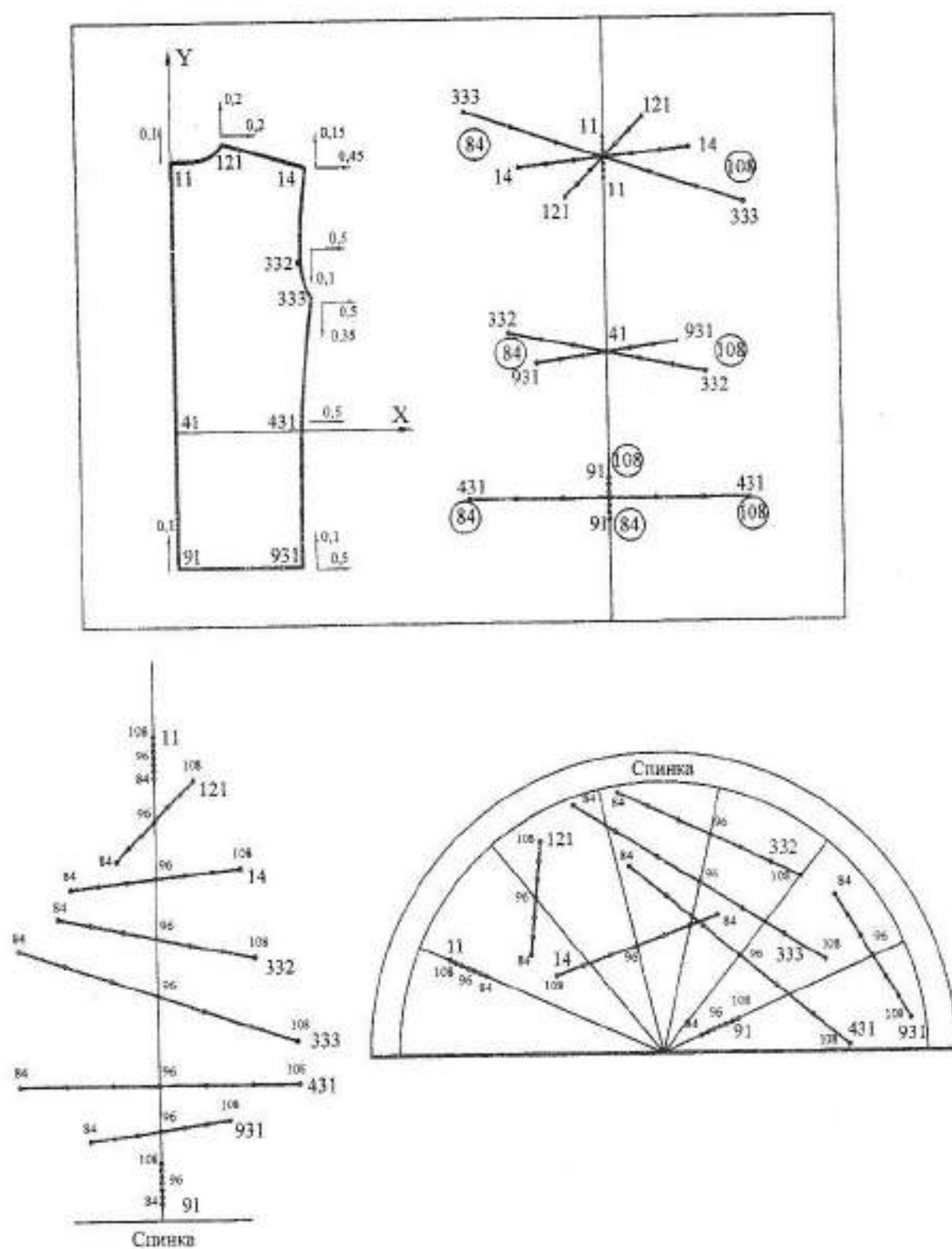


Рис. 3 - Различные виды номограмм градации.

При проведении градации вручную часто используют различные приспособления: номограммы, наколки, множительные диски и др., которые позволяют повысить точность и упростить процесс градации /4/.

Номограммы градации – это перенесенные на оргстекло или другой прозрачный материал натуральные перемещения конструктивных точек деталей по направлениям градации, компактно расположенные на нескольких прямых или радиусах диска (рис.3). Эти прямые или радиусы дисков соответствуют положению вертикальной оси градации. Каждая линия номограммы соответствует перемещению одной точки лекала и имеет соответствующую ей нумерацию. Допускается на одну ось номограммы наносить перемещения нескольких точек, таким образом, чтобы они не мешали друг другу. Удачный вид номограммы предложен в /5/. Номограммы обычно изготавливают для градации деталей стабильного конструктивного решения.

При градации с использованием номограммы ее накладывают на лекало базового размера, совмещают соответствующую точку номограммы базового размера с градируемой точкой исходного лекала, контролируя параллельность оси номограммы и, как правило, нити основы детали. Точки других размеров, расположенных по диагоналям перемещений, переносят на чертеж градации детали.

1.2. Факторы, определяющие величины градации

Линейные изменения деталей при градации происходят путем смещения конструктивных /угловых/ точек лекал на величины приращений их координат. При этом преобразуются контурные линии, соединяющие эти точки.

На процесс преобразования лекал деталей при градации оказывает влияние совокупность целого ряда факторов. Выявление этих факторов и установление влияния их на параметры градации является теоретической основой процесса градации лекал.

Наиболее важными факторами являются: принятая классификация типовых фигур, коэффициенты градации (изменчивость) размерных признаков по размерам /ростам /, положение исходных линий градации, принятый способ градации, вид конструктивной точки, структура расчетных формул, принятая в методиках конструирования, пропорции, силуэт и покрой изделия, свойства материалов /1/.

1.2.1. Классификация типовых фигур

Классификация типовых фигур населения устанавливается отраслевыми стандартами с целью выделения некоторого количества типов, которое в определенный период времени встречается среди населения с достаточно высокой частотой. На выделенные типовые фигуры предприятия швейной промышленности выпускают одежду.

На основе массовых обмеров взрослого населения страны, проведенных в 1967-72 гг., ЦНИИШПом были разработаны отраслевые стандарты ОСТ-17-325-86 и ОСТ 17-326-81 /6, 7/, в соответствии с которыми женские фигуры сгруппированы в четыре полнотные группы, мужские – в пять (приложение 1, таблицы П.1.1, П.1.2).

В 2004 г. на основе обмеров населения города Москвы и Московской области ОАО «ЦНИИШП» разработал для указанного региона новые классификации взрослого и детского населения. В соответствии с ними для женских фигур выделено 6 полнотных групп, мужских – 5 (приложение 1, таблицы П.1.3, П.1.4). Кроме того, в новой классификации изменены значения полнотных размерных признаков (Т19 – для женщин, Т18 - для мужчин). Классификация для детей приведена в таблице П.1.5 приложения 1. Существенным отличием новой классификации для девочек-подростков является замена полнотного признака Т18 на Т19.

В настоящее время швейные предприятия страны в своей работе опираются как на ранее разработанную классификацию типовых фигур, представленную в ОСТах /6, 7/, так и на предложенную ОАО «ЦНИИШП» /8, 9, 10, 11/.

В связи с большим разнообразием типов телосложения в пределах одной полнотной группы, весь размерный ряд фигур делят на группы размеров: малые, большие и очень большие. В группах выделяются *базовые размеры и роста*, на которые разрабатываются конструкции новых моделей одежды. На остальные размеры и роста конструкцию изделий получают с помощью градации, поэтому определение коэффициентов градации должно проводиться применительно к конкретной группе типовых фигур.

Таким образом, с целью получения конструкций изделий наиболее полно обеспечивающих соразмерность фигурам потребителей, градацию лекал изделий необходимо проводить *в соответствии с классификацией в пределах выделенных групп размеров или ростов*.

1.2.2. Коэффициенты градации

Изменения линейных размеров одежды разных размеров (ростов) прежде всего, определяются изменчивостью размерных признаков фигур типового телосложения. Применительно к градации лекал изменчивость размерных признаков называют /2/ коэффициентами градации. Для градации по размерам устанавливают межразмерную изменчивость, для градации по ростам соответственно – межростовую.

Величина изменчивости по размерам определяется как разность между значениями размерных признаков типовых фигур смежных размеров при постоянных значениях роста и полноты.

Величина изменчивости по ростам определяется как разность между значениями размерных признаков смежных ростов при постоянных значениях размера и полноты.

В таблице 2 приведен расчет изменчивости некоторых размерных признаков женских типовых фигур по размерам, ростам и полнотам на основе данных ГОСТ 17522-72 /12/.

Из приведенной таблицы видно, что:

- некоторые размерные признаки заметно изменяются и по размерам, и по ростам, и по полнотам (Т14, Т18, Т21);
- большинство размерных признаков с увеличением размера, роста или полноты увеличиваются, однако, отдельные размерные признаки (Т27 – по размерам и полнотам, Т18 – по ростам и др.) с увеличением ведущих признаков уменьшаются;
- обхватные и шириные размерные признаки (Т45, Т47, Т18) имеют значительную межразмерную изменчивость, а длиннотные (Т12, Т27) - межростовую изменчивость.

Коэффициенты градации размерных признаков являются *основным фактором*, определяющим изменения конструктивных параметров деталей одежды при градации.

Вследствие регрессионной зависимости подчиненных размерных признаков с изменением обхвата (при одном и том же росте) происходит изменение не только поперечных, но и продольных размерных признаков /13/. В связи с этим, при градации лекал по размерам линейные размеры деталей изменяют как в поперечном, так и продольном направлении. В результате конструктивные точки деталей перемещаются по гипотенузе треугольника, катеты которого определяются величинами изменений продольных и поперечных размерных признаков.

Таблица 2 - Абсолютные значения некоторых признаков размерных признаков типовых фигур женщин по ГОСТ 17522-72 и величины их изменчивости

№ разме- рного призн- ака	Наименование размерного признака	Величина размерных признаков, см										Величина изменчивости размерных признаков, см (коэффициенты градации)		
		По ростам												
		158												
		1-ая полнота					2-ая полнота					2 полнота		
		92	96	100	104	108	92	96	100	104	108	96	104	
12	Высота подмышечной складки	70.6	70.5	70.4	70.3	70.2	70.1	73.6				3.4	-0.1	-0.3
14	Обхват груди первый	87.7	90.8	93.8	88.4	91.4	94.4	91.8				0.4	3.0	0.6
18	Обхват талии	70.8	75.1	79.6	72.9	77.1	81.4	75.8				-1.3	4.3	2.0
21	Обхват бедра	54.0	56.0	57.9	55.8	57.8	59.6	58.4				0.6	1.8	1.8
25	Расстояние от линии талии до пола сбоку	101.3	101.5	101.7	101.5	101.8	102.0	106.1				4.3	0.2	0.3
27	Длина ноги по внутренней поверхности	73.3	73.1	72.8	73.1	72.9	72.6	76.5				3.6	-0.3	-0.2
36	Длина талии спереди	51.3	52.0	52.6	51.2	51.8	52.5	52.9				1.1	0.7	-0.2
39	Расстояние от шейной точки до линии обхватов груди первого и второго	17.2	17.4	17.6	17.3	17.5	17.6	17.9				0.4	0.2	0.1
45	Ширина груди	33.3	34.1	34.9	33.4	34.2	35.0	34.6				0.4	0.8	0.1
47	Ширина спины	35.3	36.3	37.3	35.6	36.5	37.5	36.5				0	1.0	0.2

Например, изменения конструктивных параметров (ширины и высоты) горловины спинки зависят от изменения размерных признаков Т13 «обхвата шеи» и Т43 «длины талии спины 1», которые при увеличении размера фигуры увеличиваются соответственно: $\Delta T_{13} = 0,8$ см, $\Delta T_{43} = 0,2$ см (женщины, группа малых размеров, приложение 2). В связи с этим точка 121 при градации будет иметь перемещение как по горизонтали, так и по вертикали (рис.4), т.е. она будет перемещаться по гипотенузе треугольника 121-121', сторонами которого являются изменения вышеуказанных признаков с учетом коэффициентов их использования.

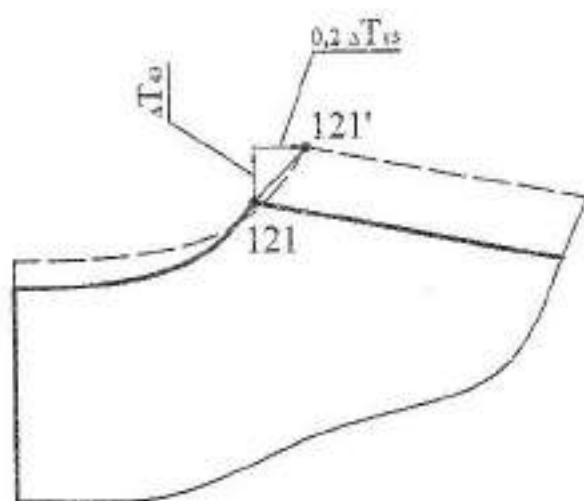


Рис. 4 - Перемещение т.121 спинки при градации.

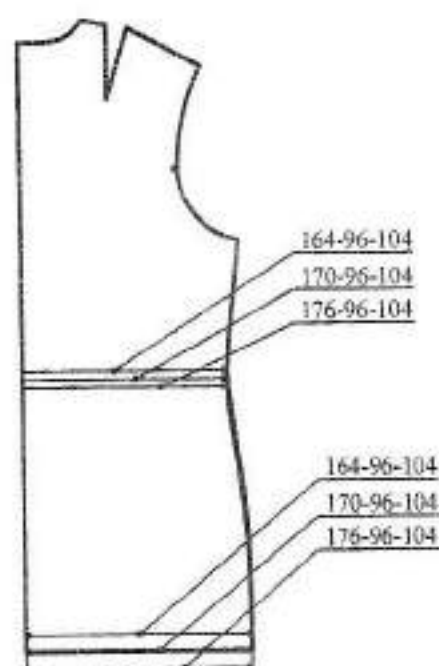


Рис. 5 - Градация спинки по ростам путем перемещения линий талии и низа.

Аналогично с изменением роста (при одном и том же обхвате груди) изменяются не только продольные размерные признаки, но и поперечные. Однако, продольные размерные признаки имеют большую межростовую и незначительную межразмерную изменчивость (см. таблицу 2). В связи с этим, при градации по ростам *допускается* изменять линейные размеры деталей только в продольном направлении, пренебрегая поперечными приращениями.

Более того, при градации вручную часто пренебрегают и изменениями продольных размерных признаков, расположенных выше линии талии, что позволяет выполнять построение лекал других ростов изделий прямого силуэта путем перемещения лишь точек линии талии и низа изделия (рис. 5). Это значительно упрощает процедуру и дает возможность сократить количество лекал, за счет оформления лекал разных ростов на чертежах размноженных размеров.

1.2.3. Исходные линии градации

Исходные линии (оси) градации – это две взаимно перпендикулярные (горизонтальная и вертикальная) линии, относительно которых рассчитывают величины градации конструктивных точек деталей.

В зависимости от формы и сложности контуров лекал используют различное положение исходных линий. В деталях изделий типовых конструкций в качестве исходных линий градации обычно принимают конструктивные линии, определяющие базисную сетку чертежа конструкции. Примеры положения исходных линий градации на основных деталях плечевых и поясных изделий приведены на рис. 6.

Положение осей, как правило, совпадает с нитями основы и утка детали. Исключение составляют лекала деталей, раскраиваемые под углом к нити основы.

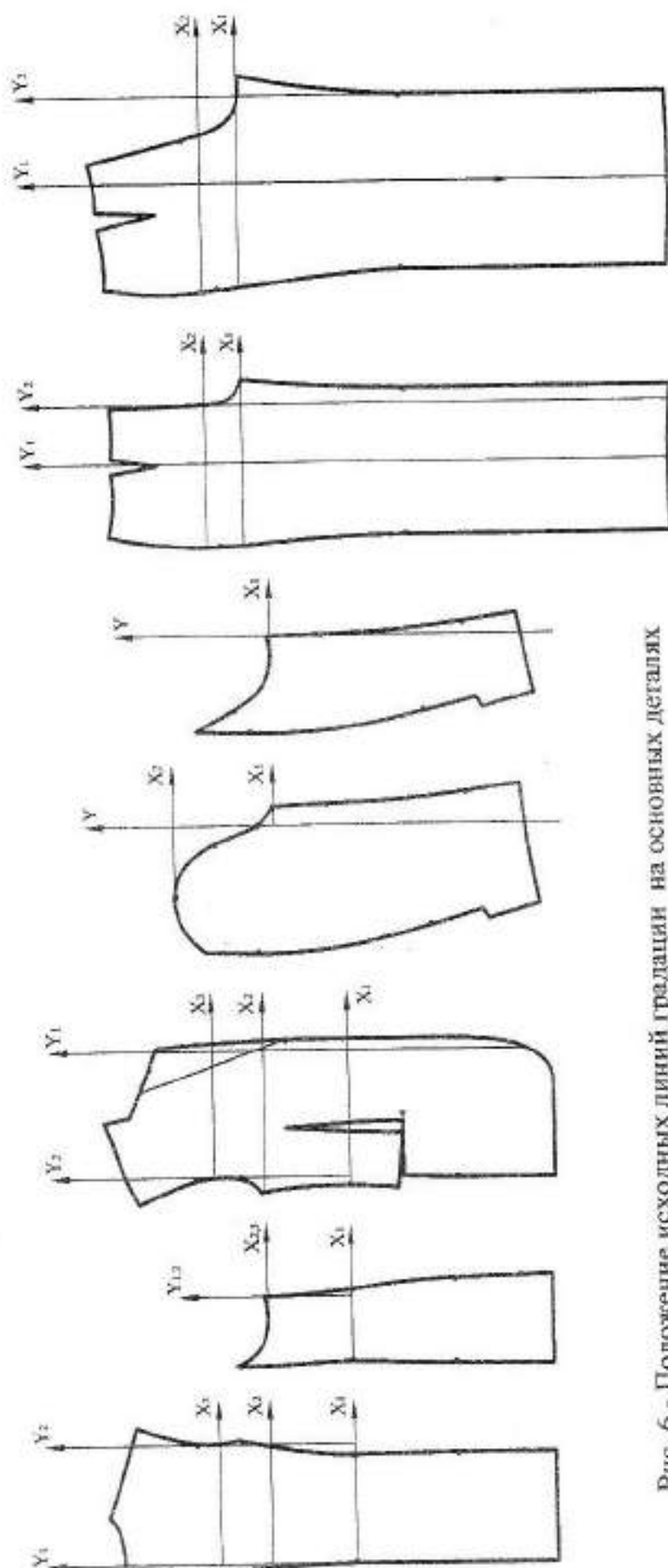


Рис. 6 - Положение исходных линий градации на основных деталях плечевых и поясных изделий (варианты).

Выбор положения исходных осей градации оказывает непосредственное влияние на направление и величину перемещения точек при размножении и, соответственно, на трудоемкость процесса градации, выполняемого вручную. При этом сетка градации выглядит по-разному, хотя изменения линейных размеров детали одинаковы (рис.7).

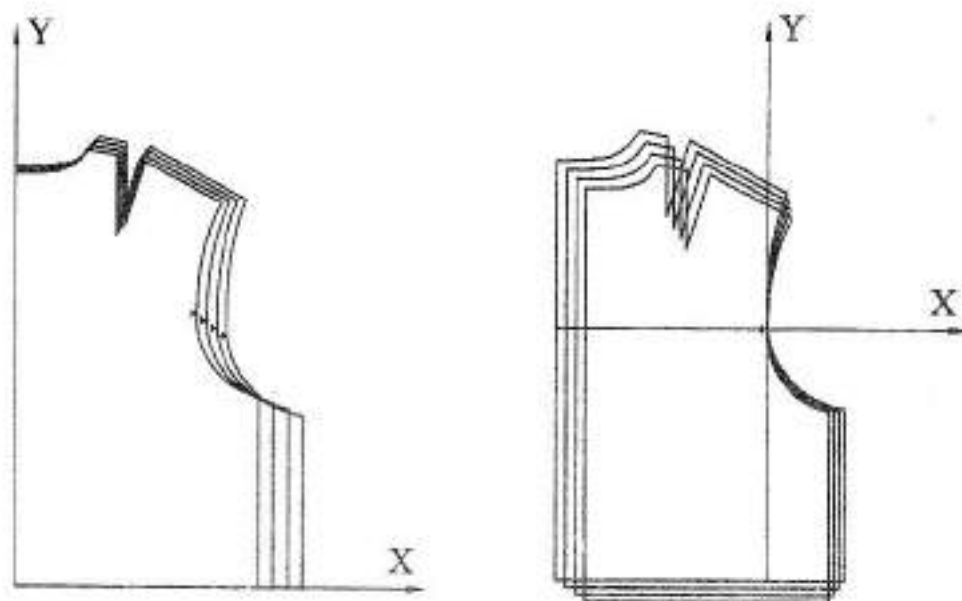


Рис. 7 - Сетка градации спинки с использованием различных положений осей градации.

1.2.4. Способы градации

В практике проектирования швейных изделий известно несколько способов градации лекал (рис. 8): лучевой, расчетный и группировки [1]. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки, и свою область применения.

Сущность *лучевого способа* состоит в том, что из определенной точки (центра) через конструктивные точки детали проводят прямые линии (лучи). От точек контура детали вдоль этих лучей откладывают заранее рассчитанные величины приращений (рис. 8, а). Данный способ прост, но он может быть использован лишь при градации отдельных деталей головных уборов, корсетных изделий, приращение размеров которых происходит в радиальном направлении.

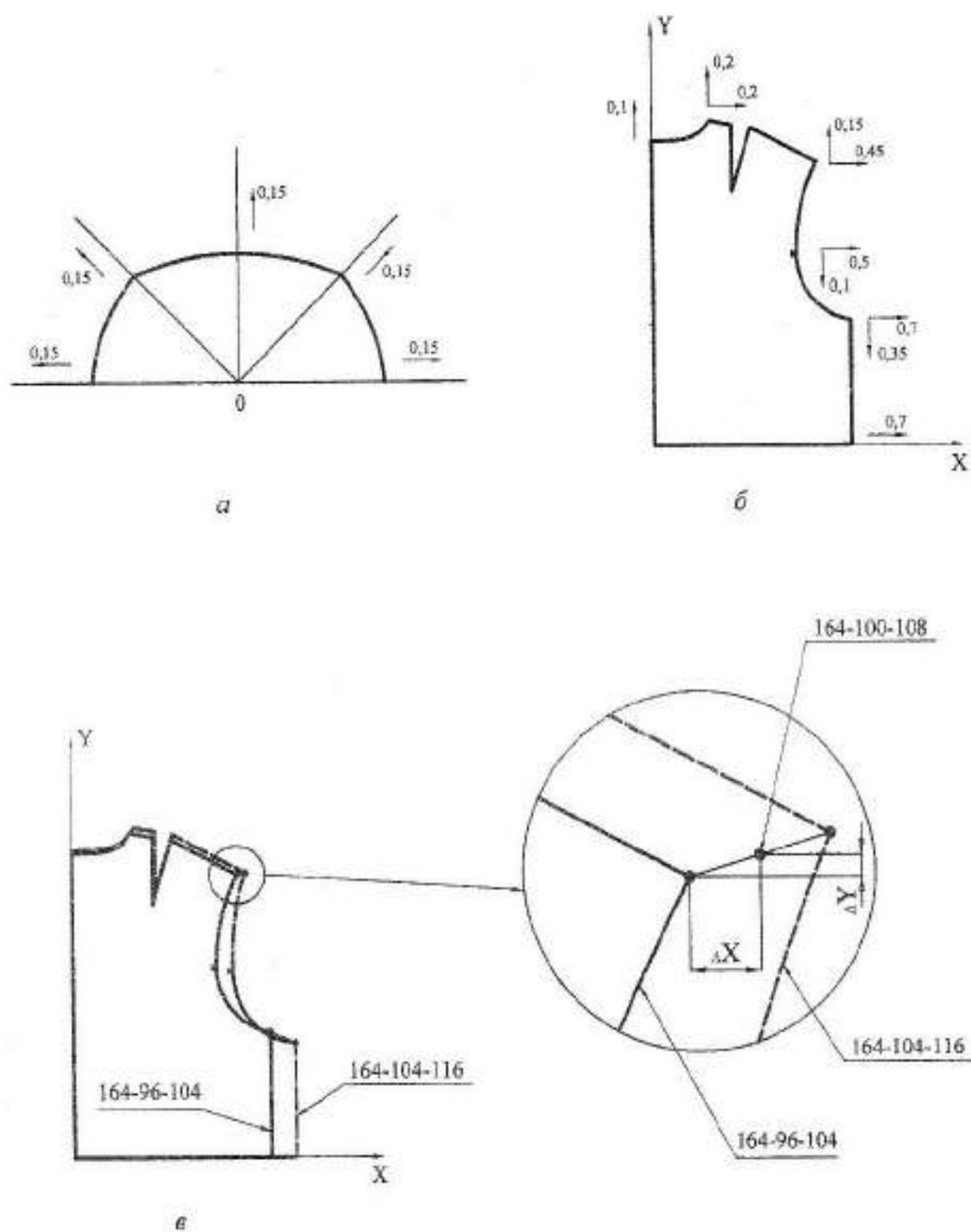


Рис. 8 - Способы градации:
 а - лучевой; б - расчетный; в - группировки.

Наибольшее распространение в швейной промышленности получил *расчетный способ* градации (рис.8,б). При этом способе величины градации конструктивных точек рассчитываются на основе изменчивости подчиненных размерных признаков и расчетных формул методик конструирования. При этом учитывается положение точек относительно исходных линий градации. Расчетный способ градации применяют в основном для разработки типовых схем градации (ТСГ). ТСГ разрабатывают для длительного использования применительно к конструкциям изделий типового покрова. Переработка ТСГ может быть связана с введением новой размерной типологии.

Способ группировки (рис.8, в) предполагает разработку лекал деталей двух размеров (базового и одного из крайних) и последующее их совмещение по выбранным исходным линиям градации. Одноименные конструктивные точки на совмещенных лекалах соединяют прямыми линиями, которые делят на число частей, соответствующее числу промежуточных размеров. В результате получают направление и величину диагонального перемещения конструктивной точки для градации по размерам.

Диагональ перемещения точки, соответствующую одному размеру, раскладывают на вертикальную и горизонтальную составляющие. В результате чего получают величины градации по размерам (ΔX_i , ΔY_i) каждой конструктивной точки детали. Способ группировки является наиболее точным способом определения величин градации, но и наиболее трудоемким. Этот способ часто используют для определения величин градации точек деталей, положение которых при построении чертежа конструкции находят графически, а также для определения величин градации точек деталей нетипового решения и конструкций сложных покроев.

