

В Санкт-Петербургском государственном университете технологии и дизайна около двух десятилетий длился первый этап прикладных геометрических исследований разработки трехмерной формы одежды, который был завершен к 1990 году. На основе результатов исследований авторским коллективом кафедр ВМ и КТШИ была разработана система СТАПРИМ (февраль 1995 г.), представляющая новую компьютерную технологию трехмерного проектирования одежды.

Первый, ныне действующий алгоритм геометрического моделирования одежды, разрабатывался в условиях полного отсутствия опыта трехмерного автоматизированного проектирования одежды. Тем не менее, апробация разработки показала, что пройденный путь (гипотеза – трехмерная геометрическая модель – исследовательская версия программы для ЭВМ) привел к новой технологии проектирования одежды.

В настоящее время созданная технология успешно используется в промышленности и в учебном процессе различных учебных заведений. При этом продолжают исследования технологии с целью максимального выявления ее резервов, содержащих качественно новые технологические возможности для решения проектно-конструкторских задач. Основным направлением исследований является поиск оптимального сочетания значений параметров системы с целью последующей автоматизации процедур их выбора для решения различных проектных ситуаций.

Так, например, процесс проектирования одежды на фигуру с отклонениями от типовой содержит процедуры выбора значений ряда параметров для ориентации линии проймы в пространстве с целью получения развертки проймы рациональной формы. При решении этой задачи, безусловно, необходимо принимать во внимание многовековой опыт традиционного плоскостного конструирования одежды, который создал пройму развертки одежды определенной, всегда узнаваемой, формы. Эта форма является удобной, лучшей, и, в этом смысле, рациональной или оптимальной. Вполне очевидно, что результатом

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ ПРОЙМЫ В СИСТЕМЕ СТАПРИМ

Н.Н. Раздомахин, док. техн. наук, доц. СПбГУТД

трехмерного проектирования также должна быть подобная форма проймы.

Для автоматизации процедур выбора параметров построения линии проймы в пространстве была поставлена задача разработки алгоритма поиска их оптимального сочетания.

Положение проймы в пространстве изначально зависит от размерных признаков фигуры, которые ориентируют в пространстве сечение руки в плечевом суставе: a_{10} – диаметр плеч; a_{19} – проекционная ширина спины; a_{20} – проекционная ширина груди.

Задание параметров разработки модели изделия в области плечевого пояса (b_8 – прибавка на расширение плеча, b_6 – прибавка к проекционной ширине спинки, b_7 – прибавка к проекционной ширине груди) осуществляет переход от сечения руки в плечевом суставе к пройме и определяет ее окончательное положение в пространстве.

Например, на рис. 1. показано три варианта соотношения параметров b_6 и b_7 при постоянном значении параметра b_8 . Рассматривая на рис. 1. его верхнюю часть, не сложно заметить, как меняется ориентация проймы в

пространстве, постепенно разворачиваясь в сторону переда и как, вследствие этого, меняется форма проймы на развертке (нижняя часть).

Квалифицированный конструктор рациональность формы контура проймы всегда определяет, в первую очередь, визуально, не зависимо от того, как осуществляется ее построение – традиционно на плоскости или используется трехмерное проектирование.

Представленные на рис. 1. изображения показывают, что лучшая пройма построена на второй развертке (рис. 1б), где, как показали исследования, для типовой фигуры разность ($\Delta_{\text{тип}}$) между параметрами спинки ($a_{19} + b_6$) и полочки ($a_{20} + b_7$) во фронтальной плоскости составляет 20,0 мм в пользу спинки, т.е.:

$$\Delta_{\text{тип}} = (a_{19} + b_6) - (a_{20} + b_7) = 20,0 \text{ мм.} \quad (1)$$

Безусловно, пользователь разработанной технологии трехмерного проектирования одежды вправе самостоятельно менять численное значение $\Delta_{\text{тип}}$, отслеживая получаемую форму проймы на экране монитора, и принимать собственное решение о рациональной форме проймы. Получаемые

