

УДК 677.017

## К ВОПРОСУ ПОЛУЧЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЛЬНЯНЫХ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Чагина Л.Л., доц., Копарева Е.М., асп.

Костромской государственной технологической университет,  
г. Кострома, Российская Федерация

Проведенный анализ показал, что на сегодняшний день не существует универсальной методики конструирования трикотажных изделий, позволяющей получить рациональную конструкцию для любого ассортимента изделий. Если в традиционных технологиях изготовления трикотажных изделий проблемы конструирования и пошива решаются с помощью имеющихся методик и на базе опыта специалистов-конструкторов и технологов, то при использовании новых видов текстильного сырья и изготовлении изделий специального назначения требуется их корректировка и совершенствование, как с точки зрения учета свойств полотен, так и с учетом особенностей технологического процесса производства изделий.

Льняной трикотаж – это достаточно новый материал, обладающий рядом свойств, которые необходимо учитывать при разработке моделей и чертежей конструкций. Например, отличительным свойством льняных полотен является повышенная жесткость при изгибе, которая обуславливает необходимость увеличения рекомендуемых минимальных значений конструктивных прибавок. Значительная толщина и специфическая «осыпаемость» при разрезании полотна требует наличия минимального количества швов, членений и выточек. Помимо этого льняным трикотажным полотнам величины остаточной деформации и ИЛР могут превышать допустимые значения.

Предложена усовершенствованная методика построения разверток деталей плечевых изделий из льняных трикотажных полотен. В разработанной методике при расчете основных параметров конструкции непосредственно учитываются такие свойства льняных трикотажных полотен, как изменение линейных размеров, остаточная деформация при растяжении, жесткость при изгибе, растяжимость.

Растяжимость при эксплуатационных нагрузках, влияющую на величину конструктивной прибавки (степени заужения) изделия, предлагается учитывать двумя способами. В первом случае для выбора минимальной прибавки по линии груди используется рекомендуемый интервал прибавок в зависимости от группы растяжимости льняного трикотажного полотна. Вторым вариантом действий включает расчет минимальной конструктивной прибавки по линии груди ( $y$ ) от растяжимости полотна ( $x$ ) по выявленной зависимости  $y = -0,068x + 5,56$ .

Отличительной особенностью льняных трикотажных полотен является повышенная жесткость, которая может оказывать негативное воздействие на самочувствие человека при эксплуатации изделия. В зависимости от группы жесткости на изгиб полотна (малой, средней, большой) при расчете основных параметров конструкций одежды из льняных трикотажных полотен предложено использовать поправочные коэффициенты на жесткость полотна (соответственно  $K_{жз} = 1; 1,1; 1,2$ ).

Обязательным условием при разработке конструкций одежды из льняного трикотажа является учет изменения линейных размеров после мокрых обработок, поскольку изменение размеров для полотен некоторых переплетений может достигать 20%. При этом по ширине полотна может происходить усадка, а по длине – притяжка.

Значения необратимой деформации льняных полотен при эксплуатационных нагрузках могут превышать максимально допустимые значения (6 %), что подтверждает необходимость учета остаточной деформации при разработке конструкций льняных трикотажных изделий.

Учет изменения линейных размеров (ИЛР) и остаточной деформации по длине и ширине полотна производится при разработке конструкции посредством коэффициентов, которые для каждого полотна имеют индивидуальные значения и определяются экспериментально. Значение конструктивного отрезка с учетом свойств полотна ( $Y_{PC}$ ) рассчитывается по формуле:

$$Y_{PC} = Y_P \times (1 - K_{ост} \pm K_{ИЛР}), \quad (1)$$

где  $Y_P$  – расчетное значение конструктивного отрезка без учета свойств полотна.

Особенностями построения и расчета некоторых конструктивных параметров в разработанной методике являются:

- построение конструкции без выточки на выпуклость груди;
- ширина изделия на уровне глубины проймы определяется половиной обхвата груди третьего;
- направление плечевого среза определяется углом наклона в градусах ( $15-25^\circ$ );
- угол наклона плечевого среза полочки больше угла наклона плечевого среза спинки на  $2-8^\circ$ ;
- положение вершины горловины переда определяется величиной переднезаднего баланса;
- высота оката определяется с учетом фактически измеренной в автоматизированном режиме длины проймы спинки и переда и рассчитывается по формуле:

$$BOP = 0,885 \times (D_{п} + 1,5) \times \sqrt{0,25 - \frac{(d_{пзр} + 0,75 \times Пг) \times (1 - K_{ост} + K_{ИЛР})}{D_{п} + 1,5}} \times (1 - K_{ост} \mp K_{ИЛР})$$

где  $D_{п}$  – длина проймы с чертежа спинки и переда, см;

$d_{пзр}$  – диаметр руки переднезадний, см;

$Пг$  – прибавка по груди, см;

$K_{ост}$  – коэффициент условно-остаточной деформации по длине (ширине);

$K_{н.л.р}$  – коэффициент изменения линейных размеров по длине (ширине).