1.2.5. Вид конструктивных точек

Конструктивные точки с позиций градации делятся на два вида: основные и производные. Основные точки градации – это конструктивные точки *базовой основы изделия*, к производным относятся конструктивные точки *модельной конструкции* (точки линий рельефов, кокеток и т.п.). Величины перемещений основных точек рассчитываются с использованием формул методик конструирования и коэффициентов градации соответствующих размерных признаков. Величины градации производных точек определяются на основе величин градации основных точек с использованием графических и расчетных методов, рассмотренных ниже, и на практике часто подвергаются корректировке.

1.2.6. Силуэт и пропорции изделия

Одним из требований к градации лекал является сохранение силуэта и пропорций, заложенных в изделии базового размера. Для обеспечения этого требования при разработке схем градации плечевого изделия производят корректировку величин градации точки конца плечевого среза, точек линий талии и низа.

Корректировка схем градации сводится к *присвоению* точкам линий талии и низа (в конструкциях женских плечевых изделий) и точкам линий бедер и низа (в конструкциях мужских плечевых изделий) горизонтальных приращений равных приращениям точек линии груди (см. рис.1). Необходимость в этом появляется в связи с тем, что обхват талии (T_{18}) женских фигур изменяется по размерам на 4,2-5,4 см (в разных размерных группах), в то время как $\Delta T_{16} = 4,0$ (приложение 2). Для мужских фигур - $\Delta T_{19} < \Delta T_{16}$. Использование реальных коэффициентов градации ΔT_{18} и ΔT_{19} приведет к изменению силуэта в изделиях других размеров.

Корректировку горизонтального приращения точки конца плечевого среза спинки выполняют с целью обеспечения формы верхней части проймы других размеров близкой к форме среза базового размера (рис. 9). Так, в соответствии с расчетом на основе изменчивости размерных признаков T13 и T31, горизонтальное приращение т.14 приближенно равно:

$$\Delta X_{14} = 0,2 \cdot \Delta T_{13} + \Delta T_{31} = 0,16 \text{ см} + 0,1 \text{ см} = 0,26 \text{ см}$$

Понятно, что при изменении ширины спинки по 0,5 см на каждый размер форма верхней части проймы при градации будет существенно искажаться, если использовать рассчитанную выше величину градации точки конца плечевого среза, равную 0,26 см. Поэтому значение ΔX_{14} принимают равным 0,45 - 0,5 см.

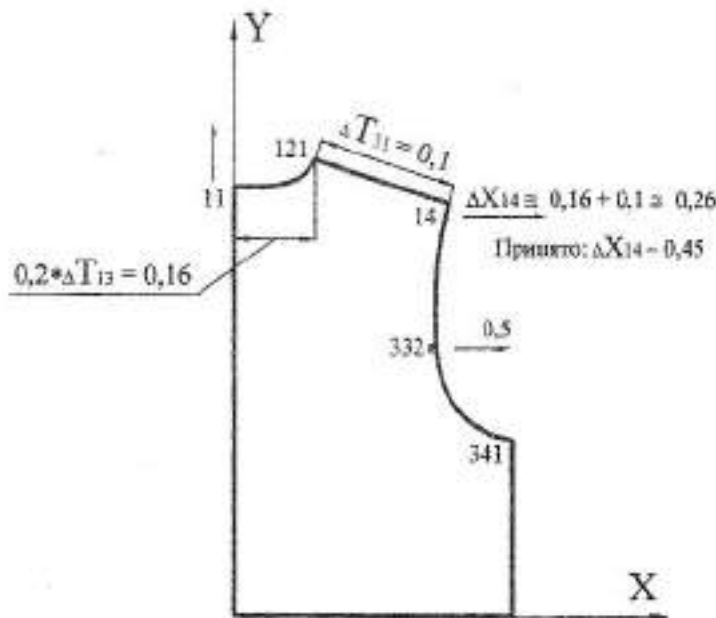


Рис. 9 - Корректировка горизонтального приращения конца плечевого среза спинки (т. 14).

Существующая в нашей стране классификация типовых фигур приводит к тому, что при градации по размерам происходят изменения ширины изделия при практически постоянной его длине, что приводит к нарушению пропорций, заложенных в изделии базового размера. Для сохранения пропорций в изделиях других размеров, прежде всего, необходимо выполнять градацию *в пределах выделенных классификацией размерных групп*.

Кроме того, следует считать правомерным и изменение длины изделия одного роста при градации по размерам, как это предлагается в /14/. Это также способствует сохранению пропорций в изделиях других размеров, заложенных в изделии базового размера.

Влияние пропорций на схемы градации легко проследить по схемам градации по ростам. Величины градации точек линии низа изделия чаще всего устанавливают не по коэффициентам градации размерных признаков, а исходя из соотношения длины той части фигуры человека, которую изделие закрывает, и роста, то есть, если $\Delta T_1 = 6,0$ см, то межростовое приращение длины плечевого изделия до уровня щиколотки равно 5,0 см, до уровня икры – 4,0 см и т.д.

2. Разработка типовых схем градации лекал

Типовые схемы градации лекал /ТСГ/ разрабатываются для плечевых и поясных изделий применительно к их типовому крою на основе расчета величин приращений основных конструктивных точек.

Схемы градации по размерам и ростам разрабатываются отдельно.

Для плечевого изделия типовой схемой принято называть схему градации лекал изделия, состоящего из деталей спинки, полочки и втачного (одношовного или двухшовного) рукава.

2.1. Разработка схем градации деталей спинки и полочки

Для обеспечения принципа идентичности лекал, полученных в процессе градации и построенных по методике конструирования, типовые схемы градации (СГ) разрабатываются на основе расчетных формул соответствующей методики конструирования, с той лишь разницей, что при расчете БК изделия используют *величины размерных признаков*, а при разработке схемы градации – *коэффициенты градации этих размерных признаков*. В результате при расчете конструкции определяют величины конструктивных отрезков

деталей, а при разработке схемы градации – величины изменения этих конструктивных отрезков при переходе от размера к размеру или от роста к росту. При расчете величин приращения отрезков не учитываются имеющиеся в формулах свободные члены, так как они остаются постоянными для любого размера изделия.

При разработке СГ используют те же графические приемы, которые заложены в соответствующей методике конструирования. По данным /2/, отклонения линий чертежа деталей крайних размеров, полученные при градации и построенные по методике конструирования, не должны превышать 0,2 см.

При разработке ТСГ используются два способа определения величин перемещения (величин градации) конструктивных точек /2/:

- расчетно-аналитический,
- графический.

Расчетно-аналитический способ используется для точек конструкции, положение которых определяется величинами конструктивных отрезков, *параллельных осям ОХ и ОУ.*

Примеры определения величин градации расчетно-аналитическим способом некоторых точек базовой конструкции мужского плечевого изделия на основе ЕМКО СЭВ приведены в таблице 3 и на рис. 10, а.

В качестве исходных осей градации (ОХ, ОУ) приняты линии, проходящие через точку 33. Значения коэффициентов градации размерных признаков, используемые в расчетах, приведены в приложении 2.

Графический способ установления величин градации используется для точек конструкции, положение которых определяется величинами конструктивных отрезков, *непараллельных осям ОХ и ОУ.* К таким точкам относятся точки пересечения дуг окружностей двух радиусов, дуги и окружности и др.

В основе определения величин градации графическим способом лежит принцип метода группировки. При этом используют тот участок конструкции изделия базового размера, в пределах которого определяется положение искомой конструктивной точки. Выполняют построение этой точки для большего размера на основе предварительно проведенных расчетов. На рис. 10, б приведен пример определения величин градации графическим способом конца плечевого среза спинки без учета раствора вытачки (т. 14).

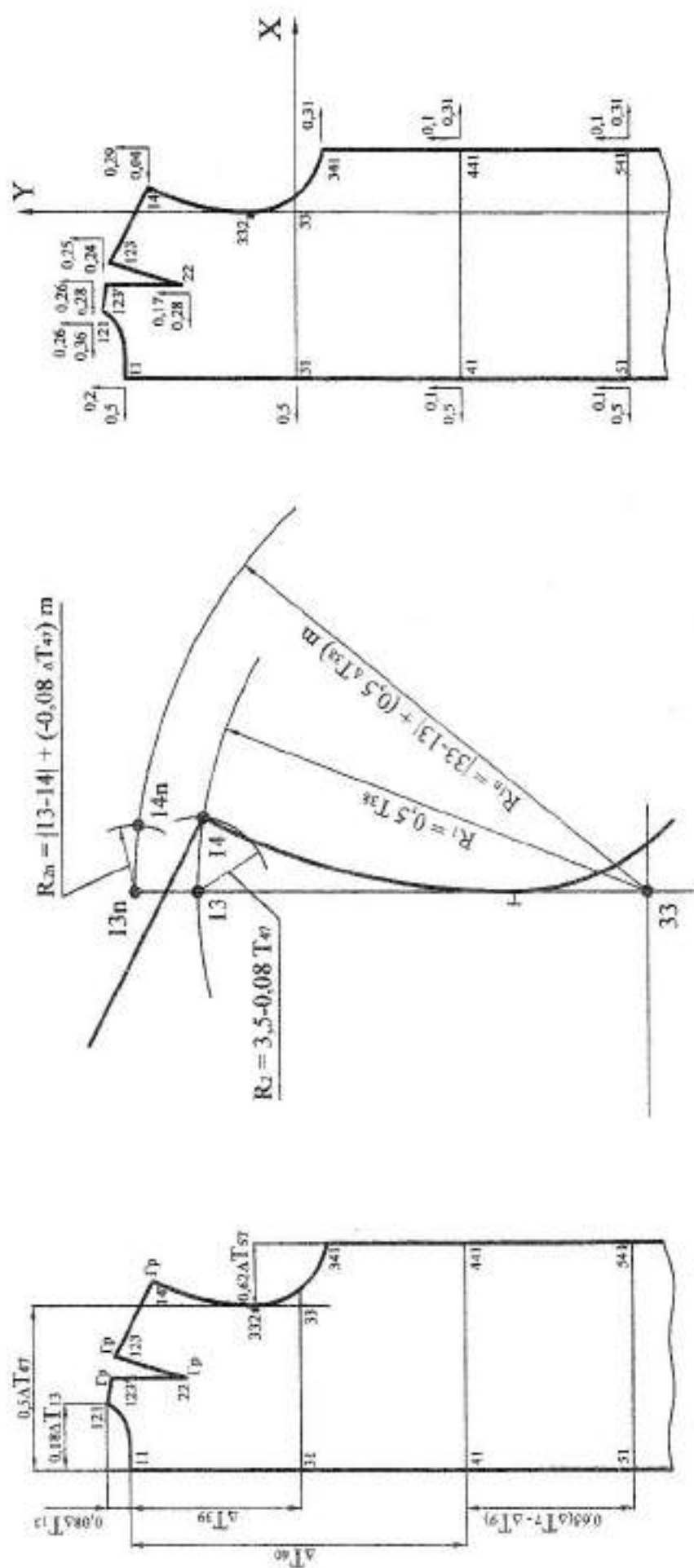
Таблица 3 - Расчет величин градации некоторых точек БК мужской плечевой одежды по ЕМКО СЭВ /2/

Обозначение точки	Формулы для расчета величин градации по осям		Величины градации, см	
	OX	OY	ΔX_i	ΔY_i
33*	Исходная точка	Исходная точка	0	0
31	$-0,5\Delta T_{47}^{**}$	-	-0,5	0
341	$0,62\Delta T_{57}$	-	$0,62 \cdot 0,5 = 0,31$	0***
41	$-0,5\Delta T_{47}$	$-(\Delta T_{40} - \Delta T_{39})$	-0,5	$-(0,1 - 0,2) = 0,1$
441	$0,62\Delta T_{57}$	$-(\Delta T_{40} - \Delta T_{39})$	$0,62 \cdot 0,5 = 0,31$	$-(0,1 - 0,2) = 0,1$
51	$-0,5\Delta T_{47}$	$-[0,65(\Delta T_7 - \Delta T_{12}) + (\Delta T_{40} - \Delta T_{39})]$	-0,5	$-[0,65 \cdot 0 + (0,1 - 0,2)] = 0,1$
541	$0,62\Delta T_{57}$	$-[0,65(\Delta T_7 - \Delta T_{12}) + (\Delta T_{40} - \Delta T_{39})]$	$0,62 \cdot 0,5 = 0,31$	$-[0,65 \cdot 0 + (0,1 - 0,2)] = 0,1$
11	$-0,5\Delta T_{47}$	ΔT_{39}	-0,5	0,2
121	$-(0,5\Delta T_{47} - 0,18\Delta T_{13})$	$\Delta T_{39} + 0,08 \Delta T_{13}$	$-(0,5 - 0,18 \cdot 0,8) = -0,36$	$0,2 + 0,06 = 0,26$

Примечание: * Основные точки градации имеют те же обозначения, что и конструктивные точки базовой основы.

** Знак «минус» указывает на то, что направление перемещения точки противоположно положительному направлению оси градации.

*** Табличное значение ΔY для точки 341 означает постоянство величины $P_{с.пр}$. При существующей практике градации в ТСТ предусматривают увеличение $P_{с.пр}$ при переходе к большему размеру (см. рис.1).



a

б

в

Рис. 10 - Разработка схемы градации по ЕМКО СЭВ:

а - определение величин градации расчетно-аналитическим способом;

б - определение величин градации графическим способом (Гр);

в - схема градации по размерам спинки БК мужского плечевого изделия.

В соответствии с ЕМКО СЭВ положение точки 14 определяется пересечением дуг двух радиусов:

$$R_1 = 33 - 13 = 0,5T_{38};$$

$$R_2 = 13 - 14 = 3,5 - 0,08T_{47}.$$

Для построения искомой точки 14_n большего (n-го) размера радиусы соответственно будут равны:

$$R_{1n} = 33 - 13 + (0,5\Delta T_{38}) * m$$

$$R_{2n} = 13 - 14 + (-0,08\Delta T_{47}) * m,$$

где m – количество шагов между базовым и n-ым размерами (ростами).

Путем разложения отрезка, соединяющего точки 14, 14_n на вертикальные и горизонтальные составляющие, которые делят на m частей, получают величины градации т.14, т.е. ΔX_{14} , ΔY_{14} (в нашем примере приращения на один размер изделия составили : $\Delta X_{14} = -0,04$; $\Delta Y_{14} = 0,29$ см).

Разработанные на основе методик конструирования ТСТ обычно требуют корректировки. При этом опираются на некоторые контрольные параметры изделия и требования, предъявляемые к процессу градации.

Так, в схемах градации плечевого изделия по размерам величина градации ширины изделия должна быть равна коэффициенту градации, т.е. $\Delta T_{16} = 2$ см. Расчет изменения ширины участков изделия (спинки, проймы, полочки) ведется на основе изменчивости размерных признаков (T_{47} , T_{57} , $Ш_{г6}$), суммарная величина которых оказывается меньше, чем ΔT_{16} . Это характерно для групп больших размеров как мужских, так и женских фигур. Корректировка ТСТ в этом случае ведется за счет увеличения $\Delta Ш_{спинки}$ и $\Delta Ш_{проймы}$.

Исходным параметром по вертикали для градации плечевых изделий по ростам является длина тела человека. Межростовые приращения определяются на основе отношения длины изделия к длине тела человека. При градации конструкций женского и мужского ассортимента используют следующие межростовые изменения длины изделий:

от плечевого пояса до щиколотки	– 5,0 см;
" - " - " - " до середины икры	- 4,0 см;
" - " - " - " до колена	- 3,0 см;
" - " - " - " до уровня бедер	- 2,0 см;
" - " - " - " до талии	- 1,1 см;
от уровня линии талии до щиколотки	– 4,0 см.

2.2. Разработка схем градации деталей рукава

При построении чертежа втачного рукава большинство методик конструирования используют параметры проймы и графические приемы. Поэтому и для разработки схемы градации (СГ) деталей рукава в большей степени подходит графический способ.

Однако при этом необходимо принять во внимание и коэффициенты некоторых размерных признаков, таких как «обхват плеча» и «длина руки до запястья».

При разработке СГ деталей рукава (рис.11) важным моментом является сохранение правильной постановки рукава в пройме изделия и запроектированной объемной формы оката рукава в изделиях разных размеров. Для обеспечения этих условий необходимо предварительно провести увязку изменений при градации конструктивных параметров проймы изделия и оката рукава. Для этого целесообразно представить СГ проймы относительно тех же осей, какие будут использоваться в СГ рукава (рис.11,а).

Для сохранения правильного положения рукава в проймах изделий других размеров следует присвоить значения вертикальных перемещений надсечек проймы (передней и задней) вершинам переднего и локтевого сгибов рукава (см. рис. 11, а), т.е. $\Delta Y_2' = \Delta Y_2$, $\Delta Y_6' = \Delta Y_6$.

Объемная форма оката рукава определяется выбранной нормой посадки (H_{noc}), которая, в свою очередь, зависит от вида ткани. Так как изделия разных размеров будут изготавливаться из тех же тканей, что и изделие базового размера, *норма посадки по окату рукава при градации должна оставаться постоянной*, т.е. $H_{\text{noc}} = \text{const}$. Должно сохраняться и процентное распределение посадки по участкам оката.

Добиться сохранения этого условия при разработке схемы градации оката рукава позволяет применение метода группировки, использующего отработанную конструкцию рукава большего размера. При этом целесообразно введение дополнительных точек по верхним участкам оката рукава, что позволяет контролировать посадку и конфигурацию срезов оката (т.т. 7, 8, см. рис. 11, б).

Изменение высоты оката по возможности должно соответствовать изменению высоты замкнутой проймы, что определяется графически. Изменение ширины рукава ($\Delta Ш_{\text{рук}}$) увязывается с изменением ширины проймы ($\Delta Ш_{\text{пр}}$) и проектируемым объемом рукава и может быть представлено следующим соотношением:

$$\Delta Ш_{\text{рук}} \geq \Delta Ш_{\text{пр}}$$

Равенство этих параметров характерно для рукавов, имеющих ширину больше среднего значения. Для рукавов, имеющих ширину равную или меньше средней величины, соотношение этих параметров имеет вид:

$$\Delta Ш_{\text{рук}} = \Delta Ш_{\text{пр}} + 0,05 + 0,15 \text{ см.}$$

Разработанная схема градации деталей рукава требует *обязательной проверки* путем выполнения градации деталей рукава и проймы изделия и оценки соответствия выше указанных конструктивных параметров в конструкции изделия большего размера.

2.3. Разработка схем градации воротника

При разработке СТ воротника необходимо сохранить соотношение длин среза втачивания воротника и среза горловины изделия, заложенное в конструкции воротника базового размера. Ширина воротника по середине и в концах при градации не меняется, поэтому разработку СТ ведут относительно лишь одной исходной оси - ОУ. Располагают ее в точке надсечки линии втачивания воротника (рис.12, т.4), соответствующей вершине плечевого шва. При этом точки середины воротника имеют горизонтальные перемещения, равные изменению длины горловины спинки. На участке полочки воротник должен соответствовать размерам, а в отдельных случаях, и форме горловины полочки. Чтобы это обеспечить, СТ воротника разрабатывают применительно к конкретной модели воротника.

Так, в воротнике мужского пиджака линия втачивания, также как и срез горловины полочки, оформляется углом в соответствии с технологической обработкой этого узла изделия. Перемещение точки 2 (см рис.12) горловины полочки в ТСТГ обычно не задается, а определяется для каждой модели (либо графически, либо пропорционально-расчетным способом, см. ниже) с учетом сохранения угла наклона уступа лацкана в пределах заданной группы размеров.

Величины градации точек передней части воротника (4, 5, 6.) можно определять графически с использованием чертежа размноженной горловины полочки. При этом необходимо учесть, что линия среза стойки воротника пересекает плечевой шов на расстоянии 0,3 – 0,5 см от вершины горловины полочки. Точнее точку пересечения на линии плечевого шва можно определить, вписав воротник в горловину полочки, т.е. перейти к исходной конструкции узла «горловина-воротник» (см. рис. 12, а). Эта процедура необходима для получения треугольника 1"-2'-3' с размноженной горловины полочки и дальнейшего его пристраивания к градируемому воротнику.

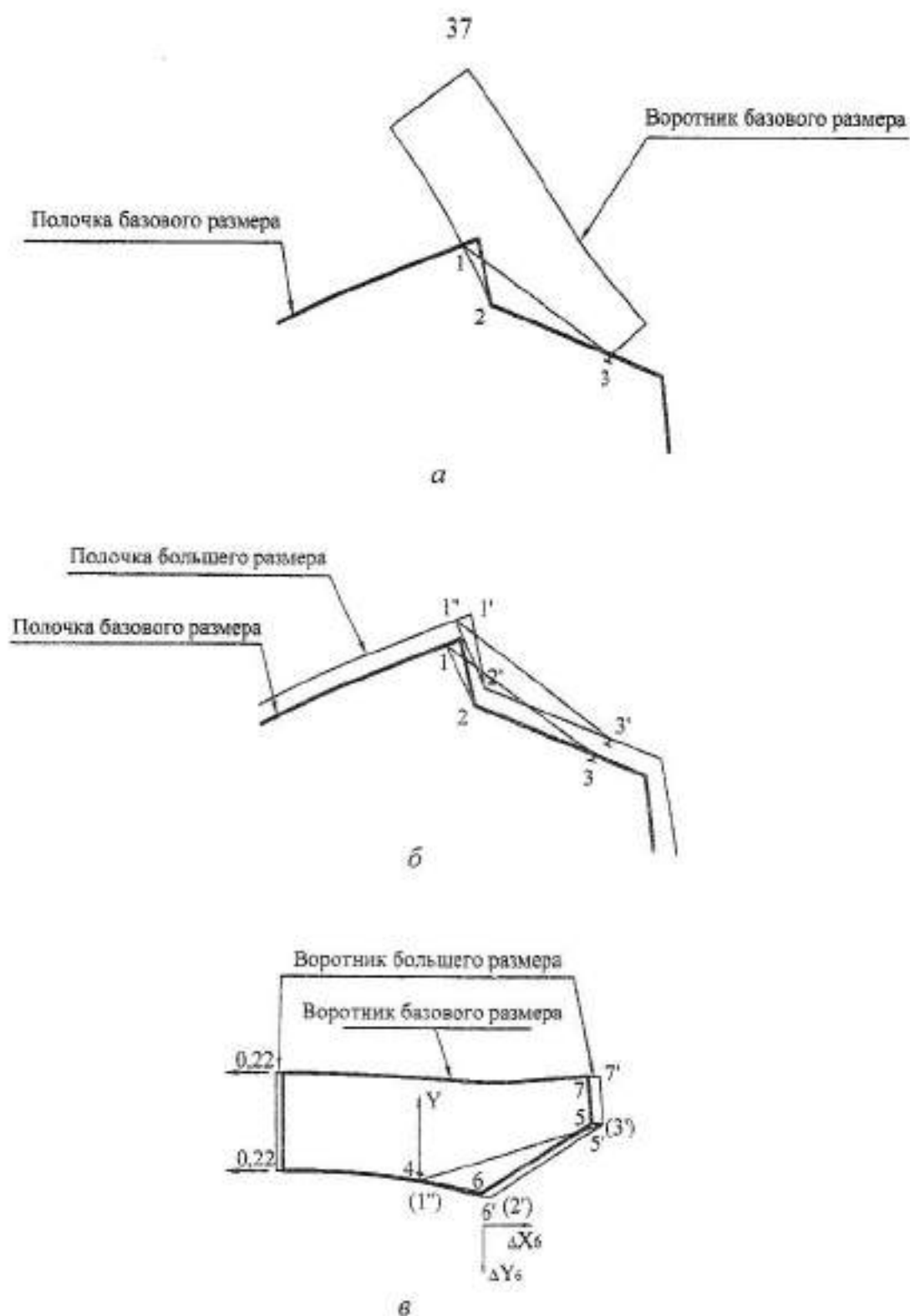


Рис. 12 - Разработка схемы градации воротника пиджачного типа:
a - подготовка узла "горловина - воротник" к разработке
б - градирование горловины полочки;
в - определение величин градации точек передней части воротника.

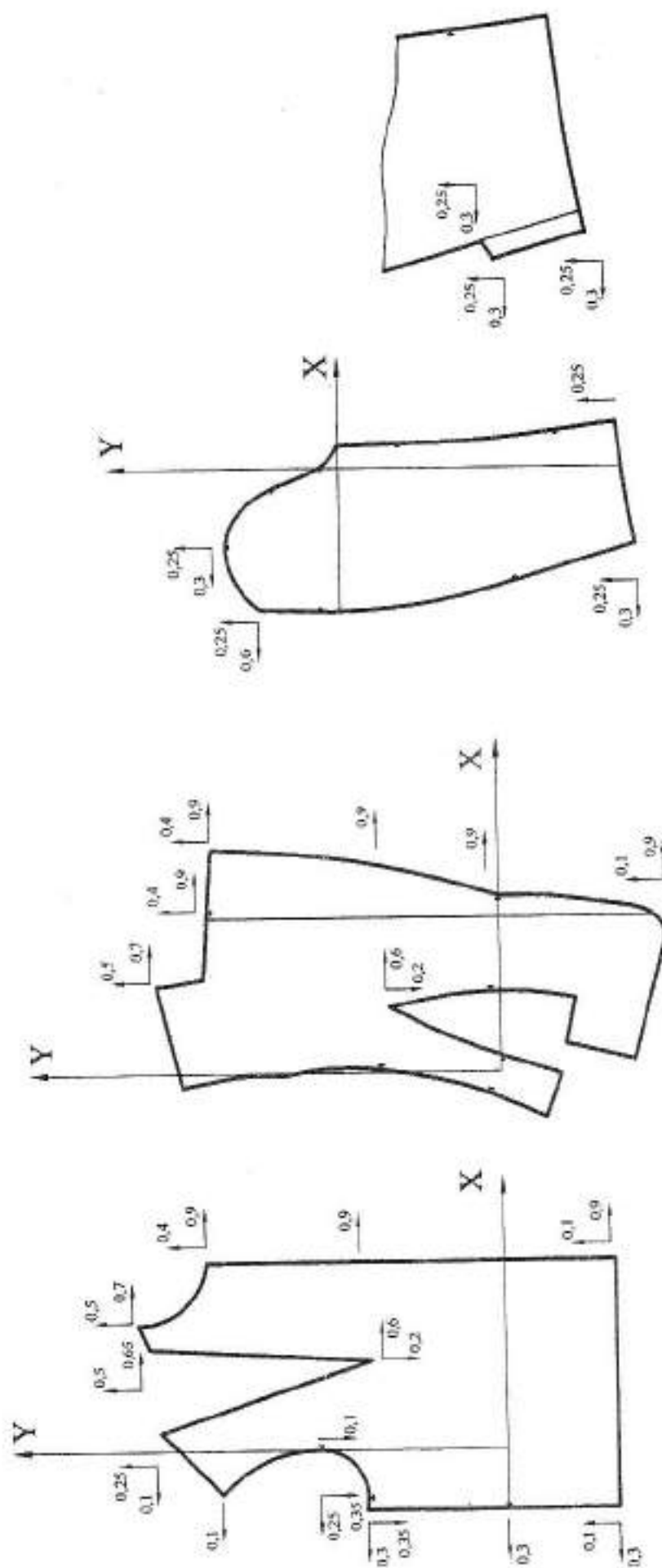
Точку 1" совмещают с точкой 4 – надсечкой воротника базового размера. На чертеже воротника обозначения точек, соответствующих точкам горловины, приведены в скобках. Пересечение отрезка /1"-3'/ с горизонтальным направлением перемещения точки 5 воротника позволяет получить положение точки 5' воротника большего размера. Величины градации точек 5 и 6 воротника определяют путем разложения векторов 5'-5 и 6'-6 на составляющие по осям ОХ и ОУ. Величины градации точки 7 равны величинам градации точки 5, исходя из требования сохранения формы и размеров конца воротника в разных размерах.