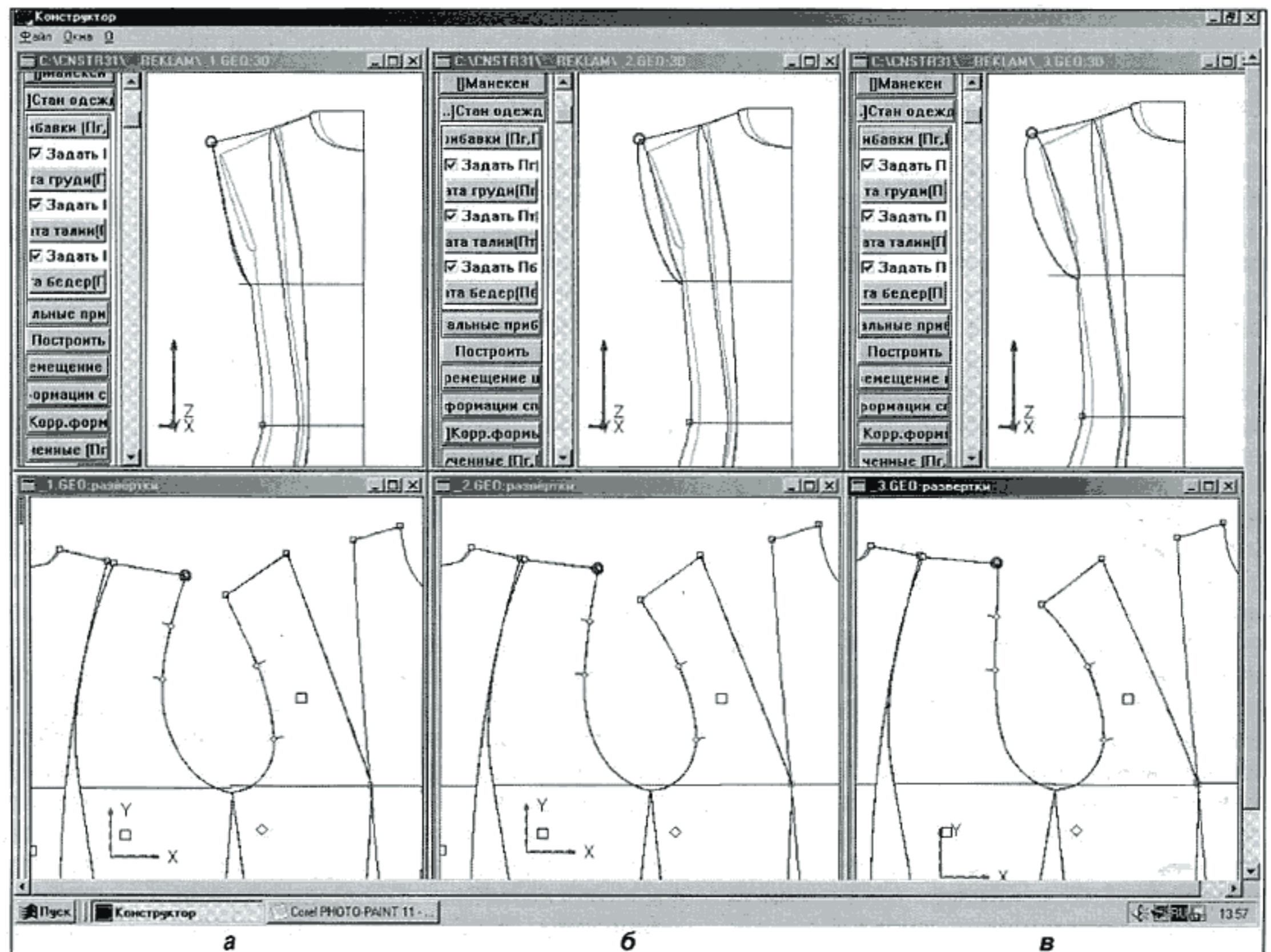


Рис. 1. Анализ формы контуров проймы при изменении параметров b_6 и b_7

результаты влияют на эстетическое восприятие модели и ее комфортность, но, в любом случае, обеспечивается достаточно хорошая посадка изделия на фигуре человека. При этом параметры b_4 (прибавка к ширине проймы) и b_5 (прибавка к глубине проймы) принципиально не влияют на качество проймы, а только определяют комфортность изделия.

Параллельно можно отметить, что разворот проймы от рис. 1а до 1в постепенно увеличивает нагрудную вытачку и уменьшает вытачку на лопатки.