С целью реализации задачи автоматизированного построения конструкций льняных трикотажных изделий по предлагаемой методике с использованием универсальных CAD-систем в качестве инструмента проектирования выбран отечественный программный продукт T-Flex 11. Выбор системы обусловлен наличием уникального механизма параметризации и полного набора профессиональных инструментов компьютерного проектирования, что позволяет существенно упростить процесс конструирования. Ещё одно существенное достоинство программы T-Flex CAD заключается в том, что от инженера не требуется никаких специальных знаний в области программирования.

Параметрическая модель T-Flex состоит из двух частей – элементов построения и элементов изображения. Первые задают параметрические связи, ко вторым относятся сами линии изображения T-Flex, а также элементы оформления: размеры, надписи и т.д. При задании ограничений и взаимосвязей используется широкий набор линий построения, предоставляемых системой. Наряду с простыми взаимосвязями система позволяет создавать сложные параметрические объекты, такие как эквидистанты к сплайнам, полилинии и линии, заданные с помощью формул с различными математическими функциями. Виды негеометрических взаимосвязей между элементами чертежа задаются с помощью вспомогательных элементов системы – переменных T-Flex CAD.

Базовая конструкция женского плечевого изделия, разработанная в T-Flex CAD, приведена на рисунке. Чертеж с параметрической моделью изделия можно модифицировать, изменяя параметры элементов построения. При этом все элементы нанесения (размеры, позиции и т.д.) будут изменять свое положение вслед за изменением положения элементов построения, с которыми они связаны. По предлагаемой методике возможно построение конструкции на нетиповой размер, индивидуальную фигуру заказчика, для чего в редакторе переменных необходимо ввести размерные признаки нетиповой фигуры. Гибкими являются и значения основных конструктивных прибавок, которые можно выбирать в редакторе переменных из предложенного списка или ввести любую другую необходимую величину. Благодаря быстрому доступу к редактору переменных, можно менять необходимые параметры, в результате осуществляется перепостроение чертежа.

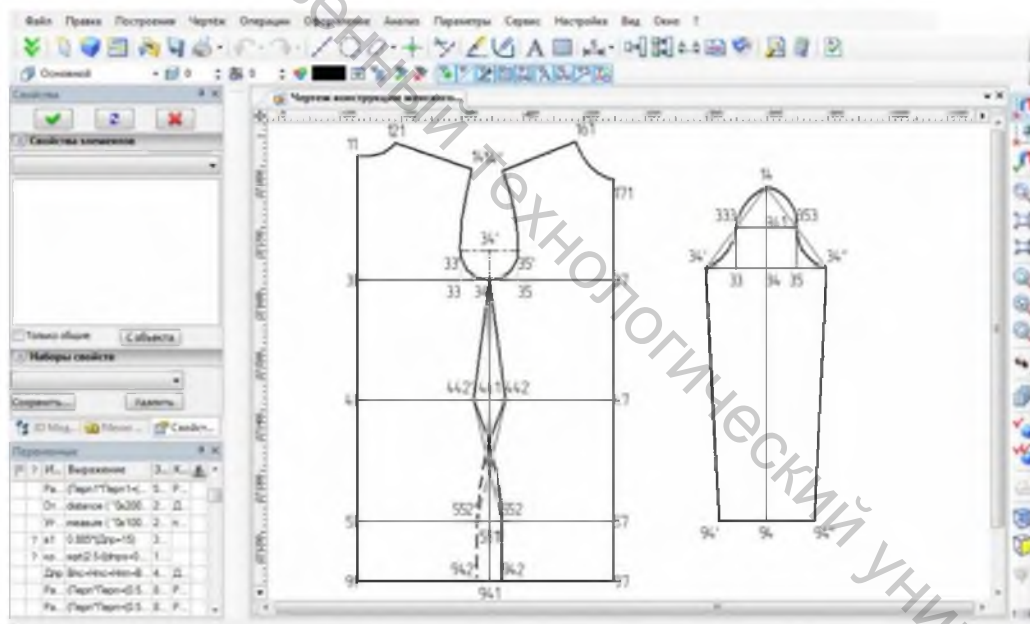


Рисунок – Чертеж конструкции плечевого изделия

Для оценки эффективности автоматизированного способа построения конструкции льняных трикотажных изделий, по сравнению с ручным способом, использовались фотографии рабочего дня. Проведенный расчет показал, что построение базовой конструкции полочки спинки и рукава в автоматизированном режиме происходит за 262 секунды, а построение вручную этой же конструкции занимает 2880 секунд. Экономия времени конструктора при построении чертежа конструкции женского плечевого изделия из льняного трикотажа составляет 43,6 мин.

Разработанная методика апробирована в условиях предприятия по производству льняных трикотажных изделий «Серебро льна» г. Костромы. Полученные с помощью этой методики конструкции использованы для разработки серии моделей женских плечевых изделий из льняного трикотажа. Серия запущена в производство, изделия показывают достаточно высокое качество посадки, при отсутствии искажений структуры материала в виде дефектов, что доказывает целесообразность и эффективность применения предложенной методики для проектирования изделий из льняного трикотажа. Проведенная опытная носка изделий показала достаточно высокое параметрическое и геометрическое соответствие формы изделий телу человека в статике и динамике, а также сохранение требуемых параметров изделия при эксплуатационных воздействиях.