В ТСГ величины градации точек отдельных модельных элементов (борт, лацкан, шлица, планка и др.) обычно отсутствуют. При выполнении градации точкам этих элементов присваивают величины градации соответствующих точек конструкции, для которой разработана ТСГ (рис. 13).

Разрабатываемые ТСГ подлежат обязательному контролю, который выполняется по чертежам градации лекал. Контроль осуществляется путем сопоставления длин соединяемых в изделии срезов деталей крайних размеров. Срезы, имеющие равные длины в базовом размере, должны оставаться равными и в крайних размерах. *Измерения длин выполняют по линиям швов деталей.* Если по срезам деталей в базовом размере запроектирована посадка или оттяжка, то она должна иметь место и в других размерах.

На рис. П.3.1 – П.3.5 приложения 3 представлены типовые схемы градации по размерам, ростам и полнотам для плечевых и поясных изделий мужского и женского ассортимента. Схема градации (рис. П.3.2) разработана применительно к автоматизированному процессу градации. При градации вручную построение лекал разных ростов может выполняться по упрощенному варианту (рис. П.5.6 и П.5.7).

Типовые схемы градации разрабатываются для лекал деталей верха. Для деталей воротника, подборта, подкладки, приклада и вспомогательных лекал схемы градации разрабатываются на основе ТСГ лекал верха.



a

б

Рис.13 - Определение величин градации точек модельных элементов:
 а - борта полочки женского жакета;
 б - ширины рукава.

3. Разработка схем градации изделий модельных конструкций

Для каждой вновь разрабатываемой модели изделия ТСГ подрабатывается в соответствии с модельными особенностями. При этом необходимо обеспечить:

- сохранение формы и пропорционального положения конструктивных линий модельной конструкции изделия (рельефов, кокеток и др.) любого размера подобно форме и положению их в лекалах базового размера,
- изменения конструктивных параметров (ширины и длины) деталей МК изделия при градации в полном соответствии с изменениями этих параметров деталей типового покроя.

3.1. Способы определения величин градации

При разработке схем градации МК изделий используют различные способы определения величин градации [1, 15, 16]:

- способ пересчета относительно нового положения осей градации,
- расчетно-пропорциональный,
- графический,
- способ группировки.

Эти способы используются как самостоятельные, так и в сочетании друг с другом. Рассмотрим каждый из них.

3.1.1. Способ пересчета величин градации при переносе осей градации

В практической работе конструкторов при разработке схем градации мелких и производных деталей, а также деталей изделия, состоящих из

некоторого количества частей, часто возникает потребность преобразования схемы градации с целью уменьшения количества перемещений конструктивных точек. Это достигается выбором рационального положения осей градации. При этом возникает необходимость пересчета величин приращений точек относительно новых осей градации.

Пересчет проводят последовательно сначала относительно одной оси, затем – относительно другой. При переносе оси ОУ в новое положение пересчету подлежат только приращения ΔX_i и наоборот. Правила и последовательность пересчета величин градации следующие (рис.14):

1. Конструктивные точки, лежащие на оси градации, перемещаются только вдоль оси. Например, для i -той точки, лежащей на оси ОУ, $\Delta X_i = 0$.
2. Первоначально пересчитывают величины градации точек участка детали, расположенного между старым и новым положением оси.
3. Пересчитывают величины градации каждой последующей точки относительно предыдущей, сохраняя характер и величину изменения конструктивного участка, заключенного между этими точками.
4. Пересчет величин градации ведется последовательно для точек каждого конструктивного отрезка детали (11,121,14' и т. д.).

При определении изменения длины отрезка при градации используют правило сложения векторов. Так, если точки, ограничивающие отрезок, имеют перемещение в одном направлении, изменение длины отрезка определяется разностью приращений этих точек. Например, межразмерные изменения проекции на ось ОХ длины плечевого среза спинки типовой конструкции (см. рис. 14, а) равны:

$$\Delta X_{14} - \Delta X_{121} = 0,45 - 0,2 = 0,25 \text{ см.}$$

Выполненный расчет показывает, что длина плечевого среза спинки при переходе к большему размеру *увеличивается* на 0,25 см (величина изменения *положительная*).

Если конечные точки отрезка перемещаются в разных направлениях, то изменение длины отрезка определяется суммой приращений этих точек. Причем для расчета длины вертикального отрезка используют вертикальные приращения, а отрезков, расположенных горизонтально, - горизонтальные приращения концов этих отрезков.

Условие одинакового изменения длины среза детали при градации при новом и старом положении осей можно выразить через приращения координат конечных точек этого среза:

$$\begin{aligned}\Delta X_{(i+1)}^c - \Delta X_i^c &= \Delta X_{(i+1)}^H - \Delta X_i^H \\ \Delta Y_{(i+1)}^c - \Delta Y_i^c &= \Delta Y_{(i+1)}^H - \Delta Y_i^H\end{aligned}\quad [1]$$

где ΔX_i^c , ΔY_i^c , ΔX_i^H , ΔY_i^H - величины градации предыдущей точки соответственно при старом и новом положении осей;

$\Delta X_{(i+1)}^c$, $\Delta Y_{(i+1)}^c$, $\Delta X_{(i+1)}^H$, $\Delta Y_{(i+1)}^H$ - величины градации последующей точки соответственно при старом и новом положении осей.

Исходя из вышеприведенного условия, формулы для определения величин градации последующей точки при новом положении осей градации имеют вид:

$$\begin{aligned}\Delta X_{(i+1)}^H &= \Delta X_{(i+1)}^c - \Delta X_i^c + \Delta X_i^H \\ \Delta Y_{(i+1)}^H &= \Delta Y_{(i+1)}^c - \Delta Y_i^c + \Delta Y_i^H\end{aligned}\quad [2]$$

Примечание: значения приращений точек берут с учетом знака относительно соответствующих осей градации.

Покажем расчет горизонтальных приращений точек 31 и 121 спинки при переносе оси ОУ в касательную к пройме (см. рис. 14, б). При новом положении оси ОУ точка 31 будет последующая по отношению к точке 33 (предыдущая).

На основе формулы [2] запишем:

$$\Delta X_{31}^H = \Delta X_{31}^c - \Delta X_{33}^c + \Delta X_{33}^H = 0 - 0,5 + 0 = -0,5$$

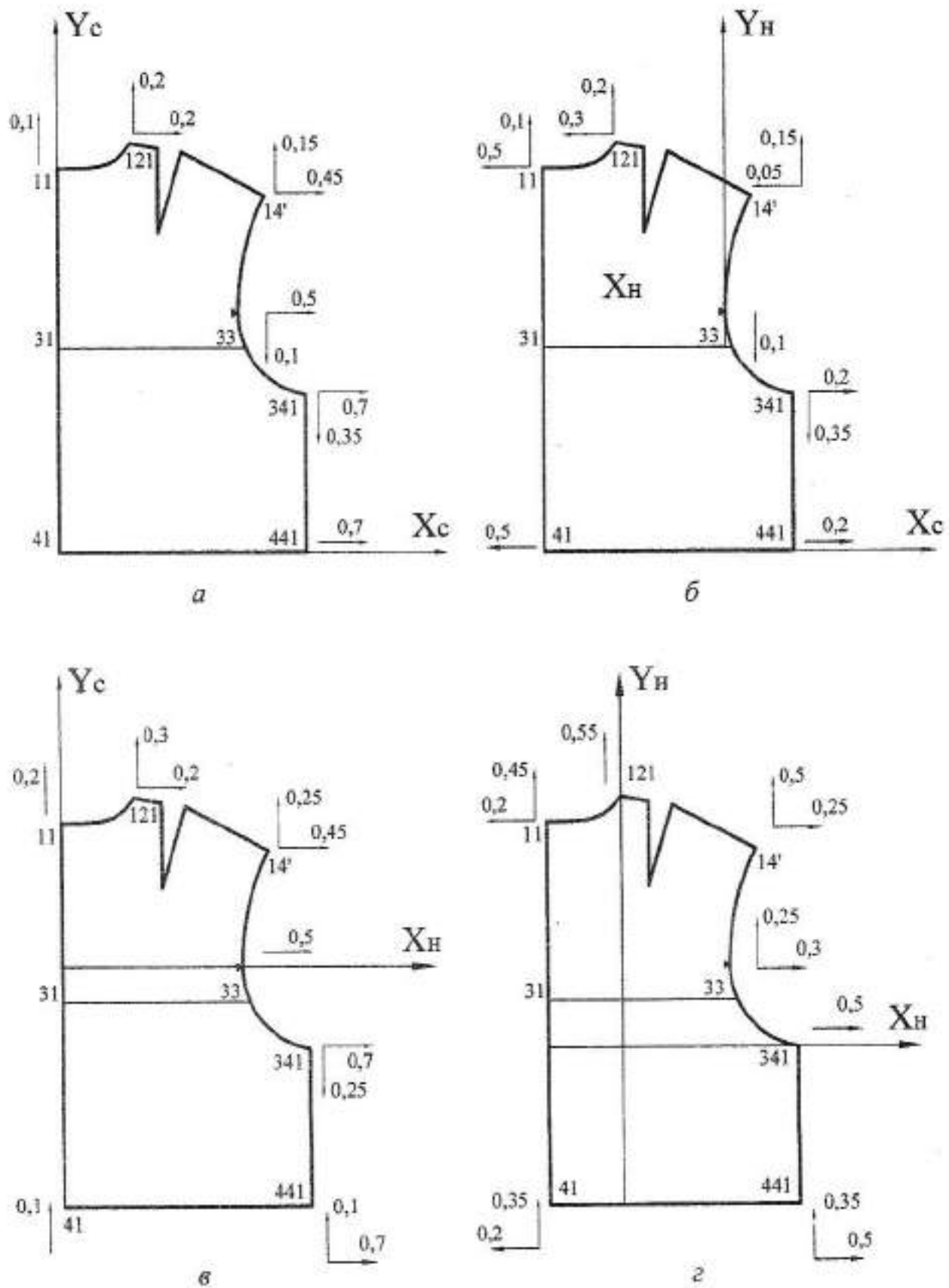


Рис. 14 - Схемы градации: а - с исходными величинами (ΔX_i , ΔY_i); б, в, г - с пересчитанными ΔX_i и ΔY_i вследствие переноса: оси OY (б), оси OX (в), осей OX и OY (г)

Так как точка 31 принадлежит отрезку 11- 41, то все точки этого отрезка при градации относительно нового положения оси ОУ будут иметь приращения ΔX_i , равные рассчитанному приращению ΔX_{31}^H , т.е. $\Delta X_{11}^H = \Delta X_{41}^H = \Delta X_{31}^H = -0,5$.

Пересчет приращения т.121 (ΔX_{121}^H) ведется по формуле [2] с учетом приращений ΔX_{11}^H :

$$\Delta X_{121}^H = \Delta X_{121}^C - \Delta X_{11}^C + \Delta X_{11}^H = 0,2 - 0 + (-0,5) = -0,3$$

3.1.2. Расчетно-пропорциональный способ

Наиболее часто встречающиеся модельные особенности швейных изделий связаны с наличием линий членения деталей. С позиций градации линии членения можно разбить на две группы:

1. не участвующие в создании объемной формы деталей,
2. участвующие в формообразовании деталей.

В свою очередь линии членения второй группы могут быть двух видов:

- а) величина объемной формы детали остается постоянной в пределах заданной группы размеров, т.е. угол раствора вытачки $\alpha = \text{const}$,
- б) величина раствора вытачки с изменением размера изделия меняется, т.е. угол раствора вытачки $\alpha \neq \text{const}$.

В зависимости от принадлежности линий членения к указанным группам используются различные формулы для определения величин градации, основанные на пропорциональном расчете [1].

Расчет величин градации точек линии членения, относящейся к **первой** группе (рис.15), предложено проводить по следующим формулам:

$$\Delta X_k = \Delta X_1 + [L(1-K) / L(1-2)] * (\Delta X_2 - \Delta X_1) \quad [3]$$

$$\Delta Y_k = \Delta Y_1 + [L(1-K) / L(1-2)] * (\Delta Y_2 - \Delta Y_1),$$

где $\Delta X_K, \Delta Y_K$ - величины приращений точки К линии членения;
 $\Delta X_1, \Delta X_2, \Delta Y_1, \Delta Y_2$ - величины приращения конечных точек
 контура детали 1-2;
 $L(1-K), L(1-2)$ - длины отрезков /1-K/ и /1-2/ соответственно,

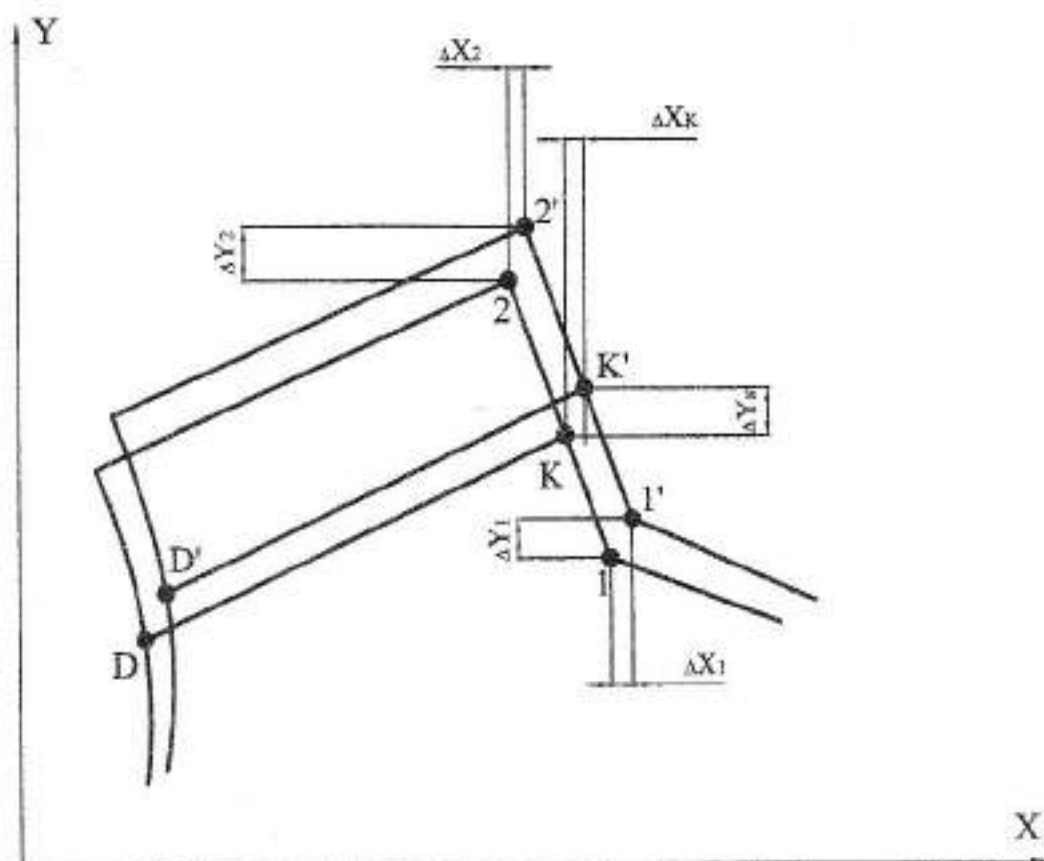


Рис. 15 - Определение величин градации точек линии членения KD, относящейся к I-ой группе, расчетно-пропорциональным способом.

При использовании формулы [3] для расчета величин градации точек линии членения, лежащих на различных срезах детали, нередко нарушается параллельность линии членения в других размерах. Избежать этого недостатка можно, если расчет вести только для одного из концов (приоритетного) линии членения (т. К, см. рис. 15), а для другого (т. Д) - величины градации определять графическим способом, рассмотренным ниже.

В качестве приоритетных точек следует использовать высшую точку груди и точки линий членения, лежащие на срезах горловины, борта, плечевом срезе.

Для расчета величин градации точек линии членения, относящейся ко **второй группе** для варианта "а" можно воспользоваться формулой [4], а для варианта "б" – формулой [5] (рис.16):

$$\Delta X_i = \Delta X_j * \cos \alpha + \Delta Y_j * \sin \alpha \quad [4]$$

$$\Delta Y_i = \Delta Y_j * \cos \alpha - \Delta X_j * \sin \alpha$$

$$\Delta X_i = \Delta X_j * \cos(\alpha \pm \Delta \alpha) + \Delta Y_j * \sin(\alpha \pm \Delta \alpha) \quad [5]$$

$$\Delta Y_i = \Delta Y_j * \cos(\alpha \pm \Delta \alpha) - \Delta X_j * \sin(\alpha \pm \Delta \alpha),$$

где $\Delta X_i, \Delta Y_i$ - приращения координат точек с учетом угла поворота;

$\Delta X_j, \Delta Y_j$ - приращения координат точек без учета угла поворота;

α - угол поворота (рад);

$\Delta \alpha$ - приращения раствора вытачки в новом ее положении.

Величины градации концов линии, относящейся ко **второй группе**, (т.т. М, N, см. рис.16) определяют по выше описанному сценарию. Для т. N', повернутой на угол α , пересчитывают величины градации т. N по формулам [4] или [5] в зависимости от варианта линии членения. При этом подлежат пересчету по тем же формулам и величины градации точек 2 и 3 на рис. 16, а, а также точек 3,4,5 на рис. 16, б.

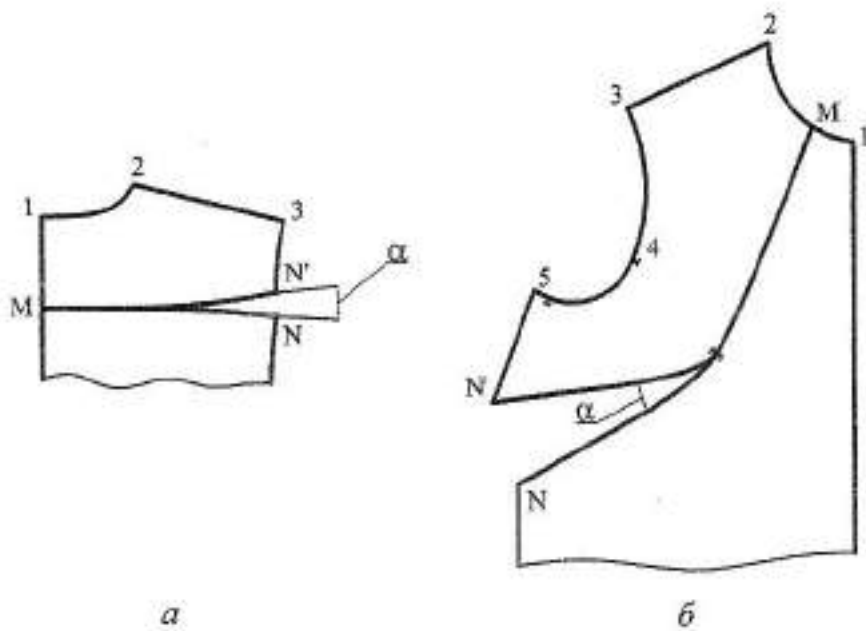


Рис.16 - Линии членения (MN), относящиеся ко II-ой группе.

a - $\angle \alpha = \text{const}$ - для всей группы размеров;

б - $\angle \alpha$ - увеличивается с увеличением размера.

3.1.3. Графический способ

Графический способ используется для всех линий членения либо в чистом виде, либо в сочетании с расчетным или способом группировки, как

Покажем его суть на примере градации спинки на кокетке, расположенной от горловины до проймы, относящейся к первой группе линий членения (рис.17, а), которая сводится к следующему:

1. соединяют части детали по линии членения MN (без припусков на швы), получая деталь типового вида;
2. выполняют градацию полученной детали на некоторый крайний размер, используя ТСГ (рис. 17, б);

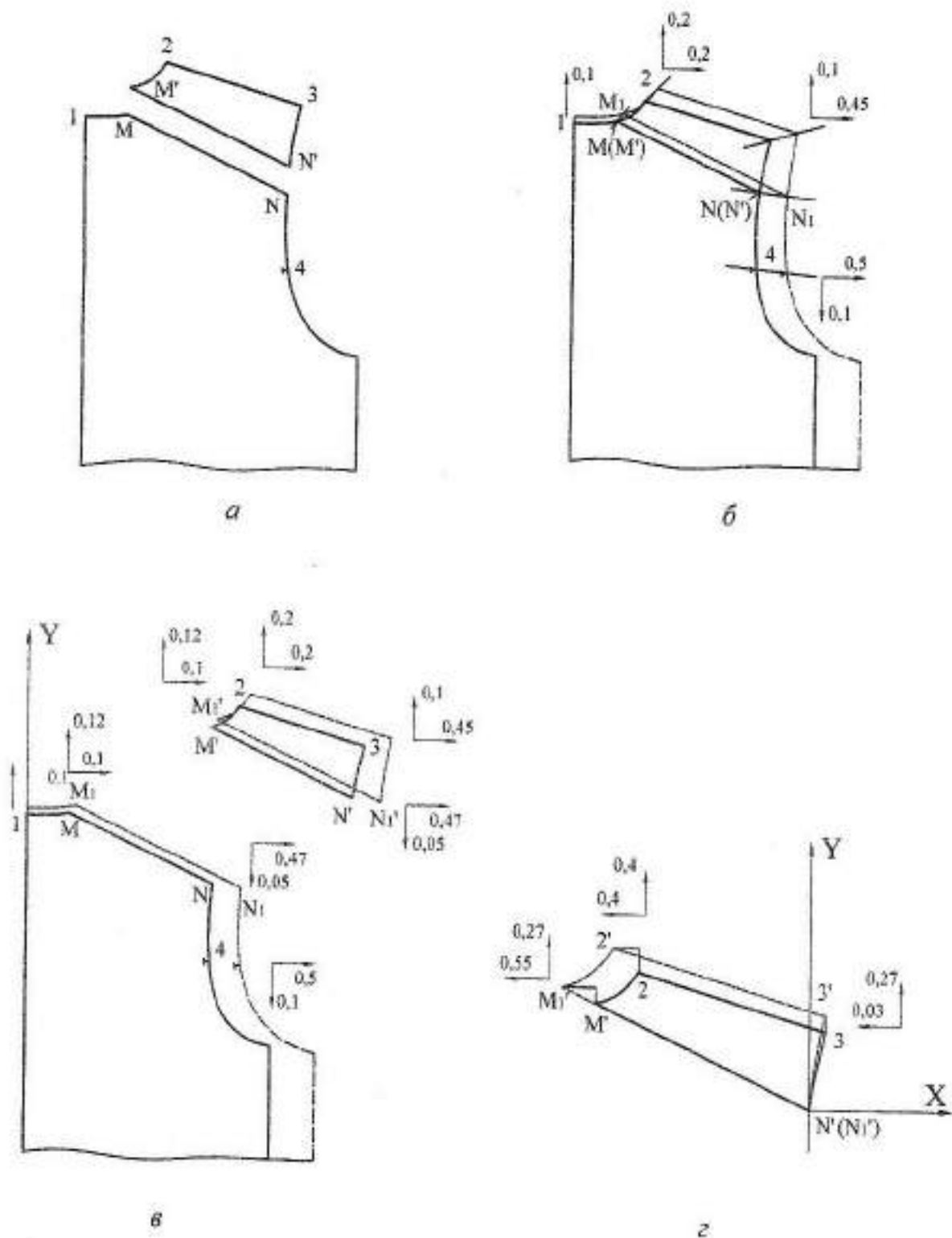


Рис.17 - Разработка схемы градации детали спинки на кокетке: а - исходная конструкция деталей базового размера; б - объединение деталей, выполнение градации спинки по типовой схеме, определение положения конечных точек кокетки на размноженных контурах детали (т.т. М'1, N'1); в - разъединение градуированных деталей; г - пересчет величин градации кокетки относительно рационального положения осей.

3. рассчитывают величины градации приоритетной точки линии членения (т. М) по формулам [1], отмечают ее положение на контуре большего размера (М'), проводят линию членения большего размера М'-N' параллельно линии MN базового размера до пересечения в точке N' с размноженным контуром проймы (рис. 17, б);
4. определяют величины градации точки N', как показано на рис.8, в;
5. разъединяют размноженные детали, приводя их к исходному виду модельной конструкции (рис. 17, в);
6. выполняют пересчет полученных величин градации относительно рационального положения осей градации, если есть такая возможность и необходимость (рис. 17, г).

В зависимости от модели, условий технологического процесса, а также требований к преобразованию деталей при градации положение конечных точек линии членения первого вида в других размерах может определяться иначе.

В частности, разрабатывая схему градации при наличии на спинке горизонтальной кокетки, можно поступить двояко. При значительной ширине кокетки (на уровне надсечки проймы и ниже) допускается размножать линию членения только по горизонтали, т.е. $\Delta Y_M = \Delta Y_N = 0$ (рис.18, а).

Если кокетка узкая, обычно точкам ее нижнего среза присваивают $\Delta Y_M = \Delta Y_N = \Delta Y_1$, что обеспечивает постоянство ширины кокетки (рис 18, б).

В наклонной кокетке при определении величин градации приоритетной точки М, расположенной на расстоянии $1-M \leq 0,3$ (L1-2) вместо расчетного способа допустимо принять $\Delta Y_M = \Delta Y_1$, $\Delta X_M = \Delta X_1$ (рис. 18, в).

Последовательность графического определения величин градации конечных точек линии членения, участвующей в создании объемной формы (группа 2, а - в линию членения переведена вытачка из плечевого среза спинки), проиллюстрирована на рис. 19.

В отличие от ранее рассмотренного примера (см. рис. 17) детали спинки (кокетку и нижнюю часть спинки, см. рис. 19, а) соединяют последовательно сначала от линии горловины (точки М и М'), градируют верхний участок спинки по ТСГ, расчетным способом определяют величины градации точки М (М'), градируют ее, получая точку М_Р (М'_Р), от которой параллельно контуру MN (т.е. графически) проводят некоторый отрезок линии кокетки спинки большего размера (см. рис. 19, б).