Из формулы (1) так же следует, что для построения рациональной формы проймы можно не задавать a_{20} и b_7 , а вычислять их сумму:

$$a_{20} + b_7 = a_{19} + b_6 - \Delta_{\text{ТИП}} \quad (2)$$

Тогда при известном значении a_{20} , можно рассчитать b_7 :

$$b_7 = a_{19} + b_6 - a_{20} - \Delta_{\text{ТИП}} \quad (3)$$

И если расчетный b_7 получается со знаком минус (-), то следует увеличить прибавку b_6 , не изменяя $\Delta_{\text{ТИП}}$.

Данное предложение основывается на том, что основную роль при задании прибавок на уровне груди играет прибавка к ширине спины (b_6), поэтому именно на спинке чаще всего проектируются различные складки для обеспечения дополнительной комфортности изделия.

По существу, формула (1) контролирует для типовой фигуры «правильный» разворот плеч изделия (или проймы), который, хотя и зависит от разворота плеч фигуры, но может корректировать фигуру, улучшая ее эстетическое восприятие.

Следует отметить, что установленная величина $\Delta_{\text{ТИП}}$ приемлема только для положения корпуса женской типовой фигуры, а поскольку этот размерный признак в соответствии с ГОСТом на типовые фигуры практически не имеет колебаний, то $\Delta_{\text{ТИП}}$ оказалась также постоянной и, в частности, равной 20,0 мм.

При проектировании исследуемого фрагмента изделия на индивидуальную фигуру потребовалось рассмотреть влияние положения корпуса (a_{18}) и еще ввести учет выступа спины (a_{71}), как параметра, также оказывающего прямое влияние на процесс проектирования проймы. В этом случае Δ становится переменной величиной ($\Delta_{\text{ИНД}}$), и ее численное значение возрастает при увеличении положения корпуса и перемещении вперед сече-

ния руки в плечевом суставе вместе с проймой, т.е. при увеличении a_{71} .

Параллельно с выступом спины на процесс проектирования проймы оказывает влияние прибавка к ширине проймы (b_4), а точнее величина доли (k_1) ее размещения со стороны спинки изделия в области заднего угла подмышечной впадины.

В данном случае исследования переходят из фронтальной плоскости в профильную (или сагиттальную) плоскость изображения трехмерной формы одежды и результатом их является определение величины корректировки (ВК) параметра Δ .

При исследовании была определена величина Δ для условно максимальных величин положения корпуса и выступа спины ($\Delta_{\text{МАКС}}$), а затем было рассмотрено изменение этой величины при различных вариациях параметров a_{18} , a_{71} , k_1 :

$$\text{ВК} = f(a_{71} + k_1 b_4); \quad (4)$$

$$\Delta_{\text{ИНД}} = \Delta_{\text{МАКС}} - \text{ВК} \quad (5)$$

Тогда:

$$b_7 = a_{19} + b_6 - a_{20} - \Delta_{\text{ИНД}} \quad (6)$$

Результаты проведенных исследований позволили автоматизировать процесс выбора рассматриваемых прибавок для индивидуального производства одежды.

Как отмечалось, рассматриваемые исследования были проведены при постоянной величине прибавки на расширение плеч (b_8). Действие этого параметра на конструкцию проймы показано на рис. 2., где представлено три ва-

рианта расширения плеч изделия. Слева направо: классическая ширина плеч, расширенные плечи, зауженные плечи.

Одновременно можно заметить, что при изменении ширины плеча система «улавливает» и демонстрирует изменение растворов нагрудной и плечевой вытачек, что достаточно хорошо видно на второй (рис. 2б) и третьей (рис. 2в) на развертках.

В системе СТАПРИМ наряду с предлагаемой автоматизацией выбора численных значений ряда параметров при серийном или индивидуальном производстве пользователь может самостоятельно задавать все указанные параметры, оценивая результаты визуально на экране монитора и на реальном изделии, получая, таким образом, полную свободу действий и набирая собственный опыт по использованию технологии трехмерного проектирования одежды.