Затем соединяют детали в точке проймы N(N') (см. рис. 19, в), градируют срез проймы по ТСГ. Используя параметр параллельности размноженного контура кокетки «а» (см. рис. 19, б) проводят отрезок линии кокетки до пересечения с размноженной линией проймы. В результате получают положение точки N_Р(N'_Р).

Оформление градированных криволинейных срезов соединения кокетки и нижней части спинки производят по лекальным кривым в соответствии с формой этих срезов в конструкции базового размера.

На последнем этапе разъединяют сетки градации кокетки и нижней части спинки; ориентируют их таким образом, чтобы эти основы на обеих деталях были параллельны друг другу (рис. 19, г). Определяют величины градации точек кокетки (З и N') и точки N нижней части спинки относительно выбранных осей градации, как показано на рис. 19, д.

Если на полочке запроектована кокетка, проходящая через высшую точку груди (рис. 20), то при определении величин градации точек ее нижнего среза М, N графическим способом необходимо, прежде всего, исходить из приращений высшей точки груди, как приоритетной точки конструкции.

В целом последовательность выполнения градации такой конструкции аналогична рассмотренной выше последовательности (см. рис 19).

Для линий членения, участвующих в создании объемной формы детали, изменяющейся при градации (группа 2, б), применяют графический способ, используя элементы способа группировки.

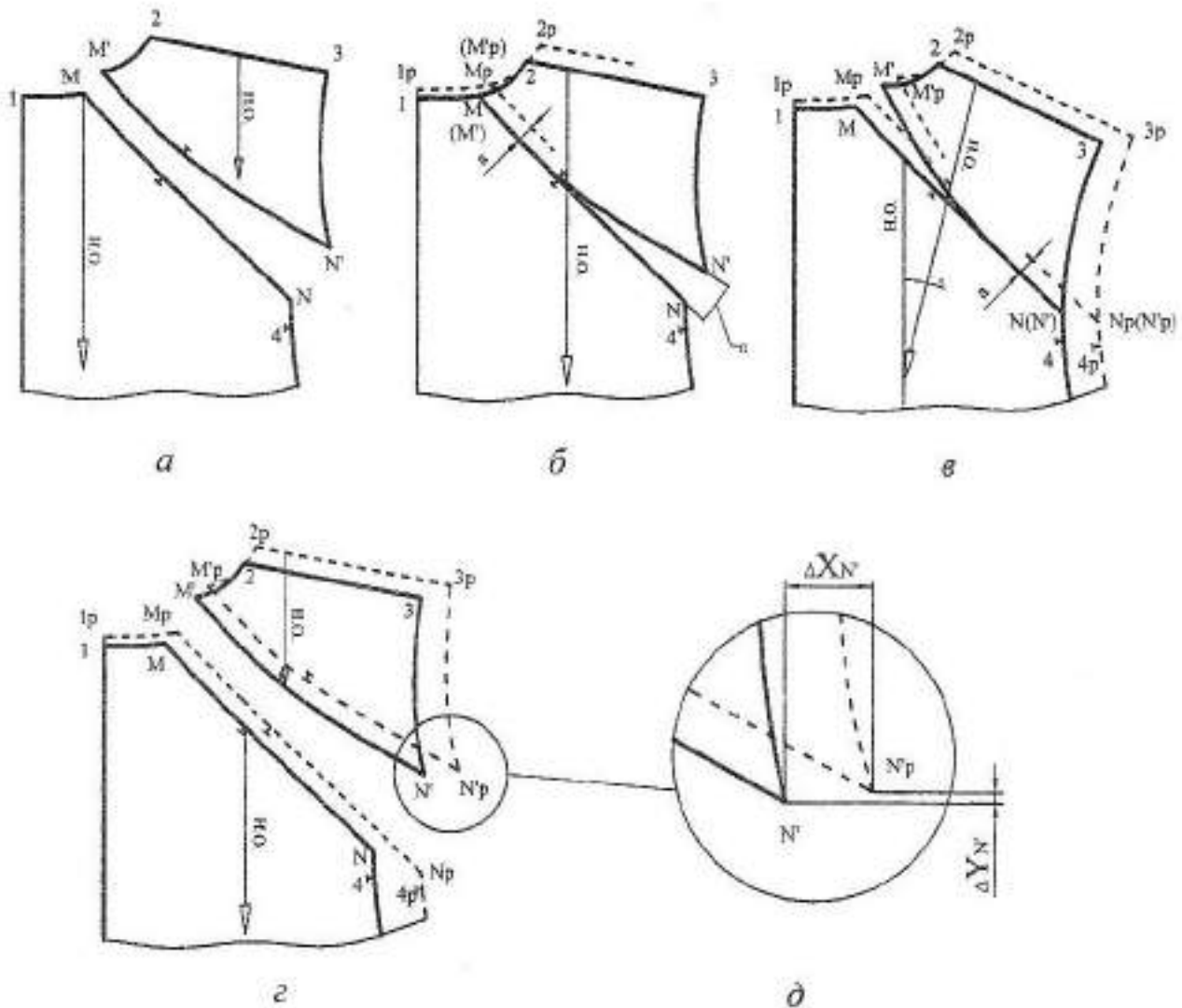


Рис. 19 - Определение величин градации точек линии членения (группа 2а) графическим способом: а - исходные детали ; б - соединение деталей в т. М, расчет величин градации т.М, градирование верхней части кокетки по ТГС; в - соединение деталей в т. N; градирование среза проймы по ТГС; определение положения т. Np на срезе большего размера; г - разъединение сеток градации деталей, поворот сетки градации кокетки на $\angle \alpha$; д-определение величин градации точек кокетки (N', 3) графическим способом.

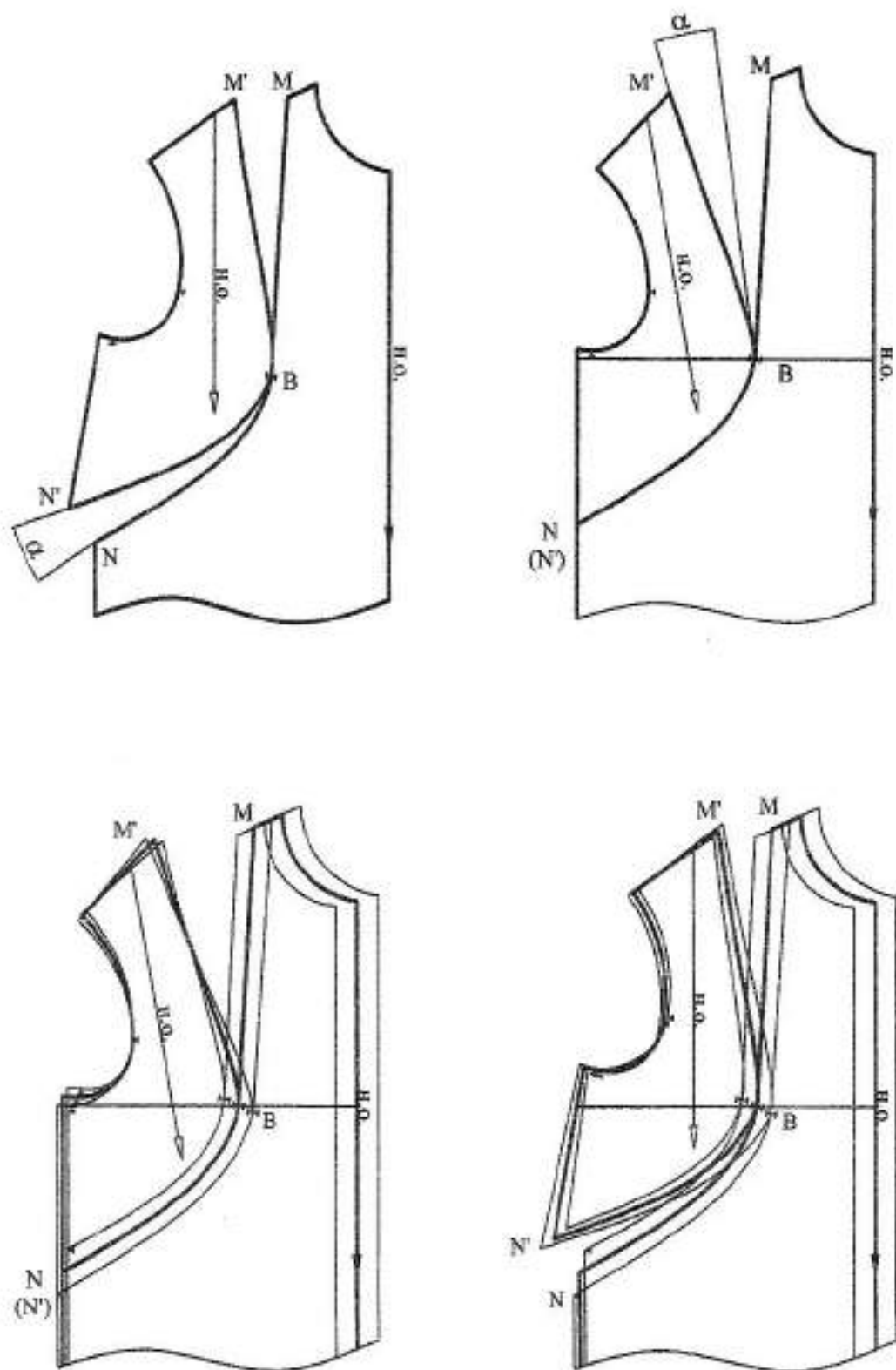


Рис. 20 - Определение величин градации точек линии членения полочки, проходящей через высшую точку груди, графическим способом.

3.1.4. Способ группировки

В чистом виде, как указывалось раньше, способ группировки применяется лишь в отдельных случаях из-за значительной трудоемкости, однако в сочетании с другими способами используется достаточно часто.

Рассмотрим последовательность использования способа группировки при определении величин градации точек верхней выточки полочки, расположенной от бокового среза детали (рис. 21):

1. выполняют раз моделирование исходной модельной конструкции, т.е. приводят ее к виду типовой базовой конструкции (ТБК) (рис. 21, а);

2. выполняют градацию детали ТБК (или части ее) с использованием ТСГ (типовых схем градации) на крайний размер, отстоящий от базового размера на 3-4 шага (рис. 21, б);

3. определяют величины градации конца одной стороны выточки МК, не подлежащей повороту (т. 2 рис. 21, б) графическим способом, проведя из точки 1' прямую, параллельную отрезку 1-2, до пересечения с размноженным боковым срезом детали. В результате получают положение точки 2' на срезе детали крайнего размера;

4. моделируют размноженную часть конструкции большего размера в соответствии с МК базового размера, в результате чего получают положение т.3' (конца другой стороны выточки) и других точек модельной конструкции (т.т. 4', 5', 6' см. рис. 21, в);

5. определяют величины градации т.т. 3, 4, 5, 6. (рис. 21, г) путем разложения соответствующих отрезков на вертикальные и горизонтальные приращения ΔY_i , ΔX_i .

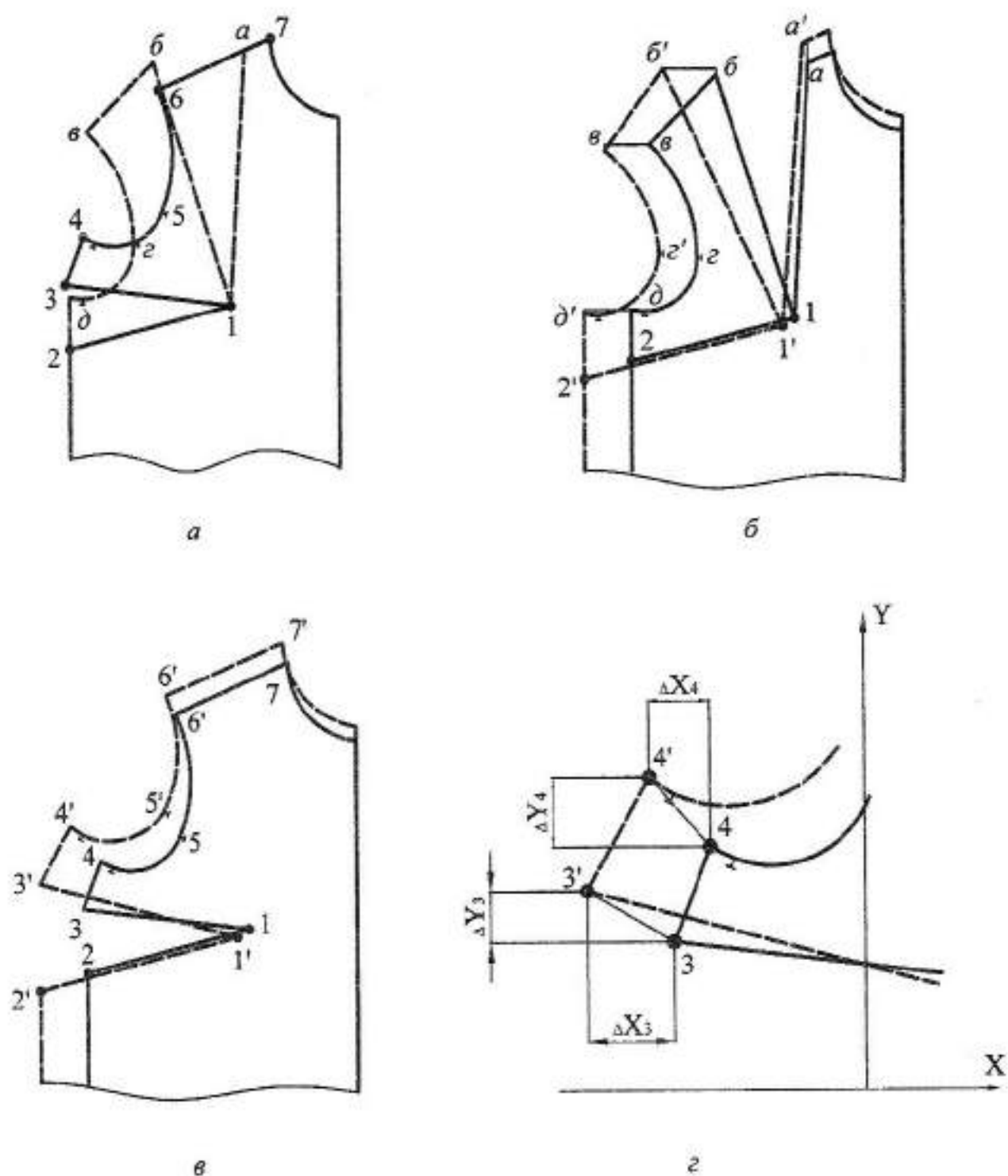


Рис.21 - Определение величин градации с использованием способа группировки:
 а - приведение модельной конструкции к виду ТБК;
 б - градирование типовой конструкции полочки по ТСГ;
 в - моделирование конструкции большего размера в соответствии с исходной МК;
 г - определение величин градации точек МК.

3.2. Разработка схем градации лекал изделий сложных покроев

При разработке схем градации конструкций изделий сложных покроев используют некоторые упрощения:

- величины прибавок, заложенные на отдельных участках изделия базового размера, остаются постоянными во всех размерах;
- в конструкциях изделий свободной формы с цельнокроеным рукавом величина раствора верхней вытачки на полочке может оставаться постоянной.

Разработка схемы градации сложных покроев может вестись двояко.

Алгоритм разработки схемы градации по *первому варианту, основанному на способе группировки*, включает в себя (рис. 22):

1. подготовку типовой схемы градации в соответствии с особенностями конструктивного решения основных деталей изделий сложных покроев,
2. приведение МК к ТБК;
3. градацию ТБК по ТСГ;
4. моделирование размноженной конструкции большего (меньшего) размера в соответствии с МК базового размера;
5. определение величин градации МК.

При *втором варианте* разработка схемы градации изделий сложных покроев осуществляется на основе контроля изменения конструктивных параметров деталей рукава (рис. 23) при градации по типовой схеме.

В этом случае пункт 3 вышеприведенного алгоритма выполняется только для точек спинки и полочки (на рис. 23 для этих точек показаны величины градации), пункт 4 - не выполняется.

При разработке СГ конструкций сложных покроев по *первому варианту* используют все рассмотренные выше приемы преобразования: способ пересчета относительно нового положения осей градации, расчетно-пропорциональный, графический и способ группировки.

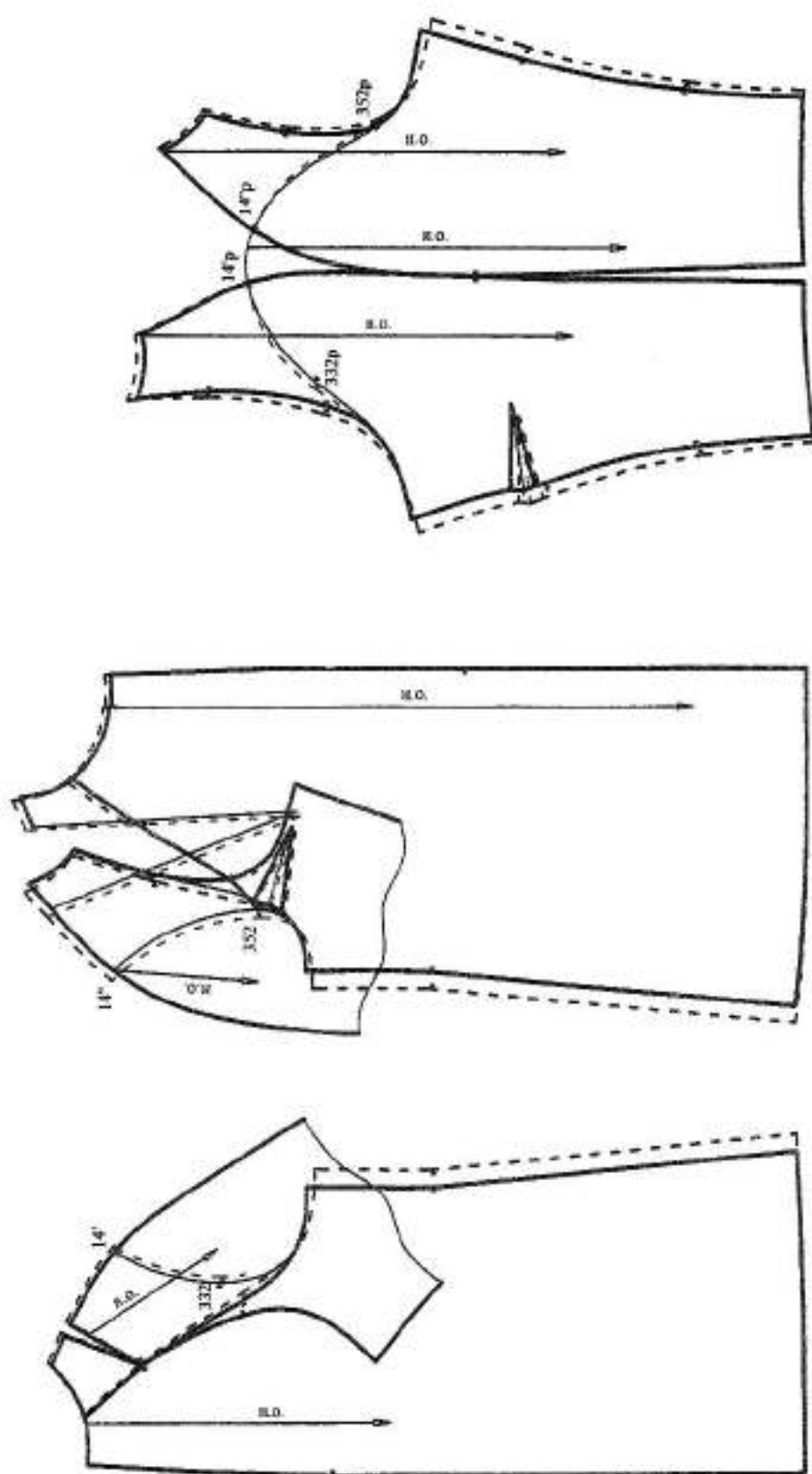


Рис. 22 - Разработка схемы градации конструкции покрова "реглан" на основе метода группировки: а, б - приведение деталей спинки и полочки к типовому виду; градирование верхних участков по ТСГ (пунктирные линии); в - приведение деталей рукава реглан к виду одношовного втачного; градирование последнего по ТСГ (тонкая пунктирная линия); пристраивание размноженных верхних участков рукава.

Ниже изложена последовательность выполнения работ при использовании вышеописанного алгоритма для первого варианта (см. рис. 22).

1. Подготовка ТСГ:

- пересчет величин градации (ΔX_i) точек вершин боковых срезов (обязательным является для конструкций изделий с цельнокроеным рукавом, в связи с тем, что боковой шов в этих конструкциях располагается посередине проймы и стачивается в один прием со стачиванием нижнего шва рукава);
- пересчет величин градации конструктивных точек одношовного втачного рукава, связанный с делением рукава на переднюю и заднюю части.

2. Приведение МК к ТБК:

- анализируют приемы конструктивного моделирования, использованные при разработке МК сложного покроя;
- раз моделируют спинку и полочку, переводя верхние вытачки в плечевые срезы (см. рис. 22, а, б); пристраивают по линии реглана спинки и полочки соответственно заднюю и переднюю части рукава;
- наносят условные линии проймы типовой конструкции, ориентируясь на надсечки 14', 332 и 14", 352;
- соединяют переднюю и заднюю части рукава по верхнему срезу и наносят условную линию оката одношовного втачного рукава, ориентируясь на те же надсечки.

3. Градация деталей спинки, полочки и рукава, приведенных к виду ТБК по типовой схеме градации:

- линию реглана на деталях спинки и полочки рассматривают как линию членения. Пользуясь выше изложенными способами, определяют величины градации концов линии членения (линии реглана). Градируют пристроенные к спинке и полочке верхние участки рукавов по ТСГ на некоторое количество размеров;

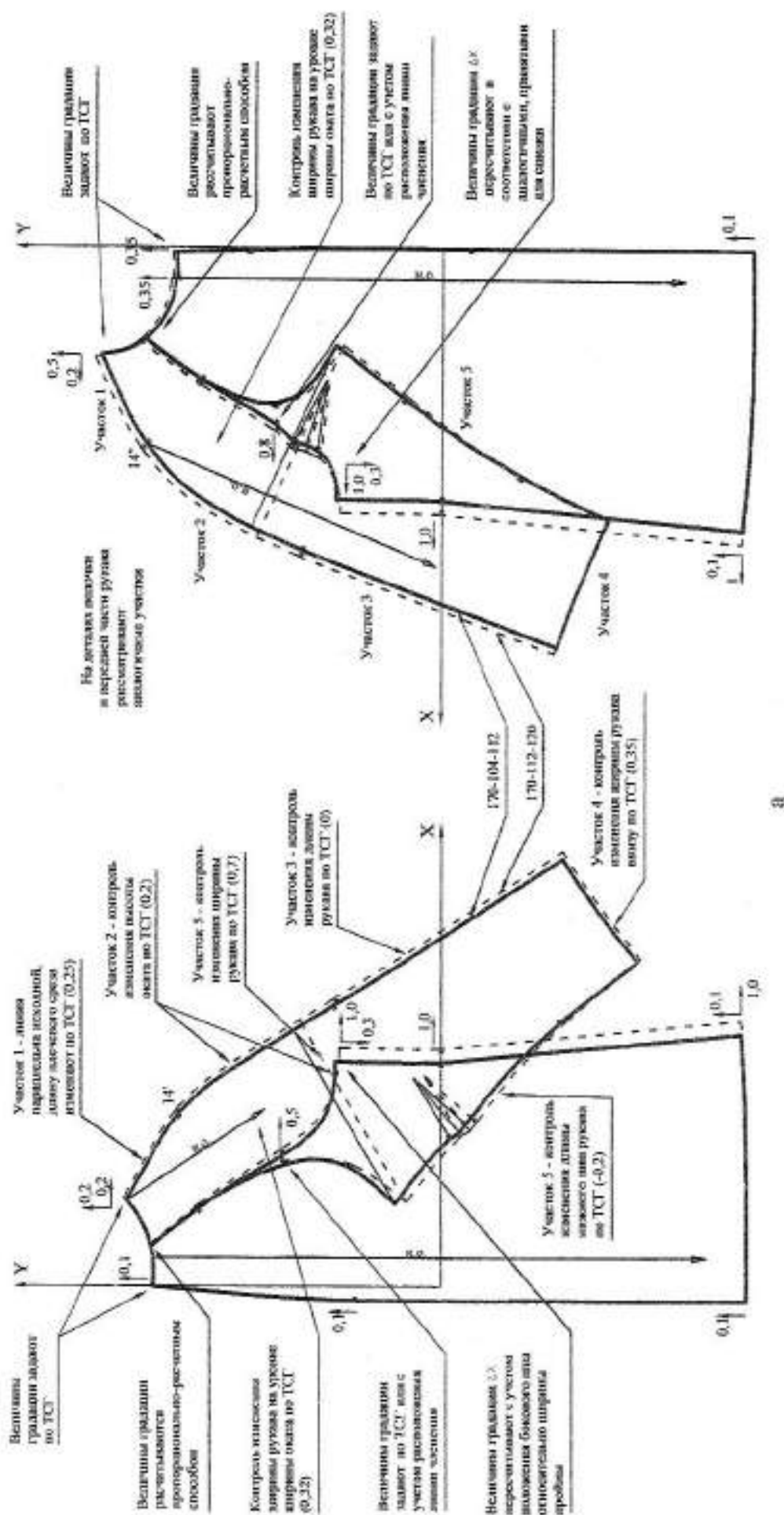


Рис. 23 - Разработка схемы градации конструкции пояса "реглан" на основе контроля изменения конструктивных параметров деталей рукава: а - пристраивание задней и передней частей рукава к спинке и полочке, выполнение градации основных конструктивных точек по ТСГ и контроль изменения основных конструктивных параметров детали рукава; б - возврат деталей рукава в исходное положение и определение величин градации основных конструктивных точек.

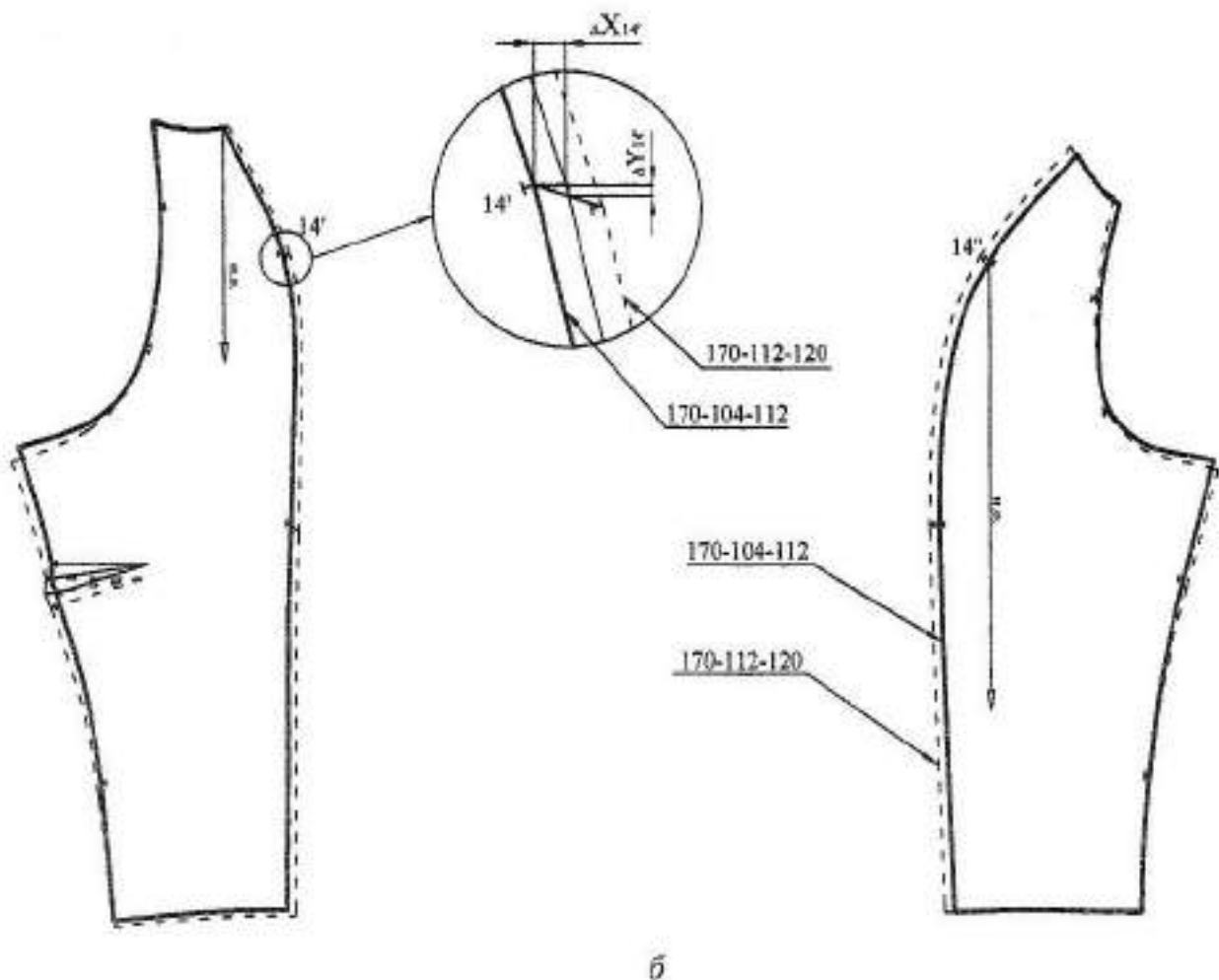


Рис. 23 (продолжение) - Возврат деталей рукава в исходное положение и определение величин градации основных конструктивных точек.

- градируют приведенную к типовому виду конструкцию одношовного рукава, используя схему градации при положении оси ОУ через высшую точку оката;
- к размноженному рукаву пристраивают по линии оката размноженные
- верхние участки спинки и полочки (см. рис. 22). Правильность пристраивания контролируется параллельностью нити основы на соединяемых деталях;
- определяют величины градации конструктивных точек конструкции покроя реглан, используя приемы метода группировки;

- на заключительном этапе корректируют разработанную схему градации с учетом дополнительных преобразований МК: конического разведения деталей, введения рельефов, складок и других модельных элементов, которые не принимались во внимание на первом этапе работы;
- на последнем этапе выполняют контроль и необходимую корректировку разработанной схемы градации модельной конструкции покроя реглан.

Схему градации изделия сложного покроя свободной формы проще разработать на основе контроля изменения конструктивных параметров (рис. 24). При этом необходимо выполнить проверку длин верхних и нижних срезов деталей в изделии крайнего размера.

Предварительно следует провести преобразование типовой схемы градации, как указано в п. 1 (см. стр.58).

Градацию деталей различных модельных конструкций значительно проще можно провести при использовании схем градации ИМК. Для этого выбирают из числа имеющихся схем градации ИМК наиболее близкую по конструктивному решению к проектируемой модели. Предварительно вносят в нее необходимые коррективы, связанные с модельными особенностями проектируемого изделия, выполняют градацию деталей на крайний размер в заданной группе размеров, на основе которой оценивают качество полученных лекал. Путем изготовления изделия на крайний размер оценивают качество посадки его на типовой фигуре соответствующего размера. При необходимости вносят уточнения в чертежи лекал, добиваясь нужных соотношений соединяемых срезов и обеспечивая вышеизложенные требования к процессу градации.

В приложении 4 приведены схемы градации ИМК женских плечевых изделий. В приложении 5 приведен ряд схем градации сложных модельных конструкций и конструкций сложных покровов женских плечевых изделий.

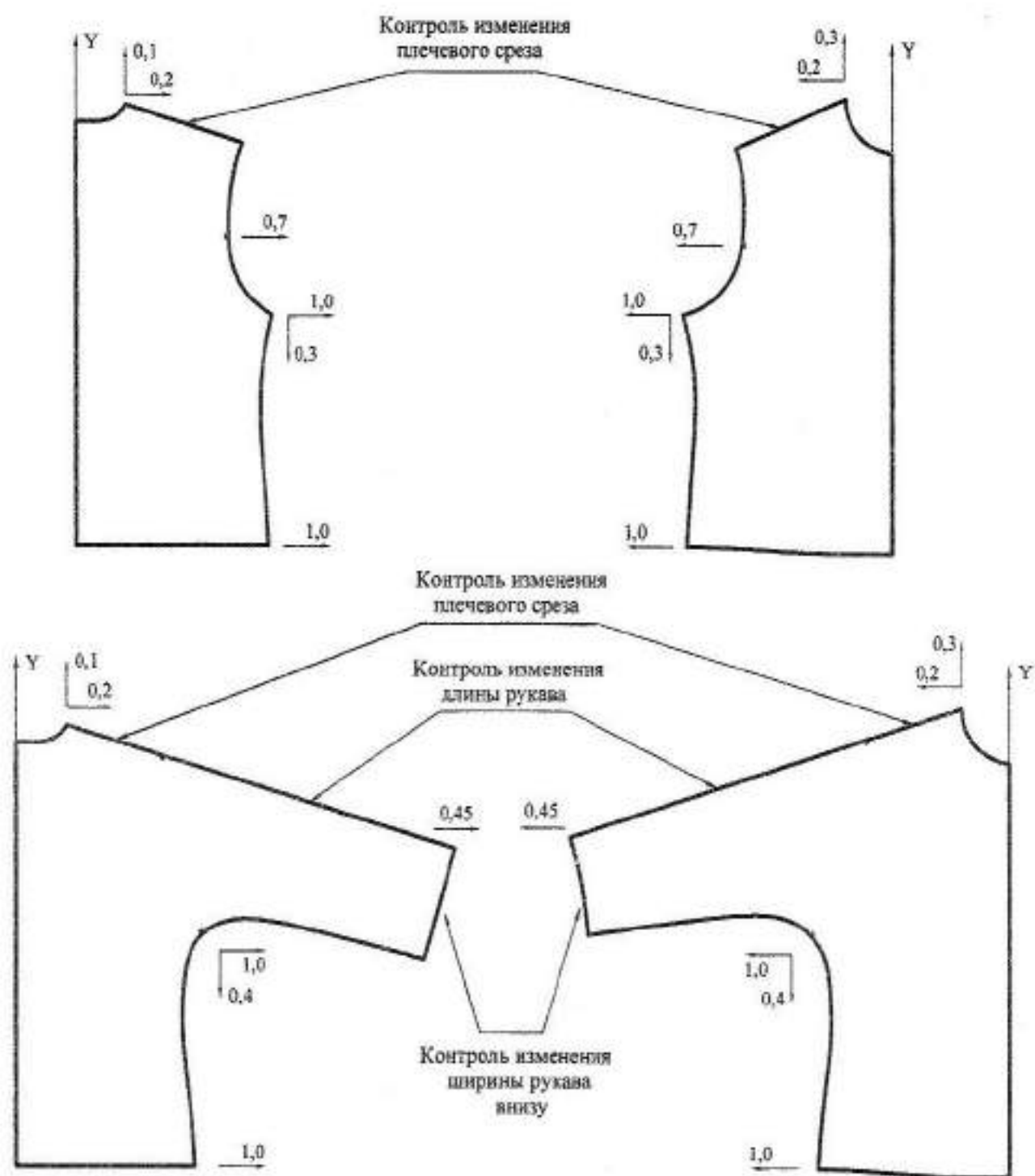


Рис. 24 - Разработка схем градации на основе контроля изменения конструктивных параметров деталей.

3.3. Градация лекал мелких деталей и производных лекал

К мелким деталям верха относятся клапаны, листочки, обтачки, накладные карманы, шлевки, паты и др. К производным лекалам относят подборта, верхний воротник, детали подкладки, прокладок и вспомогательные лекала.

Основные принципы разработки схем градации этих деталей состоят в том, чтобы предельно упростить процесс градации, уменьшая его трудоемкость, и сократить количество производных лекал, входящих в комплект лекал изделия.

При разработке схем градации мелких и производных деталей используют следующие допущения:

- ширина мелких деталей разных размеров и ростов остается постоянной;
- размножение длины мелких деталей ведется по группам размеров;
- большинство вспомогательных лекал размножается только по размерам (например, намелка места расположения вытачек), некоторые только – по ростам (например, намелка мест расположения петель, пуговиц).

При разработке схем градации мелких и производных деталей в качестве исходной принимают схему градации основной детали из ткани верха.

Используют ранее изложенные способы преобразования схем градации и пересчитывают величины градации относительно выбранного рационального положения исходных линий градации. На рисунке 25 показан пример разработки схемы градации лекала подборта полочки женского жакета.

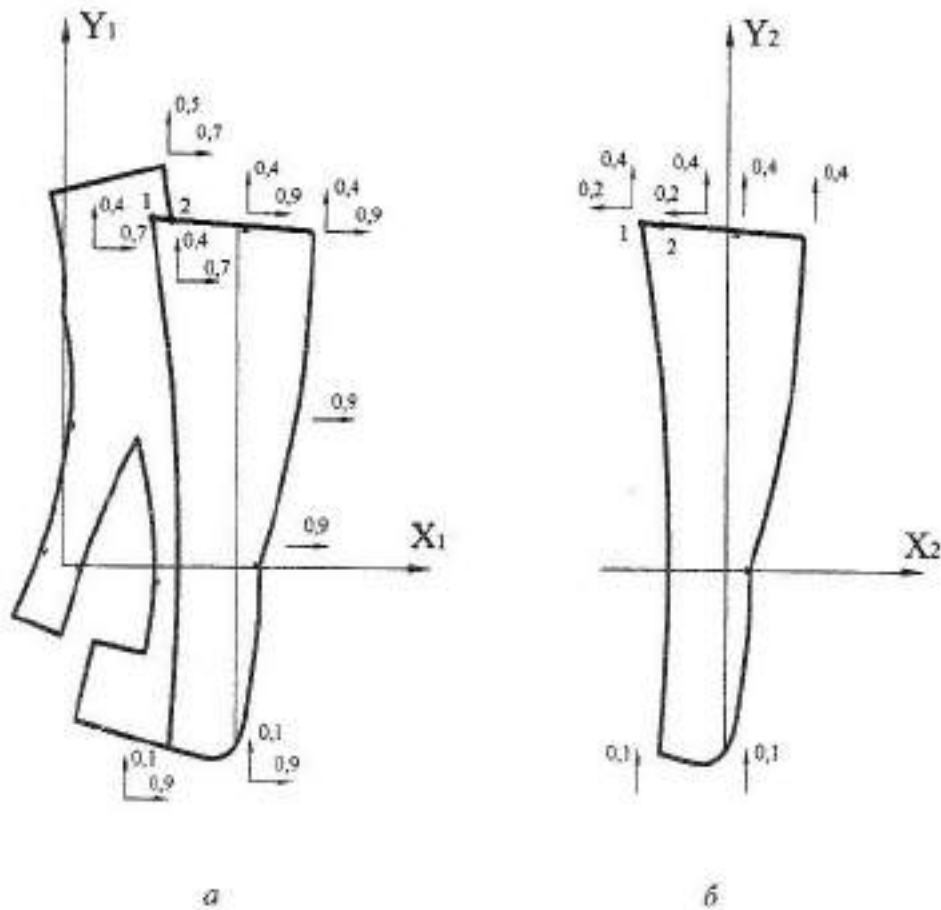


Рис. 25 - Разработка схемы градации подборта:
 а - схема градации полочки;
 б - схема градации подборта с рациональным положением осей градации.

Для предприятий, специализирующихся на выпуске изделий одного ассортимента, при разработке схем градации лекал производных деталей учитывают унификацию деталей и узлов изделия по выделенным группам размеров. Так, на МПТШО «Большевичка», специализирующемся на выпуске мужских костюмов, мелкие детали изделия (листочка, клапан, верхняя и нижняя обтачки внутреннего кармана подкладки и др.) унифицированы по группам размеров: 88-104, 108-120, 124-136 [3]. В соответствии с этим изменение длины листочки от одной группы размеров к другой составляет 1,0 см, а длины обтачек внутренних карманов подкладки - 3,0 см. В пределах указанных групп линейные размеры мелких деталей не изменяются.

Вспомогательные лекала (намеловочные, осноровочные) в основном унифицированы для двух групп размеров: 88-104, 108-136. Отдельные лекала градируют по размерам, входящим в группу. На рисунке 26 приведено построение унифицированного лекала для намелки горловины полочки (группа размеров 88-104), которая размножается по размерам. В соответствии с этим на лекале нанесено положение плечевого среза полочки разных размеров с учетом особенностей градации МПТШО «Большевичка» [3].

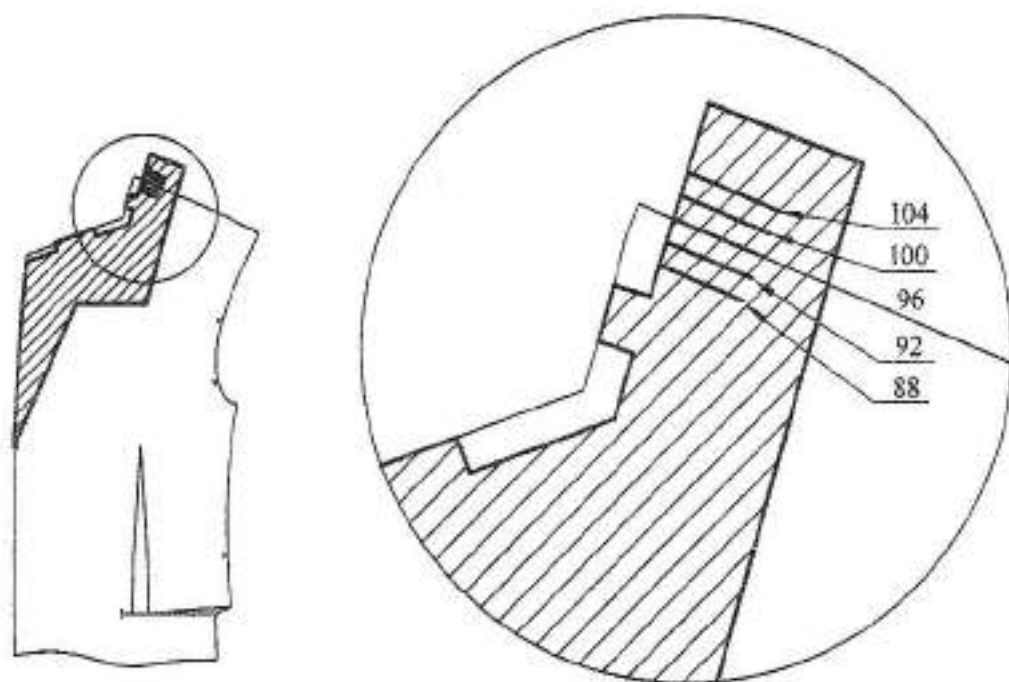


Рис. 26 - Лекало для намелки горловины полочки на группу размеров 88-104.

В ряде случаев при использовании унифицированных мелких деталей, градуируемых по группам размеров, приходится вносить коррективы в схемы градации основных деталей, с которыми мелкие детали соединяются. Так, схему градации конструкции рукава с притачной манжетой, которую рационально унифицировать по группам размеров, необходимо скорректировать по нижнему срезу (срезу притачивания манжеты). Иначе говоря, нижний срез рукава должен размножаться по тем же группам размеров. В этом случае схема градации низа рукава будет выглядеть, как показано на рис. 27.

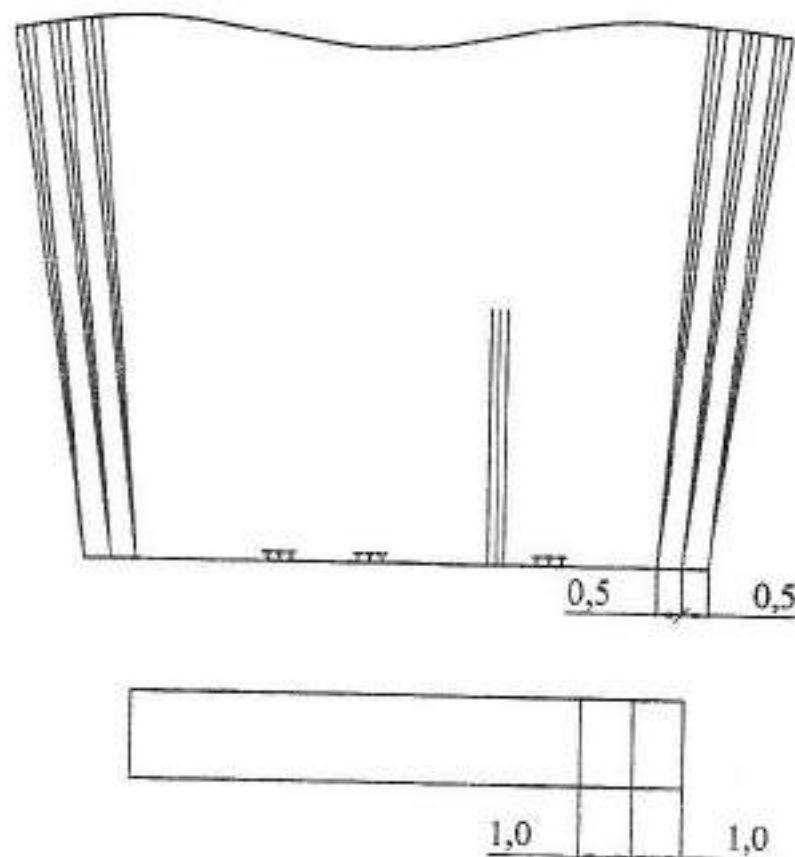


Рис. 27 - Чертежи градации низа рукава и манжеты по группам размеров.

Рассмотренные в данном пособии приемы и способы разработки схем градации представляют собой некоторый стандартный набор, который в каждом конкретном случае может быть дополнен. При градации конкретных модельных конструкций часто возникают нештатные ситуации, обусловленные производственными требованиями. Реальный процесс градации не сводится к чисто техническим приемам, а требует *творческого* подхода к решению поставленной задачи. В связи с этим допустимо нарушение некоторых правил, если это *обеспечивает более простое техническое решение и не приводит к нарушению посадки изделий* на соответствующих фигурах или заметным изменениям внешнего вида модели в изделиях других размеров. На рисунках приложений П.5 и П.6 приведены схемы градации конкретных модельных конструкций женской, мужской и детской одежды.

4. Автоматизация градации лекал

На сегодняшний день любую отрасль, в том числе и швейную, трудно представить без систем автоматизированного проектирования (САПР). Современные САПР предлагают производству эффективные средства проектирования, позволяющие в десятки раз ускорить процесс подготовки конструкторско-технологической документации на изделие.

В условиях массового производства градация является необходимым этапом разработки лекал на различные размеры и роста. Процесс градации, выполняемый конструктором вручную, является достаточно трудоемким, требующим высокой точности графических построений, большой аккуратности и внимания со стороны конструктора. Оптимизировать, ускорить и повысить качество процесса градации можно с помощью САПР швейных изделий. При этом роль конструктора, как специалиста остается главной.

На кафедре «Технология швейного производства» МГУДТ разработана САПР *Eleandr CAD*, предназначенная для промышленного конструирования одежды.

САПР *Eleandr CAD* включает следующие модули: автоматическое построение базовых конструкций мужской, женской и детской одежды; конструктивное моделирование, построение лекал, градация, раскладка, формирование конструкторской документации. В рамках настоящего учебного пособия показаны основные возможности, предоставляемые пользователям САПР, модулем градации.

Команды этого модуля позволяют устанавливать точки градации на лекалах, автоматически и вручную задавать номера правил (величин) градации, рассчитывать правила для промежуточных точек, выполнять автоматическую градацию лекал на заданные размеры и роста, которые указывают в специальной таблице (рис. 28).

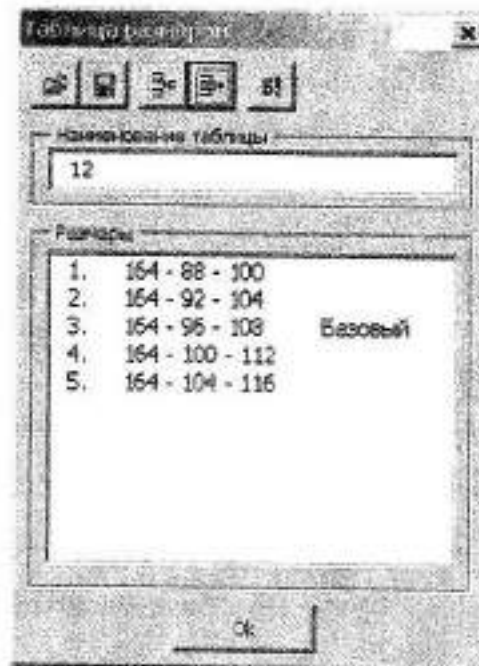


Рис. 28 - Пример таблицы заданных размеров.

Каждой конструктивной точке лекала присваивают номер правила (величин градации) (рис. 29).

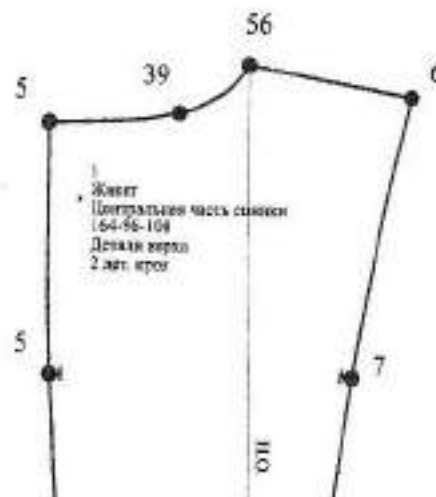


Рис. 29 - Схема присваивания правил градируемым точкам.

Величины градации по размерам, ростам или полнотам задают в специальной таблице (рис. 30).

	№	Интервал	Dx, mm	Dy, mm
Рост, см	1	0 - 999	0	0
Размер, см	1	0 - 999	0	0
Полнота, группа	1	-10 - 10	0	0

Рис. 30 - Пример состояния таблицы, демонстрирующей правило 5.

В системе есть возможность автоматического расчета величин градации для промежуточной точки (точка 39, рис. 31); в приведенном примере используется пропорционально-расчетный способ.

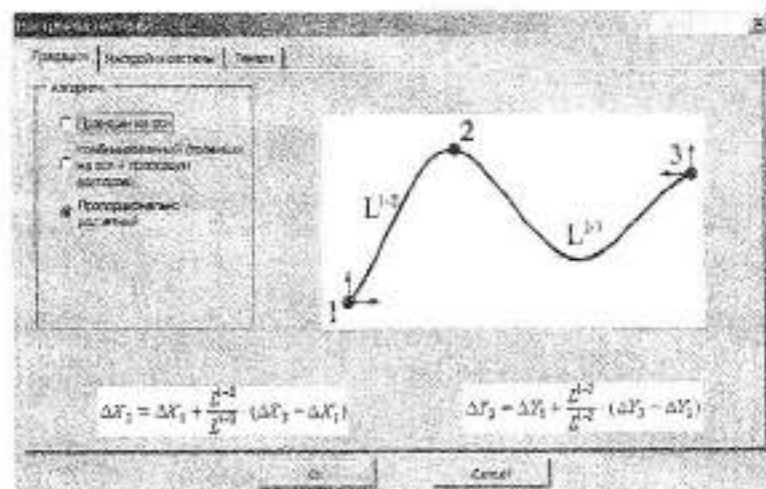
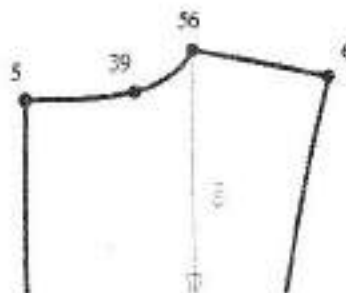


Рис. 31 - Схемы к расчету правила для промежуточной точки.

Результатом градации является сетка, состоящая из лекал заданных размеров, ростов или полнот (рис. 32).

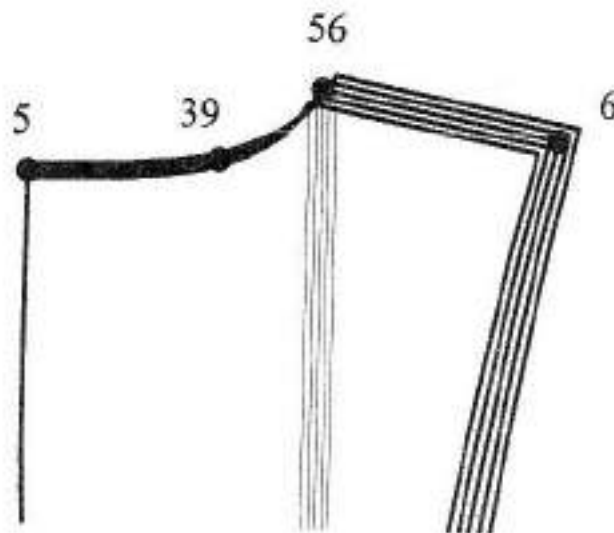


Рис. 32 - Сетка градации детали по размерам.

Система позволяет быстро посмотреть значения величин градации в конструктивных точках (Рис. 33).