Кроме реального промышленного использования системы СТАПРИМ, ее появление и апробация позволили перейти ко второму этапу прикладных геометрических исследований создания трехмерных изображений одежды. В настоящее время на основе апробированной теории и опыта практической 10 летней работы с первым алгоритмом в производственных условиях определены перспективные задачи – большая детализация пространственной конструкции геометрической модели одежды и, как следствие, последующая разработка новых более полных алгоритмов геометрического моделирования ■

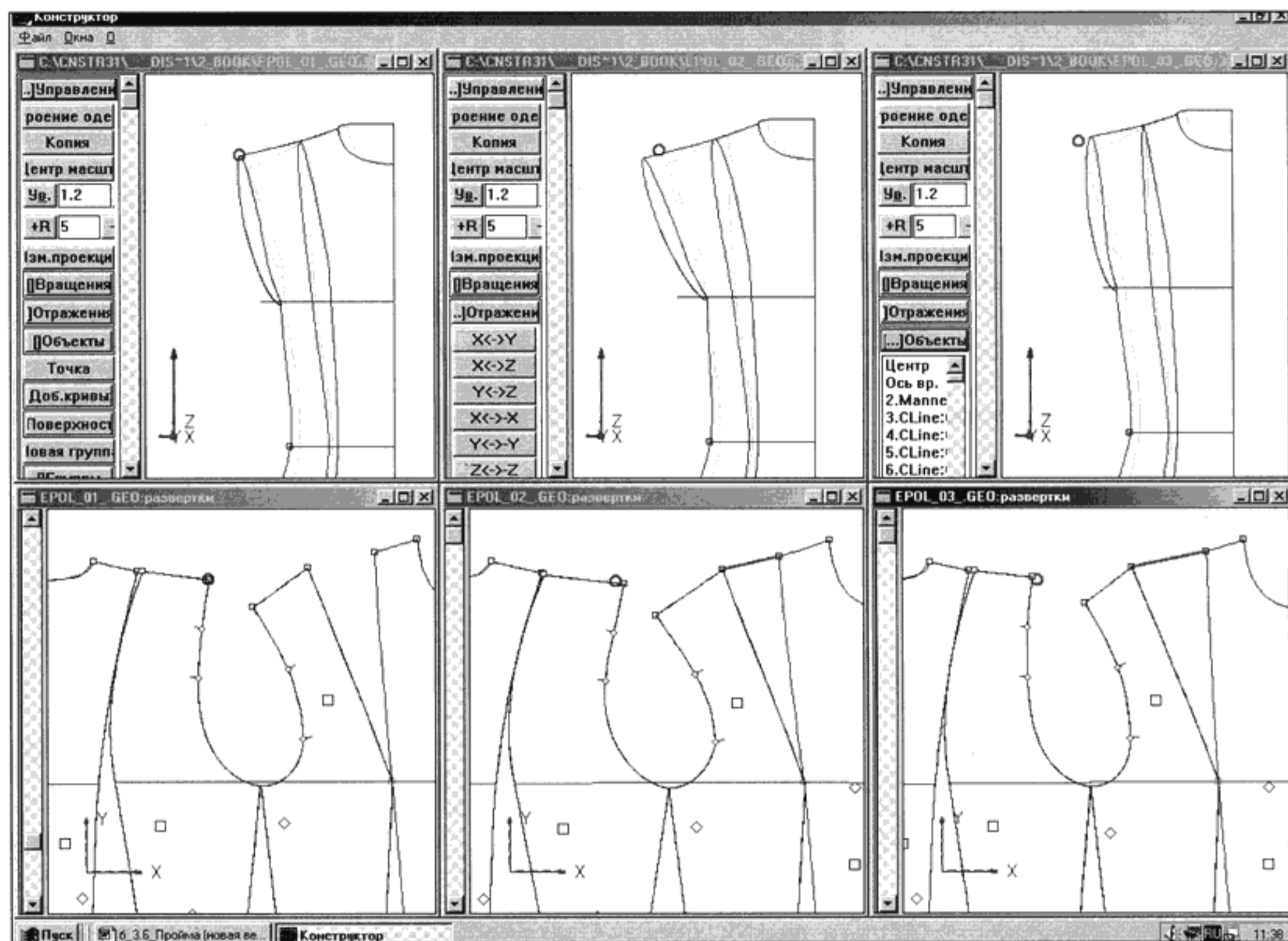


Рис. 2. Анализ формы контуров проймы при изменении параметра b_8