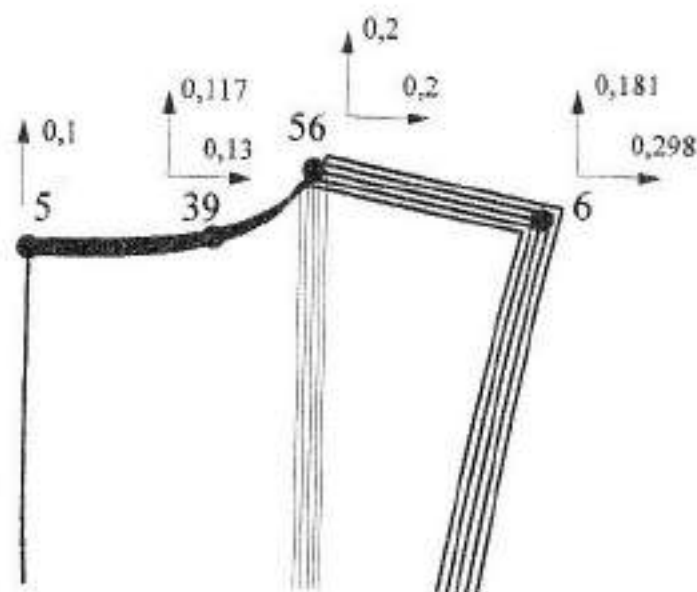


Рис. 33 - Просмотр значений величин градации

Для всестороннего анализа результатов градации (например, просмотра конфигурации полученных контуров) используется команда «Установить точку скрепки лекал» (рис. 34).



Рис. 34 - Просмотр угла наклона плечевых срезов спинки, полученных градацией.

Кроме рассмотренных функций модуль «Градация» позволяет копировать значения величин градации с изменением и без изменения знака, маркировать лекала, рассчитывать разницу длин между участками и т.п.

Автоматизация градации лекал деталей одежды освободила специалиста от рутинного вычерчивания контуров деталей и предоставила ему широкие возможности для творческого виртуального экспериментирования с различными вариантами градирования. В сущности, только с появлением САПР градация стала полноценным творческим процессом, при котором получение конструкций различных размеро-ростов может быть быстро осуществлено с сохранением эстетических, эргономических и других качественных характеристик модели исходного размера.

Список литературы

1. Конструирование одежды с элементами САПР/ Е.Б.Коблякова, Г.С.Ивлева, В.Е.Романов и др.М.,1988.
2. Единая методика конструирования одежды СЭВ (ЕМКО СЭВ). Т.1.Теоретические основы. М.,1988.
3. Гуров В.Э., Исаева О.В., Сакулин Б.С. Организация производства высококачественных мужских костюмов. М., 1989.
4. Ивлева Р.В. Характеристика существующих методов размножения лекал деталей одежды. М.,1976.
5. Мартынова А.И., Андреева Е.Г. Конструктивное моделирование одежды. М., 1999.
6. ОСТ 17-326-81 «Изделия швейные, трикотажные, меховые. Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды».
7. ОСТ 17-325-86. «Изделия швейные, трикотажные, меховые. Типовые фигуры мужчин. Размерные признаки для проектирования одежды».
8. Типовые фигуры женщин. Величины размерных признаков для проектирования одежды. М.,2004.
9. Типовые фигуры мужчин. Величины размерных признаков для проектирования одежды. М., 2004.
- 10.Типовые фигуры девочек. Величины размерных признаков для проектирования одежды из ткани, трикотажа и меха. М.,2002.
- 11.Типовые фигуры мальчиков. Величины размерных признаков для проектирования одежды из ткани, трикотажа и меха. М.,2002.
- 12.ГОСТ 17522-72 Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды.
13. Дунаевская Т.Н., Коблякова Е.Б., Ивлева Г.С. и др. Основы прикладной антропологии и биомеханики. М.,2005.

14.Смирнов М.И., Павлов В.С., Кудряшов В.Н. Конструирование мужской верхней одежды. М., 1977.

15.Ивлева Р.В. Разработка метода градации лекал для системы автоматизированного проектирования одежды. М.,1985.

16.Лабораторный практикум по конструированию одежды с элементами САПР/ Е.Б. Коблякова, А.И. Мартынова, Г.С. Ивлева и др.М.,1992.

Приложение 1

Таблица П.1.1 - Классификация типовых фигур женщин (ОСТ 17-326-81)

Полнотная группа	Размерный признак, интервал безразличия	Типовые фигуры		
		Группа малых размеров	Группа больших размеров	Группа очень больших размеров
Первая	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T19, i=4,0	152-170 84-104 88-108 158-96-100	152-164 108-120 112-124 164-112-124	
Вторая	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T19, i=4,0	146-176 84-104 92-112 158-96-104	152-170 108-120 116-128 164-112-120	152-164 124-136 132-144 164-128-136
Третья	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T19, i=4,0	152-164 84-104 96-116 158-96-108	152-164 108-120 120-132 164-112-124	
Четвертая	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T19, i=4,0	152-164 84-104 100-120 158-96-112	152-164 108-120 124-136 164-112-128	

Примечание: жирным шрифтом выделены типовые фигуры, на которые должна разрабатываться модель и конструкция изделия.

Таблица П.1.2 - Классификация типовых фигур мужчин (ОСТ 17-325-86)

Полнотная группа	Размерный признак	Типовые фигуры
Первая	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T18, i=4,0	164-188 88-108 70-90 170 (176)-100-82
Вторая	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T18, i=4,0	158-188 84-124 72-112 170-100-88
Третья	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T18, i=4,0	158-188 84-128 78-122 170-100-94
Четвертая	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T18, i=4,0	164-182 96-124 96-124 170-100-100
Пятая*	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T18, i=4,0	164-176 100-124 106-130 170-100-106

Примечание:

- «*» отмечены типовые фигуры мужчин, на которые изготавливаются изделия в отдельных регионах страны в соответствии со шкалами процентного распределения.
- Жирным шрифтом выделены типовые фигуры, на которые должна разрабатываться модель и конструкция изделия

Таблица П.1.3 - Классификация типовых фигур женщин по данным

ОАО «ЦНИИШП», 2004 г. (город Москва и Московская область)

Номер полнотной группы	Ведущий размерный признак, интервал безразличия	Типовые фигуры		
		Группа малых размеров	Группа больших размеров	Группа особо больших размеров
Нулевая	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T19, i=4,0	152-170 80-104 78-102 164-92-90	152-176 108-124 106-122 164-116-114	
Первая	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T19, i=4,0	152-182 80-104 82-106 164-92-94	152-182 108-124 110-126 164-116-118	
Вторая	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T19, i=4,0	152-182 80-104 86-110 164-92-98	152-182 104-124 114-130 164-116-122	158-176 128-136 134-142 164-132-138
Третья	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T19, i=4,0	152-182 80-104 90-114 164-92-102	152-182 108-124 118-134 164-116-124	158-182 128-136 138-146 164-132-146
Четвертая	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T19, i=4,0	152-182 80-104 94-118 164-92-106	152-182 108-124 122-138 164-116-130	
Пятая	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T19, i=4,0	158-176 80-104 98-122 164-92-110	158-176 108-124 126-142 164-116-134	

Примечание: жирным шрифтом выделены типовые фигуры женщин, на которые должны разрабатываться модель и конструкция изделия в установленных полнотных группах.

Таблица П.1.4 - Классификация типовых фигур мужчин по данным
ОАО «ЦНИИШП», 2004 г. (город Москва и Московская область)

Номер полнотной группы	Ведущий размерный признак, интервал безразличия	Типовые фигуры	
		Группа малых размеров	Группа больших размеров
Первая	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T18, i=4,0	164-194 84-104 62-82 182-100-78	164-188 108-132 86-110 182-116-94
Вторая	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T19, i=4,0	158-200 84-104 68-88 182-100-84	164-200 108-132 92-116 182-116-100
Третья	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T19, i=4,0	158-200 84-104 74-94 176-100-90	158-200 108-132 98-122 176-116-106
Четвертая	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T19, i=4,0	158-194 84-104 80-100 176-100-96	158-194 108-132 104-128 176-116-112
Пятая	T1, i = 6,0 T16, i=4,0 T19, i=4,0	158-182 84-104 86-106 176-100-102	158-188 108-132 110-134 176-116-118

Примечание: жирным шрифтом выделены типовые фигуры мужчин, на которые должны разрабатываться модель и конструкция изделия для выделенных полнотных групп.

Приложение 2

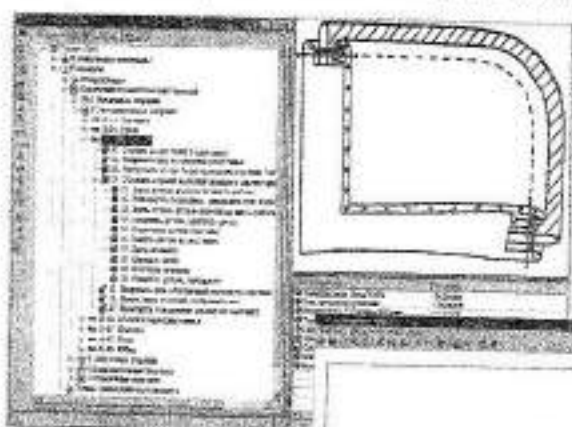
Таблица П.2.1 - Коэффициенты градации размерных признаков типовых фигур по данным /2/

Номер размерно го признака	Мужчины			Женщины		
	По размерам	По ростам	По полнотам	По размерам (84-104)	По ростам	По полнотам
4	0,2	5,4	0,2	0,2	5,3	0
7	0	4,4	0,4	0,2	4,2	0,2
9	0,2	2,0	0,1	0	1,9	0
12	0	3,5	0,1	-0,1	3,4	-0,2
13	0,8	0,4	0,4	0,8	0,2	0,4
14	3,5	0,3	0	3,0	0,4	0,4
15	3,8	0,2	0,4	4,0	0	0,4
18	4,0	0	6,0	4,2	-1,2	2,0
19	3,0	0,8	3,0	4,0	0	4,0
25	0	4,5	0,6	0,2	4,3	0,3
26	0	4,4	0,5	0,3	4,1	0,3
27	-0,5	3,6	0	-0,2	3,6	-0,2
28	1,3	0	0,5	1,4	-0,2	0,6
31	0,1	0,2	-0,1	0,1	0,2	0
32	0,3	1,4	-0,1	0,3	1,4	0
33	0,4	2,1	-0,1	0,3	2,1	0
34	0,4	0,1	-0,2	0,4	0,3	0,2
35	0,7	0,4	0,9	0,9	0,1	0,2
36	0,7	0,8	-0,2	0,7	1,1	-0,1
38	0,6	0,4	0,2	0,6	0,3	0,3
39	0,2	0,5	0,5	0,2	0,4	0,1
40	0,1	1,0	-0,1	0,1	1,1	-0,1
43	0,3	0,9	-0,7	0,2	1,2	-0,1
44	0,8	1,7	-0,6	0,7	2,2	-0,4
45	1,0	0,3	0,5	0,8	0,4	0,2
46	0,7	0	0,2	0,6	0	0,2
47	1,0	0,1	-0,3	1,0	0	0,2
57	0,5	0	0,4	0,5	-0,1	0,2
41	0,5	0,7	-0,6	0,4	0,9	-0,1
21	1,8	0,6	0,7	1,9	0,6	1,7

@leandr CAPP

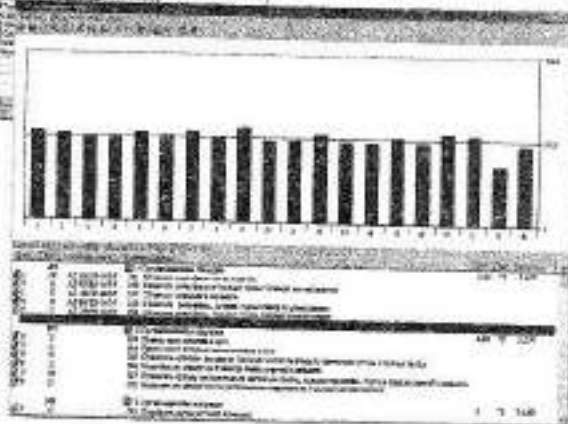
система автоматизированного проектирования
технологических процессов

- формирование и классифицированное хранение данных, используемых при решении проектных задач;
- организация единого доступа пользователей к справочной и проектной информации на протяжении всего жизненного цикла проектирования швейного изделия и потока по его изготовлению;
- автоматизированное выполнение расчетов по нормированию затрат времени и по расходу фурнитуры с использованием электронных нормативных справочников;



- автоматизированное формирование организационно-технологической схемы процесса производства одежды;

- учет фактических данных о выработке отдельных исполнителей и производства в целом за любой период времени;



- автоматическое формирование выходной документации.

«НТЦ дизайна и технологий»

115998, Россия, г. Москва, ул. Садовническая, д.33, комн. 262
тел./факс (095) 953-65-81, E-mail: info@eleandr-soft.ru

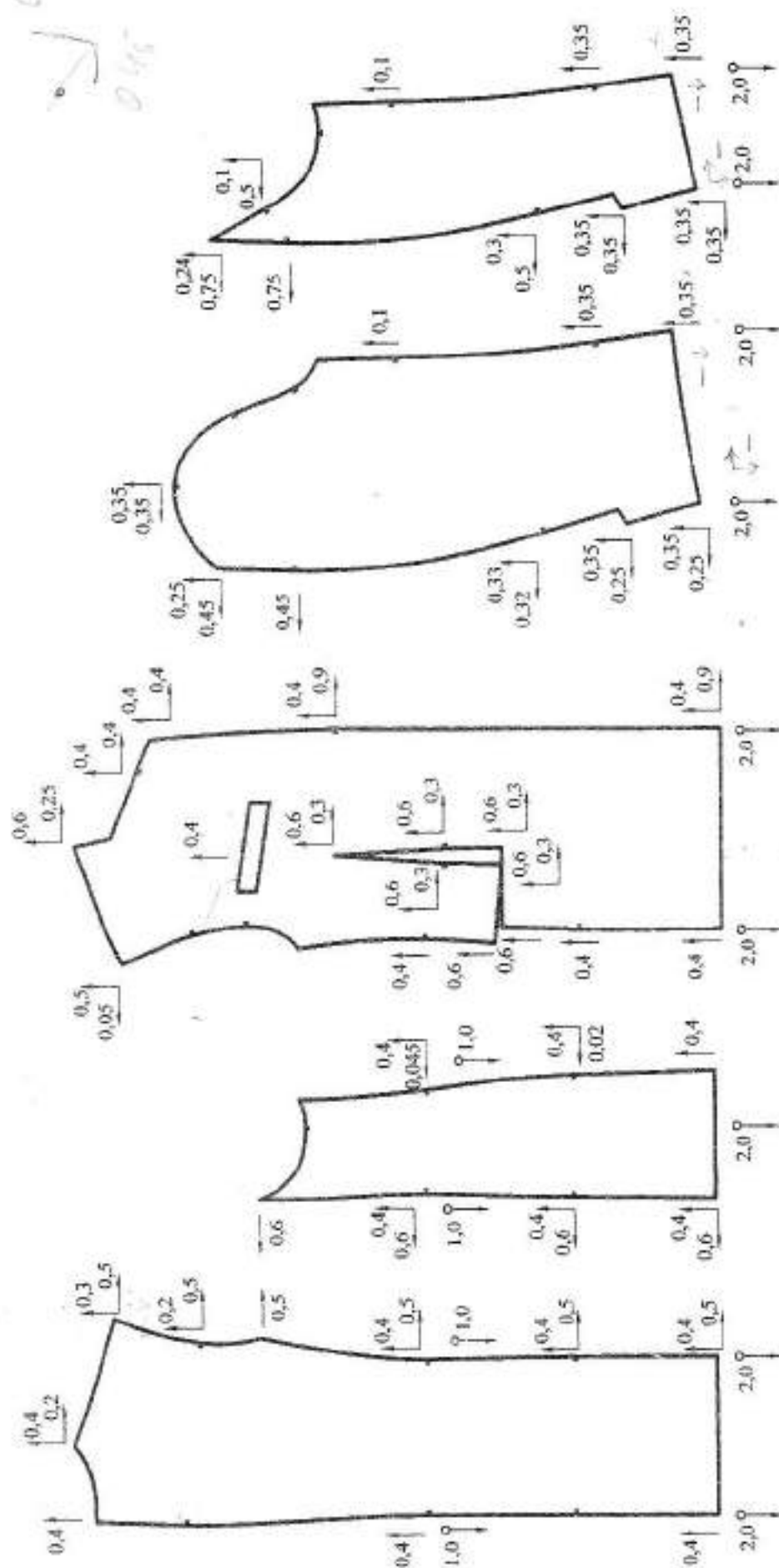


Рис. П.3.1 - Схема градации по размерам и ростам лекал ИМК мужского пиджака (приращения по размерам обозначены стрелками, по ростам - стрелкой с кружком).

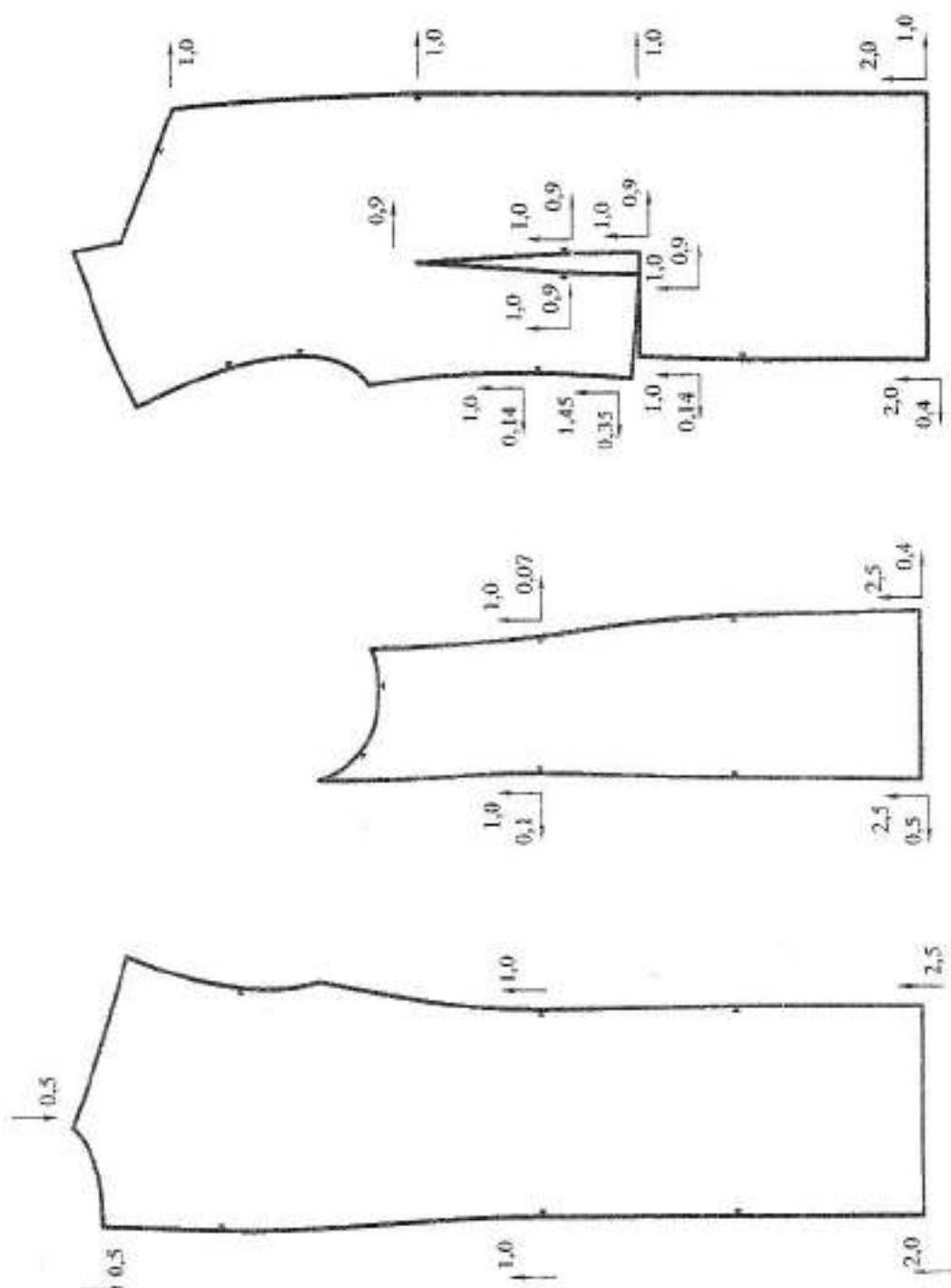


Рис. П.3.3 - Схема градации по полнотам лекал ИМК мужского пиджака (лекала рукава не изменяют) / 3 /.

Приложение 4

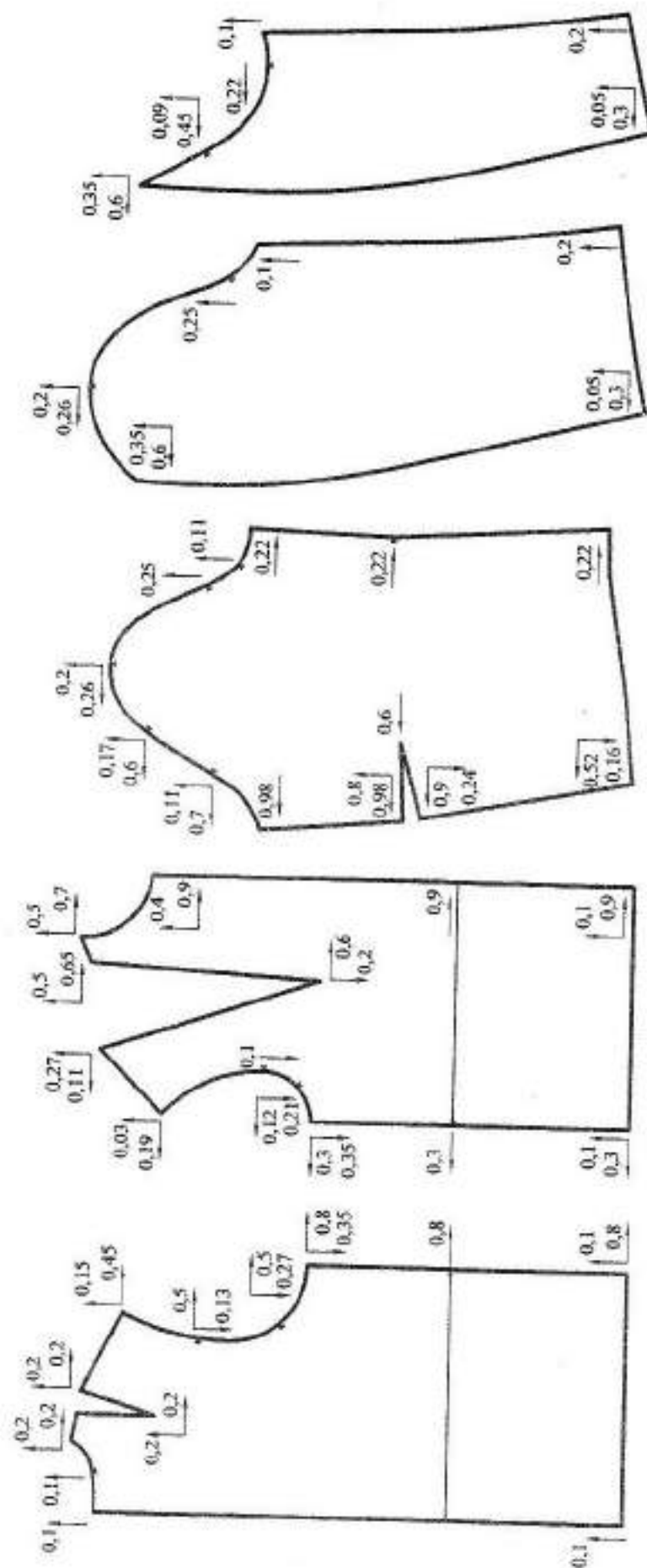


Рис. П.4.1 - ТСГ по размерам женского платья с одношовным и двухшовным рукавом.

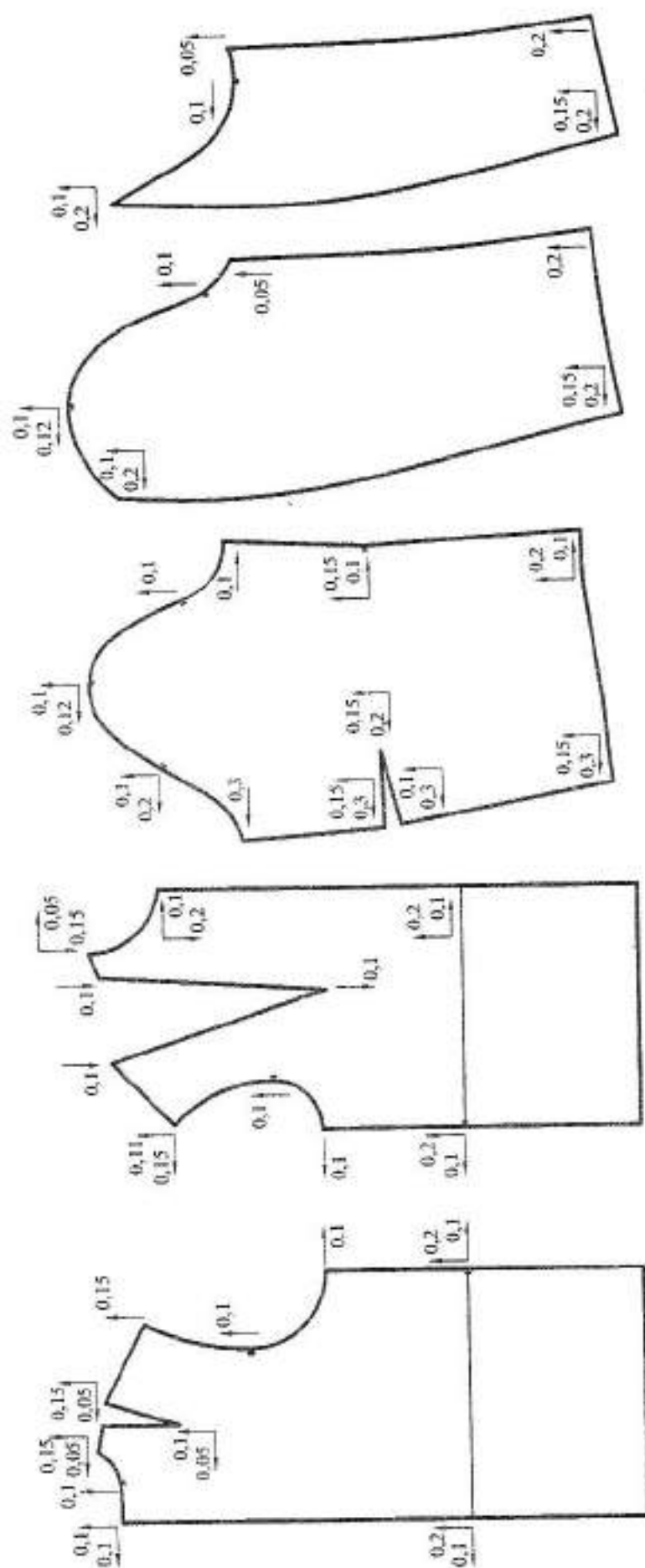


Рис. П.4.2 - ТСГ по полнотам женского платья с одношовным рукавом.

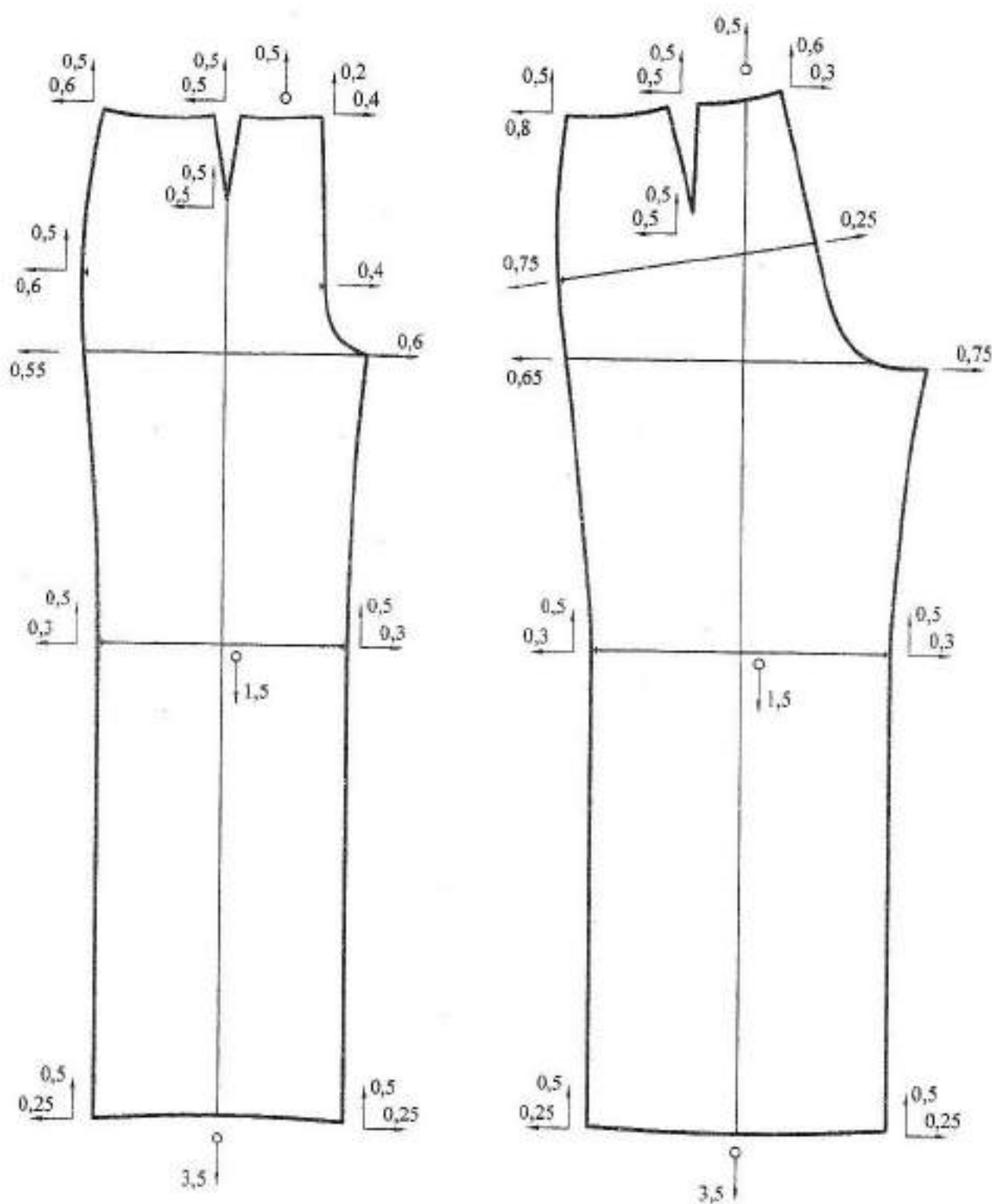


Рис. П.4.3 - ТСГ лекал деталей женских брюк; приращения по размерам обозначены стрелками, по ростам - стрелкой с кружком.

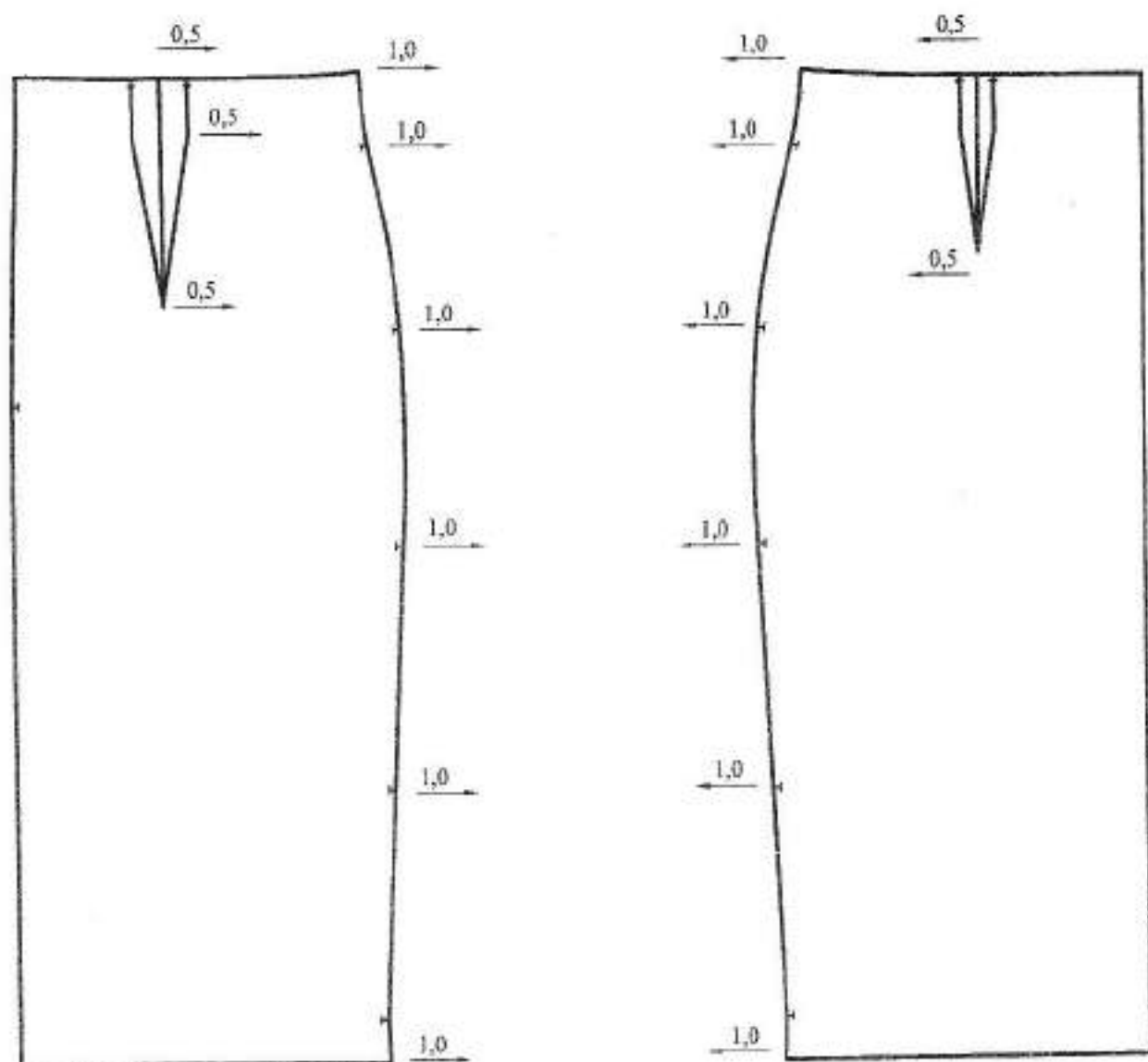


Рис. П.4.4 - ТСГ женской юбки по размерам.

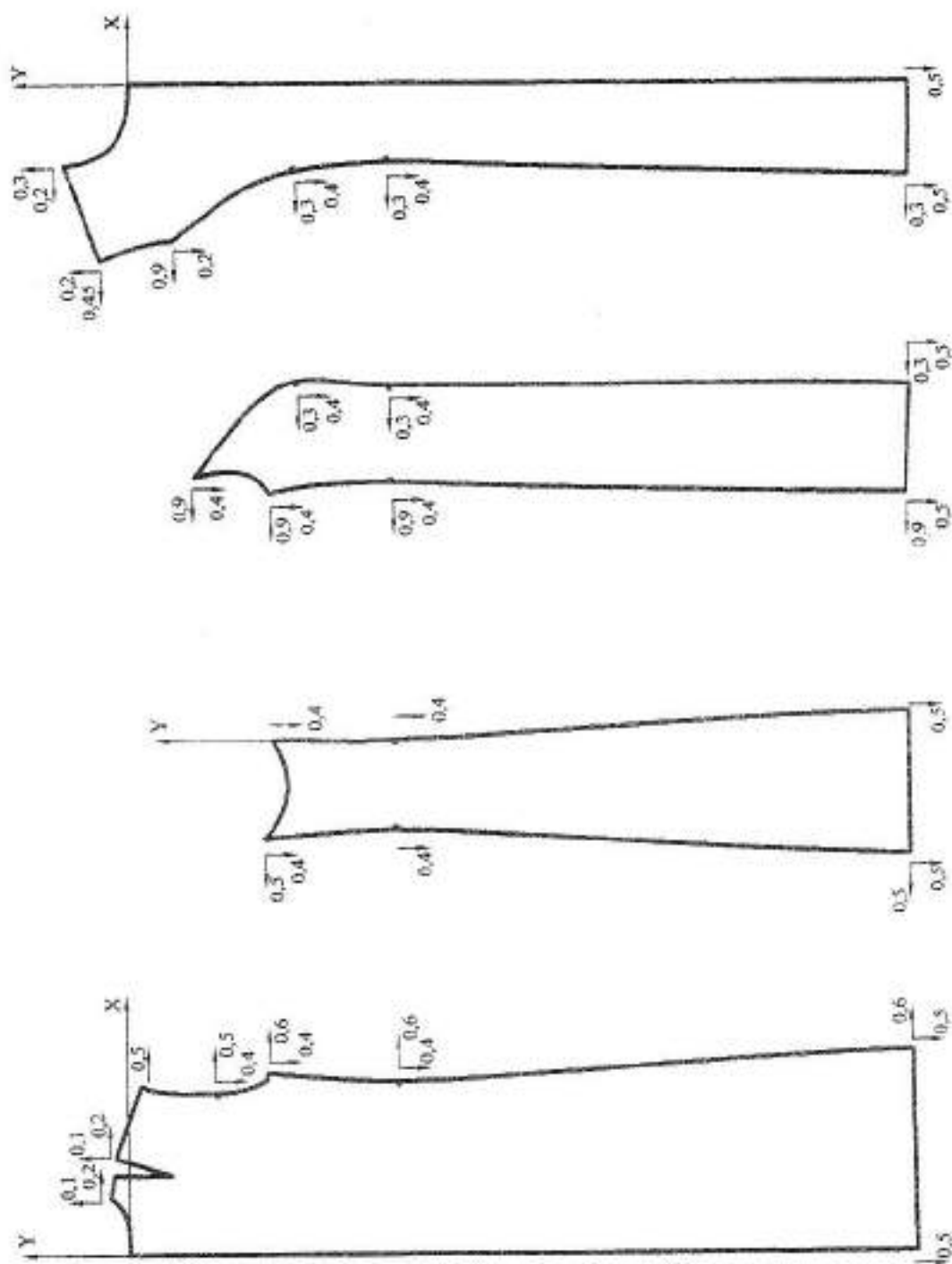


Рис. П.5.4 - Схема градации по размерам деталей ИМК женского плечевого изделия со смещением в сторону спинки боковым срезом и полочкой с рельефом от проймы до низа и отрезной боковой частью.

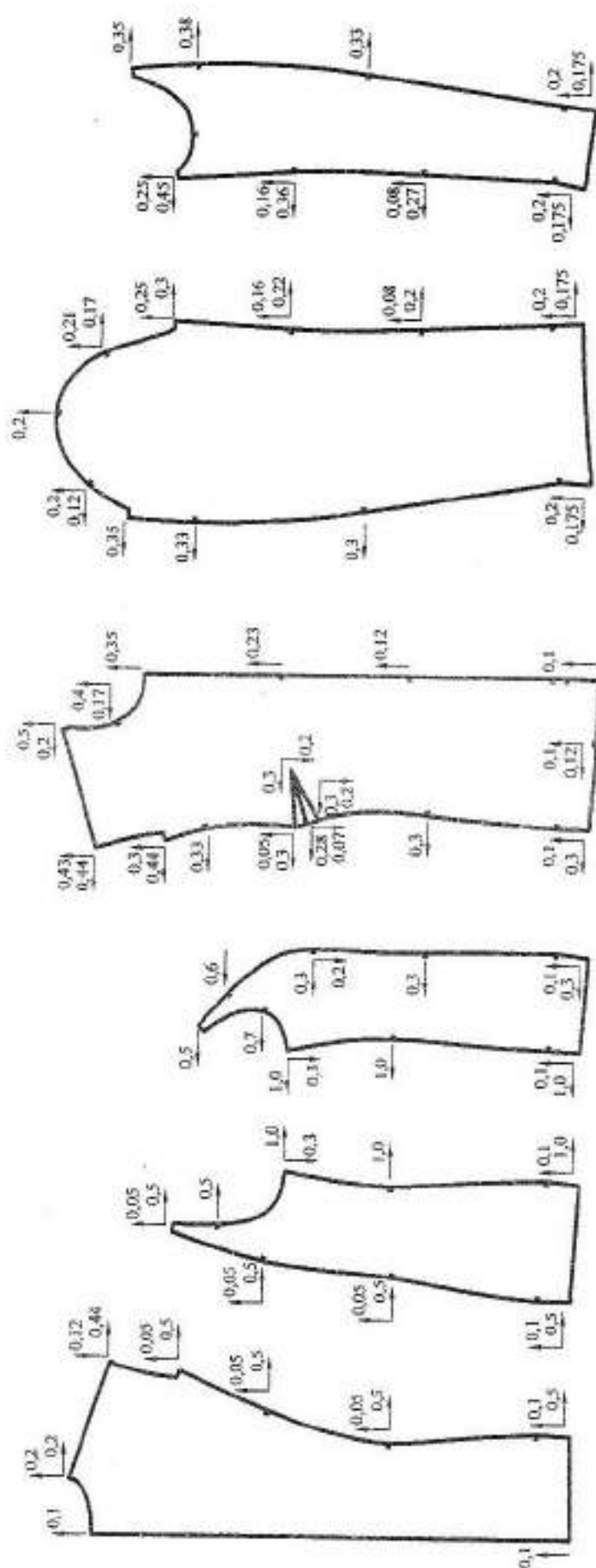


Рис. П.5.5 - Схема градации по размерам ИМК жакета с втачным двухшовным рукавом и рельефом на полочке, смещенным относительно выпуклости груди.

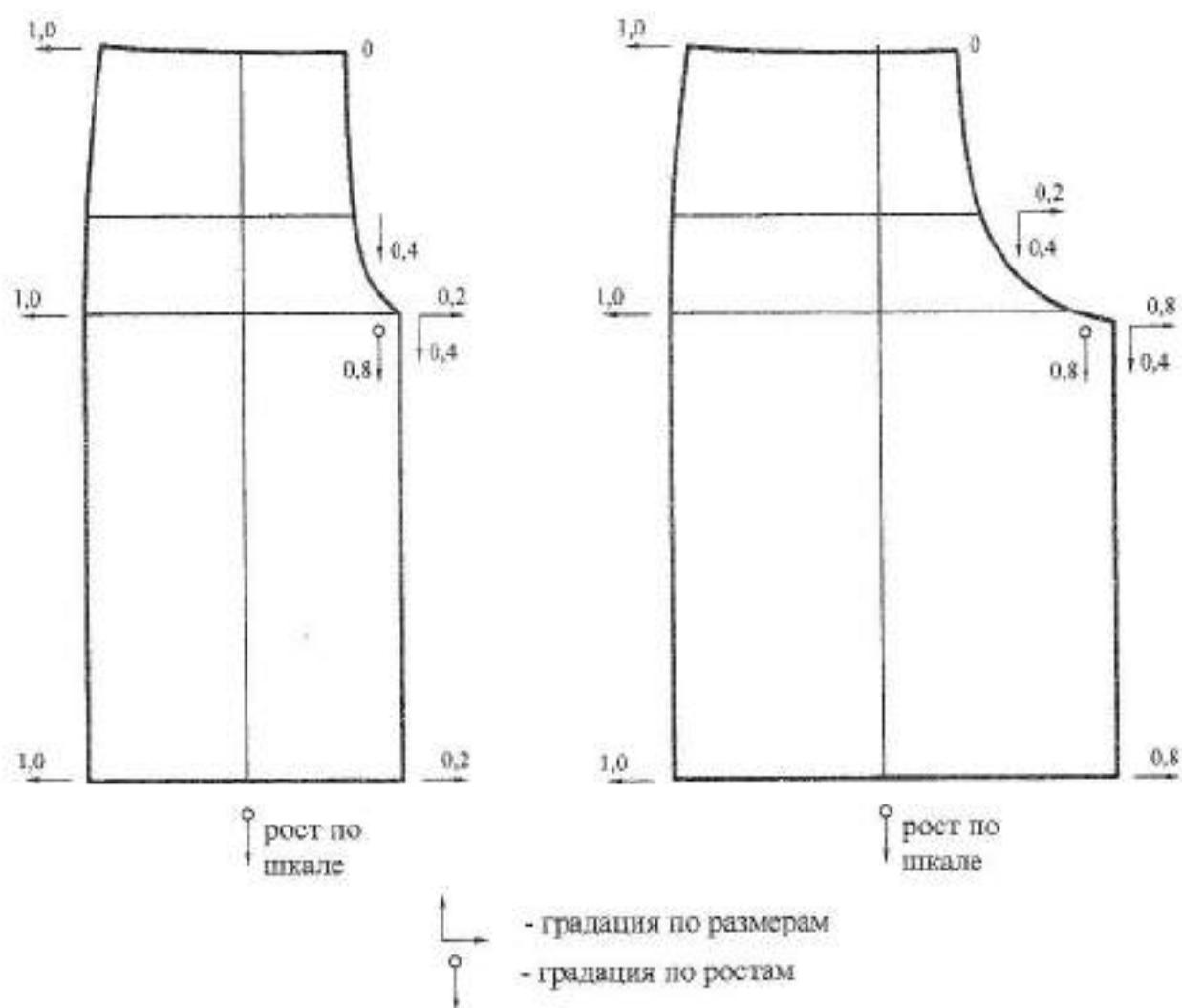


Рис. П.5.6 - Схема градации юбки-брюк для женщин по размерам и ростам (ОСТ 17-326-81) по данным ОДМО "Кузнецкий мост"

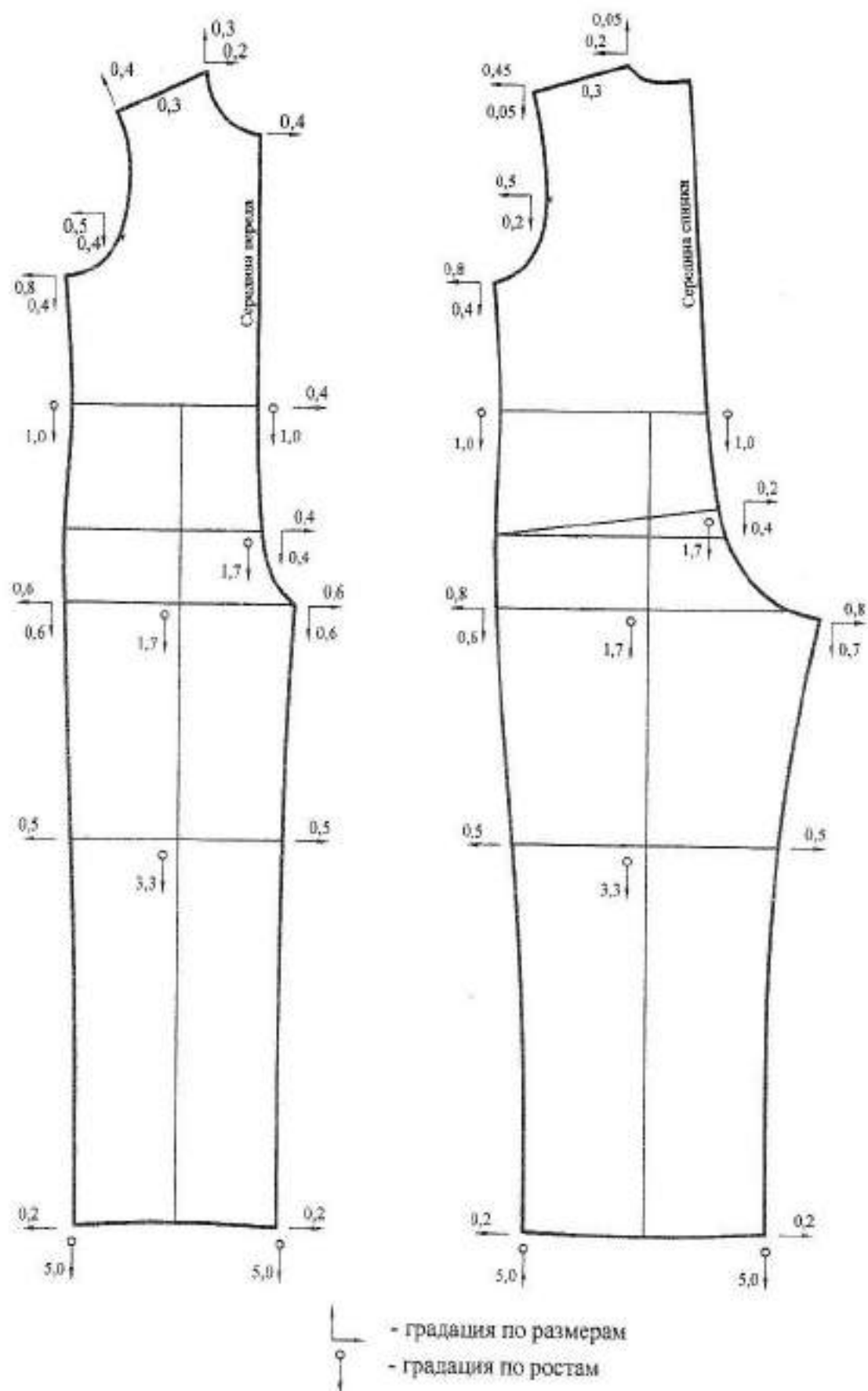


Рис. П.5.7 - Схема градации женского комбинезона по размерам и ростам (ОСТ 17-326-81) по данным ОДМО "Кузнецкий мост"

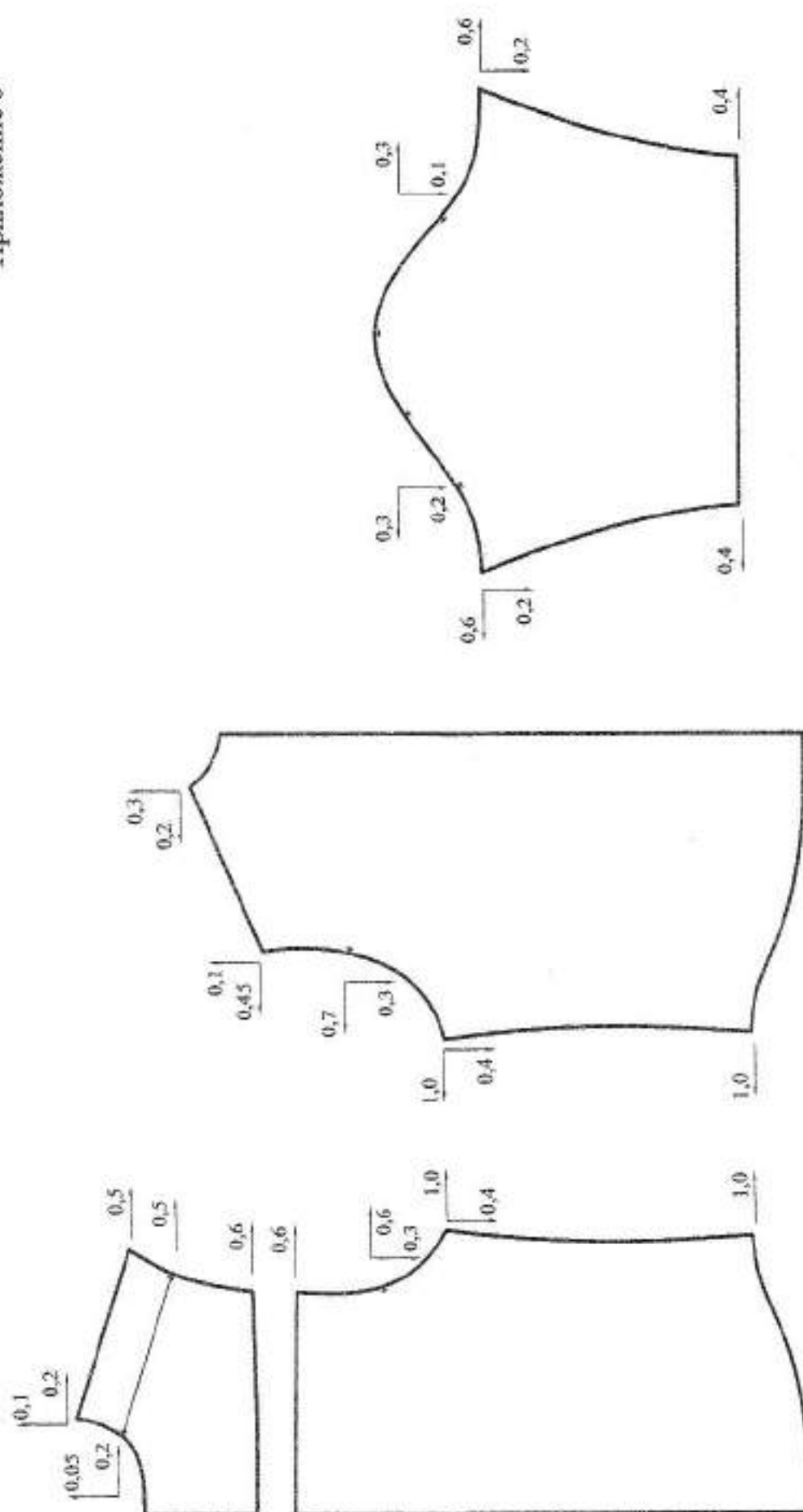


Рис. П.6.1 - Схема градации по размерам деталей женского плечевого изделия с рукавом рубашечного покрова, кокеткой спинки, переходящей в кокетку полочки.

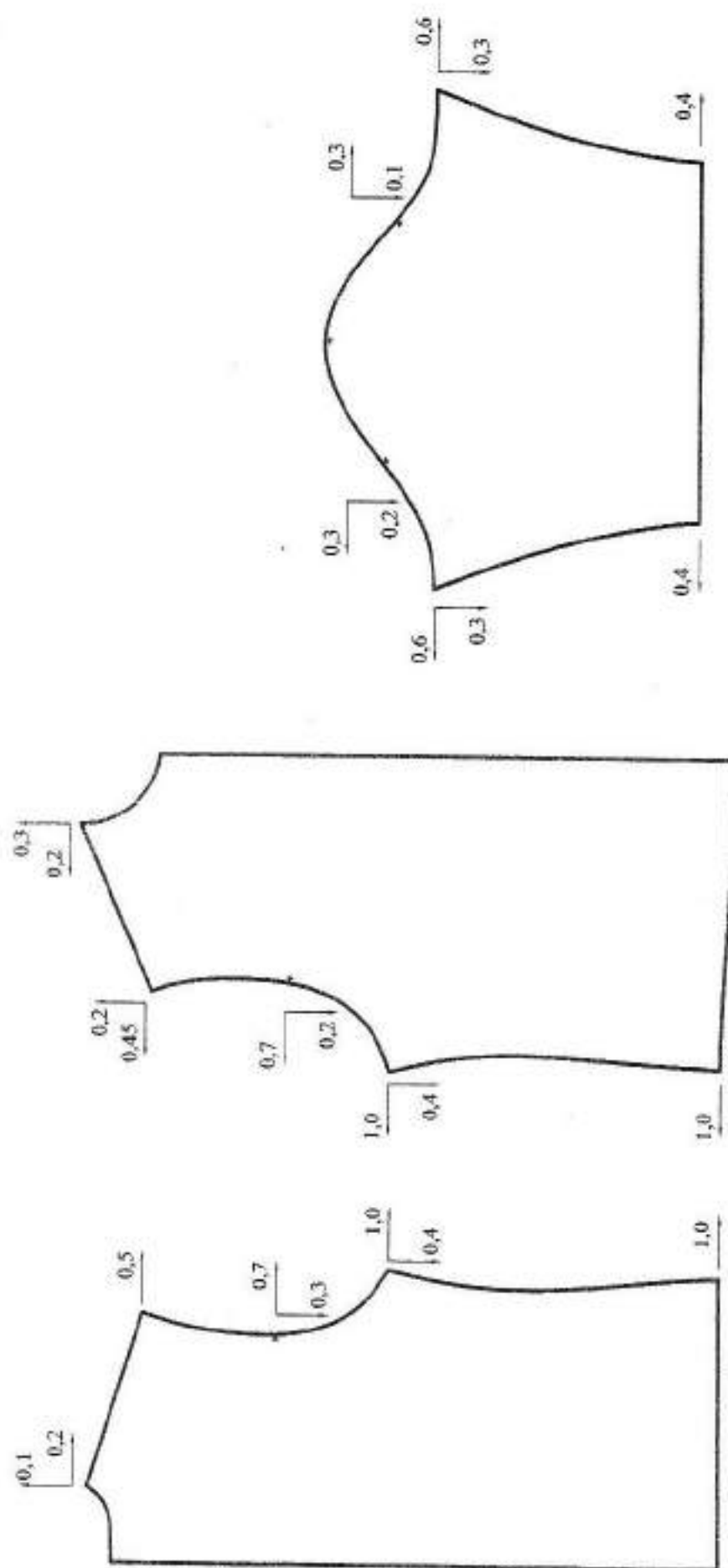


Рис. П.6.2 - Схема градации по размерам деталей женского плечевого изделия с рукавом рубашечного покрою.

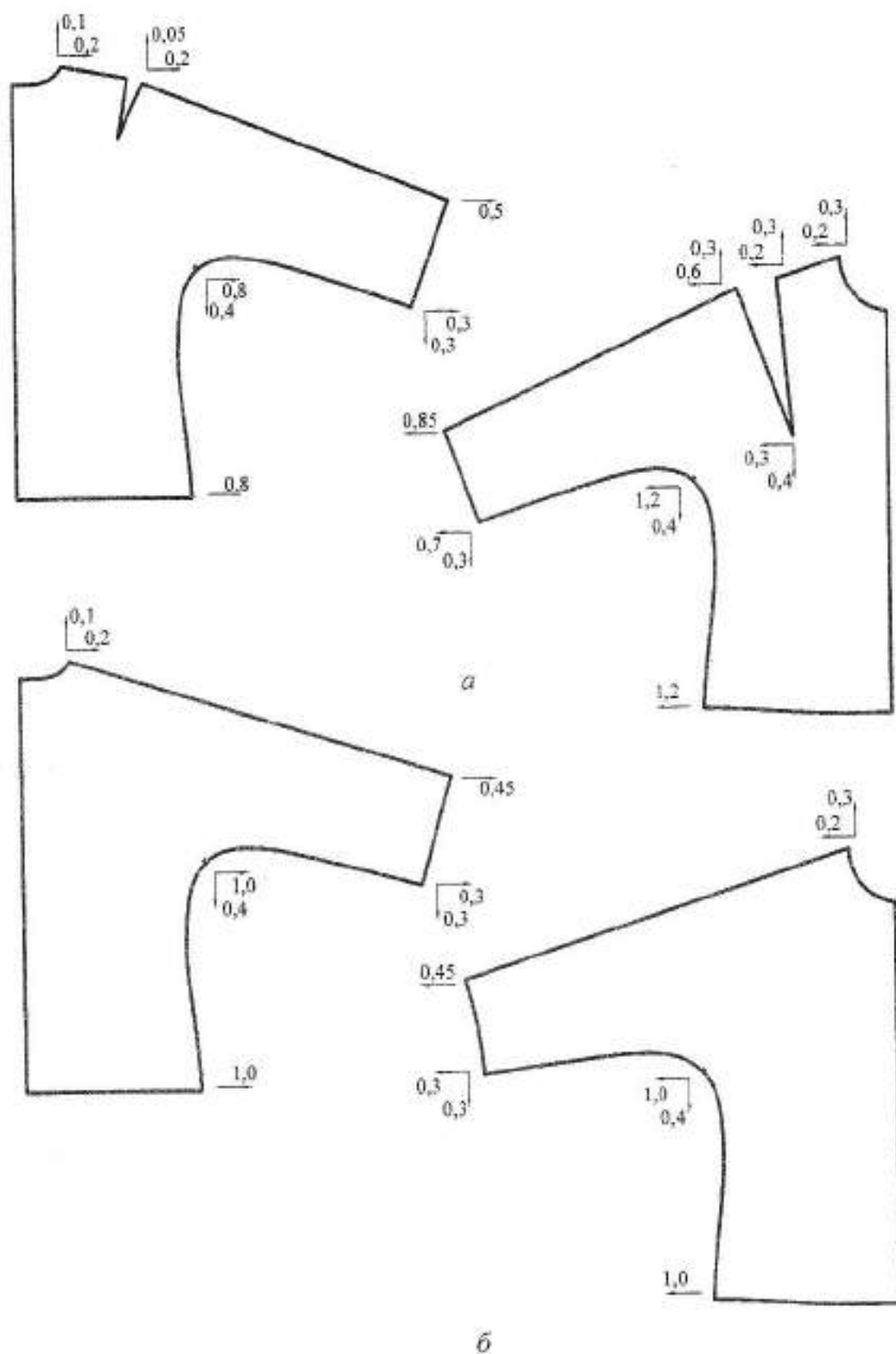


Рис. П.6.3 - Схема градации по размерам деталей женского плечевого изделия с цельнокроеным рукавом с верхней вытачкой (а) и без вытачки (б) на полочке.

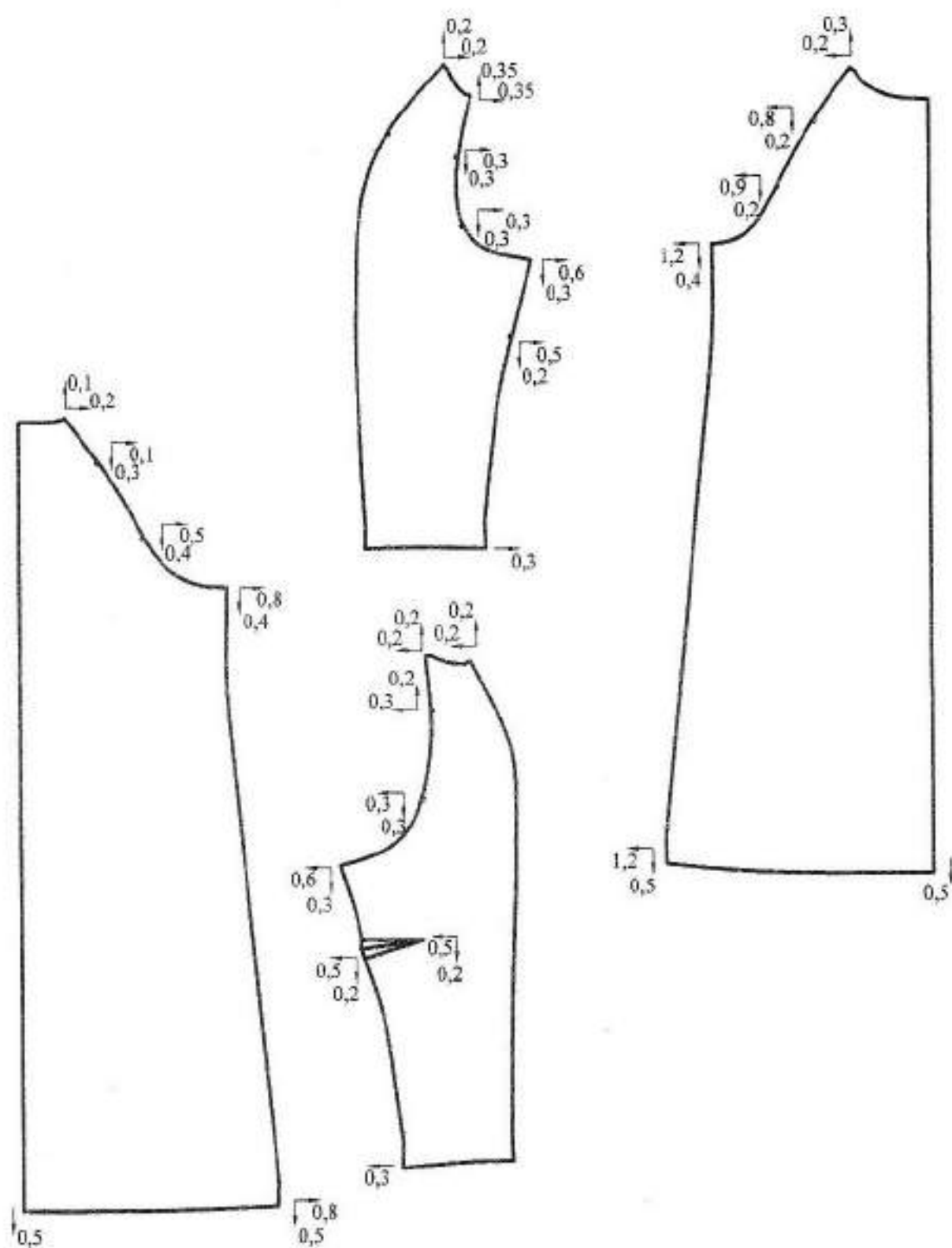


Рис. П.6.4 - Схема градации по размерам деталей женского плечевого изделия с рукавом покроя реглан.

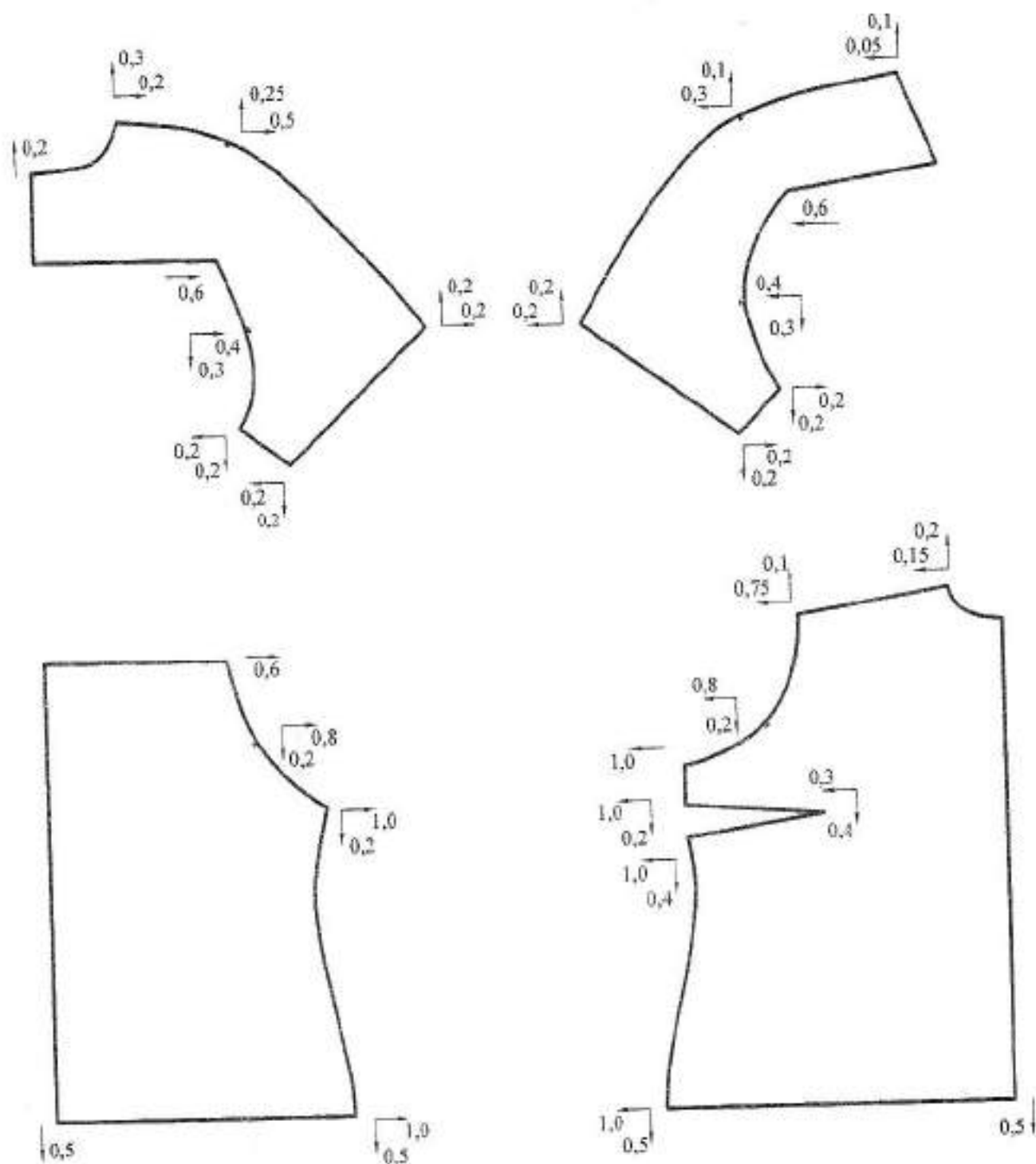


Рис. П.6.5 - Схема градации по размерам деталей женского изделия с рукавом
покроя "арочный" реглан.

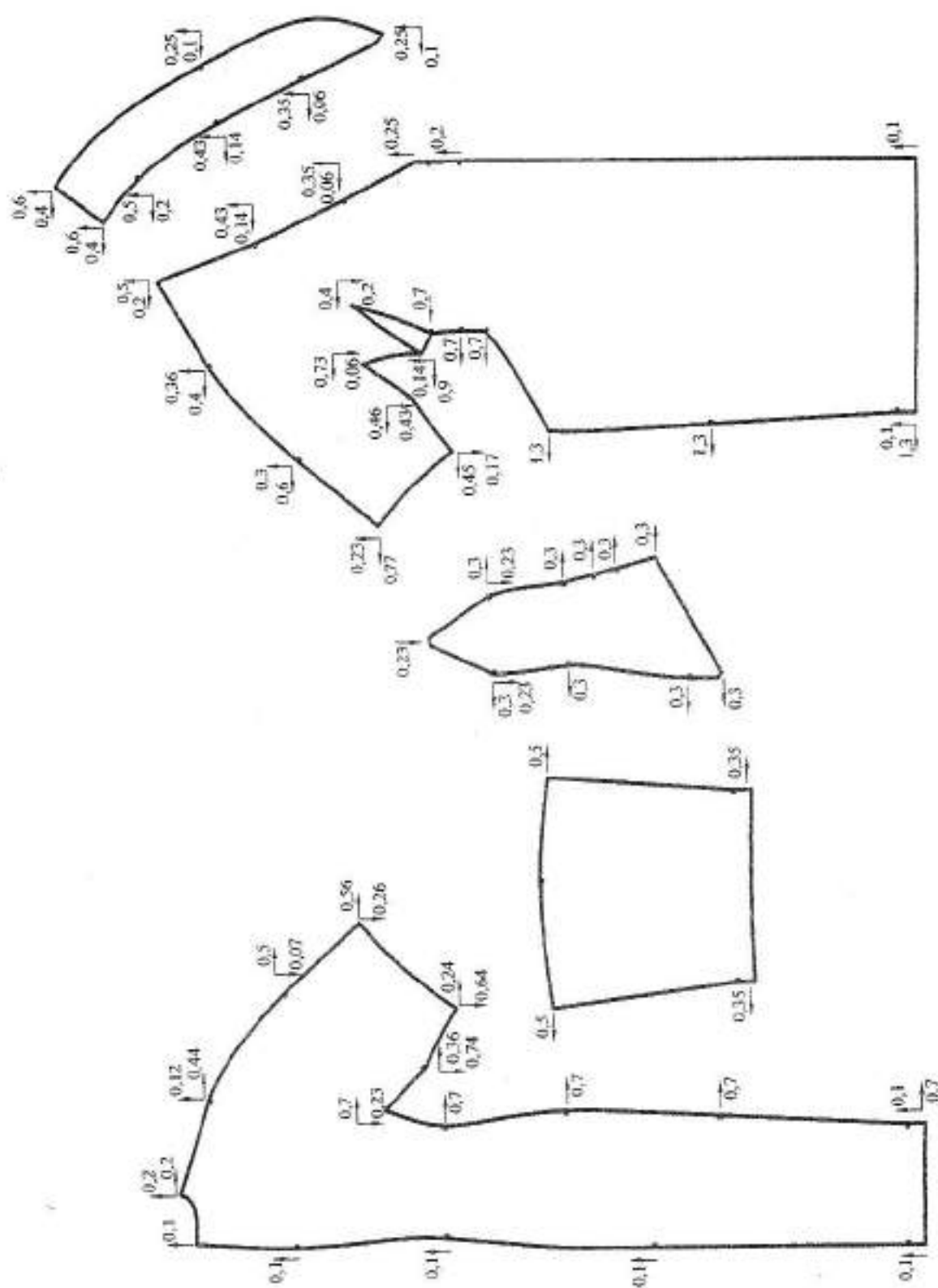


Рис. П.6.11 - Схема градации по размерам женского пальто с цельнокроенным рукавом и ластовицей, переходящей в отрезную боковую часть полочки.

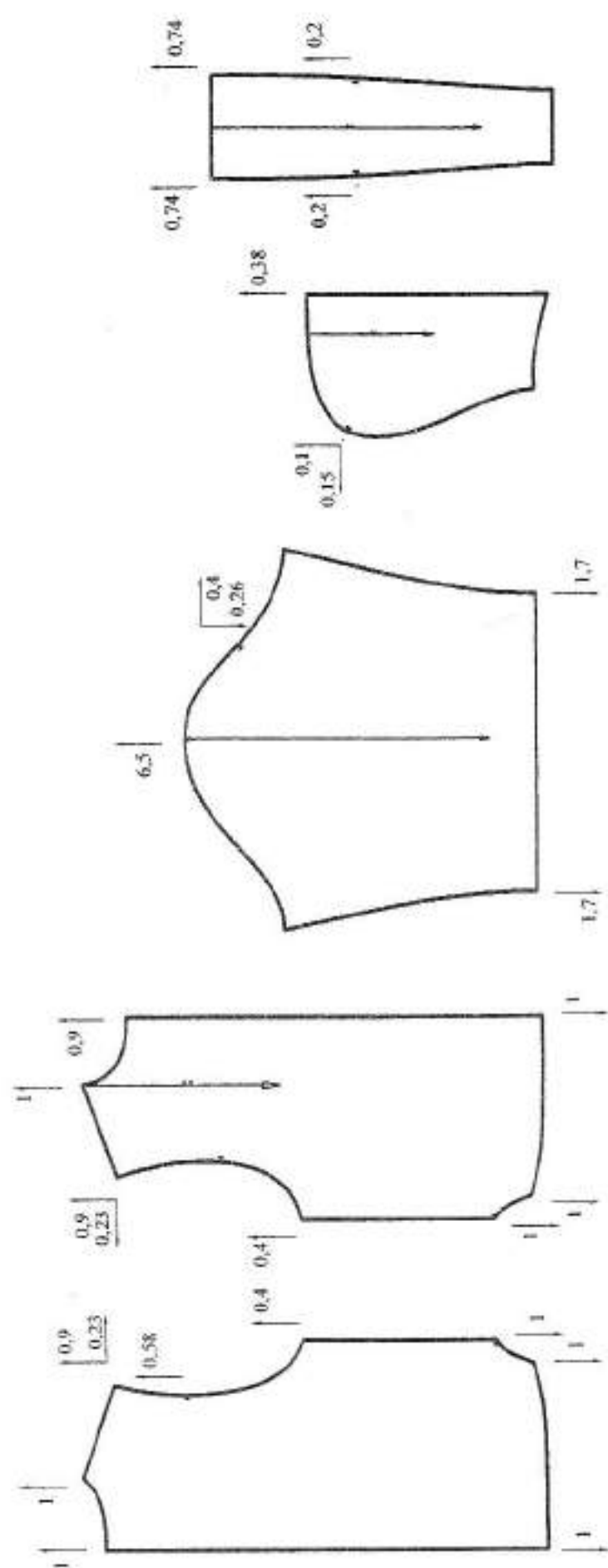


Рис. П.7.3 - Схема градаций по ростам куртки для детей дошкольного возраста

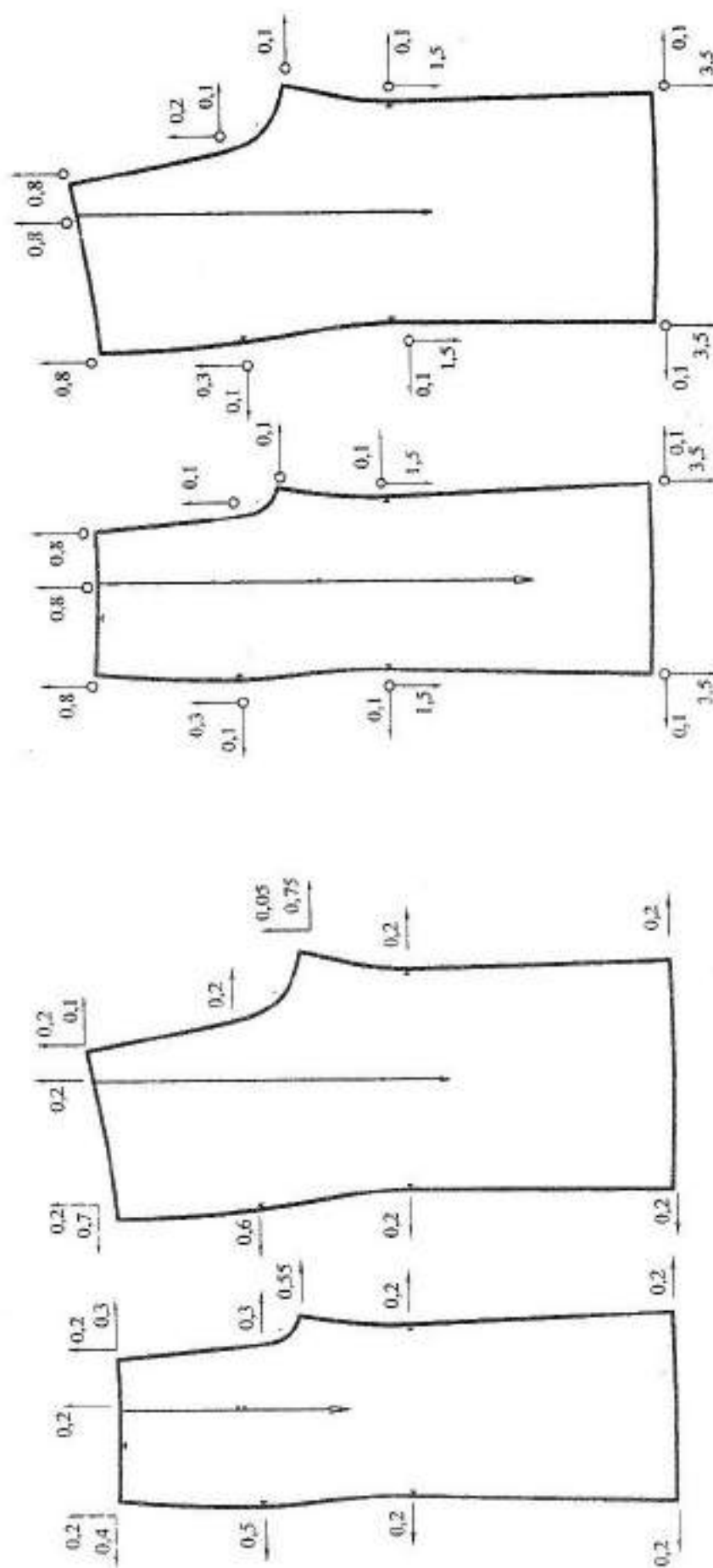


Рис. П.7.4 - Схема градации по размерам (а) и ростам (б) брюк для девочек дошкольного возраста

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Иевлева Роза Васильевна, к.т.н., доцент
 Мартынова Алевтина Ивановна, к.т.н., доцент
 Зюзина Оксана Александровна, ассистент

ГРАДАЦИЯ ЛЕКАЛ

Учебное пособие к выполнению лабораторных работ, курсовых и дипломных
 проектов для студентов специальностей

28.09.00 "Конструирование швейных изделий",

28.08.00 "Технология швейных изделий"

Компьютерная верстка Кушнарева О.С.
 Технический редактор Киреев Д.А.
 Ответственный за выпуск Морозов Р.В.

Бумага офсетная. Печать на ризографе
 Усл. печ. л. 14,5 Тираж 300 экз. Заказ № 120/06

Информационно-издательский центр МГУДТ
 115998, Москва, ул. Садовническая, 33
 тел./факс: (095)506-72-71
 e-mail: rfrost@yandex.ru

Отпечатано в ИИЦ МГУДТ