

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ БРЮК ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ПО ЗДОРОВЬЮ

¹Розанова Е.А., ¹Драгалина А.М.

¹ФГОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, Россия (690000, Владивосток, ул. Гоголя, 41), e-mail: elena.legenzova@mail.ru

В общей программе адаптации в социуме людей с ограниченными двигательными возможностями одним из важных моментов является наличие комфортной, эстетичной одежды, что позволяет повысить качество их жизни. Выявлена необходимость получения объективных параметров обеспечения динамического соответствия брюк в позе «сидя» для людей, передвигающихся с помощью кресла-коляски. Целью данной работы явилась объективизация параметров конструктивно-технического решения брюк, обеспечивающих динамическое соответствие системы «человек – одежда – инвалидное кресло». Для расчета динамических размерных признаков были использованы уравнения множественной регрессии, устанавливающие зависимость относительных динамических эффектов от узлов амплитуды для сгибания в тазобедренном суставе при одновременном сгибании в коленном суставе, которые были получены для иного объекта. Применение установленных математических моделей позволяет использовать бесконтактный способ определения динамических размерных признаков. Полученная информация является исходной для корректировки типовых базовых основ брюк, проектируемых для «колясочников». Достоверность обеспечения динамического соответствия предложенного конструктивного решения мужских брюк подтверждена результатами макетной проработки и изготовлением опытного образца.

Ключевые слова: адаптация, динамический эффект, регрессионная модель, резервный участок, конструктивно-техническое решение

DEVELOPMENT CONSTRUCTIVENESS DECISION OF TROUSERS FOR PEOPLE WITH DISABILITIES

¹Rozanova E.A., ¹Dragalina A.M.

¹Vladivostok State University of Economy and Service (VSUES), Vladivostok, Russia (690000, Vladivostok, Gogolya street, 41), e-mail: elena.legenzova@vvsu.ru;

In the General program of adaptation in society of people with reduced mobility one important consideration is the availability of comfortable, attractive clothing that can improve their quality of life. In the works devoted to the designing of clothing for people with limited mobility there are various variants of structural and technical solutions including press, however, no quantitative substantiation of parameters of adjustment of the constructive dimensions of the plots taking into account the accepted poses. The aim of this work is the objectification of the parameters of design and technical solutions press, providing dynamic compliance of the system "man – clothing – wheelchair". Found that when designing clothing for people with limited mobility may use regression models based dynamic effect from the corners of the amplitude of motion in the major joints, characterizing a certain pose that is designed for another object The size of the estimated dynamic effect is a parameter for adjusting phases of construction, with an increase in dynamics. The accuracy of the dynamic compliance using the proposed design solutions is confirmed by the manufacture of the prototype of men's trousers with justification of the choice of the design parameters and visual evaluation (lack of movement at the waist line and bottom line) and the subjective evaluation of consumers.

Keywords: adaptation, dynamic effect, regression model, the reserve land use, design and technical solution

В соответствии с государственной политикой в области социальной защиты инвалидов в России проблема их адаптации в настоящее время приобретает особую остроту [2] Одним из важных психологических аспектов адаптации людей с ограничениями по здоровью является наличие комфортной, эстетичной одежды., что позволяет повысить качество их жизни. Одежда для людей с ограниченными двигательными возможностями должна быть эргономичной и адекватной условиям системы «инвалид — одежда —

окружающая среда», удобна для осуществления бытовых, жизненных процессов, а значит, подчинена характеру и удобству выполнения характерных для них движений [4]. Особую группу среди людей с ограниченными двигательными возможностями составляют инвалиды -спинальники, которые могут передвигаться только с помощью кресла-коляски и находиться только в положениях «сидя» и «лежа». Основным видом поясной одежды для них являются брюки. За последние 15 лет исследования в области создания одежды для маломобильных людей с различными степенями травм предпринимаются в работах под руководством О.В. Приходченко, Н.Ю. Савельевой (ЮРГУЭС), Е.В. Козловой (СПБУСЭ), МГУДТ под руководством О.Н.Харловой. В них приведены различные варианты конструктивно-технического решения в том числе и брюк, однако нет количественного обоснования параметров корректировки размеров конструктивных участков с учетом принятой позы. Приобретение брюк, обеспечивающих динамическое соответствие для позы «сидя», является весьма проблематичным, поэтому многие потребители самостоятельно корректируют изделия, предназначенные для положения в статике, что не всегда обеспечивает результат. Работа выполнялась по заказу общества «Ковчег» г. Владивостока в рамках государственной программы «Доступная среда».

Цель исследований

Объективизация параметров конструктивно-технического решения брюк, обеспечивающих динамическое соответствие системы «человек – одежда – инвалидное кресло».

Материал и методы исследований

Объектом исследования является процесс обеспечения динамического соответствия мужских брюк для инвалидов-колясочников. При выполнении работы были использованы методология системного подхода к проектированию специальной одежды, методы математической статистики и регрессионного анализа, методы динамической антропометрии, метод экстраполяции.

Результаты исследования и их обсуждение

Процесс создания одежды для людей, находящихся в инвалидном кресле-коляске, на первом этапе сводится к анализу ситуации, в которой пребывает человек, и к поиску способов, позволяющих устранить или уменьшить сложности пребывания человека в условиях окружающей среды. Анализ динамической позы человека, сидящего в кресле-коляске, показал, что увеличение размерных признаков наблюдается на участках от линии талии до коленной точки, от линии талии до подъягодичной складки за счет сгибания ноги в тазобедренном суставе (угол X2) при одновременном сгибании в коленном суставе (угол X1). Кроме того, необходимость ношения памперсов при длительных передвижениях вызывает

изменение размера поверхности тела человека на участке от точки промежности до пола за счет отведения ноги в тазобедренном суставе при одновременном сгибании ноги в коленном суставе (соответственно углы X_5 и X_6). На рисунке 1 приведена схема измерения углов для человека, находящегося в инвалидном кресле-коляске.



Рис. 1. Схема измерения углов сгибания в тазобедренном и коленном суставах

Основной сложностью проектирования брюк для инвалидов-колясочников является сложность измерения динамических размерных признаков, что влечет большие погрешности в расчете конструктивных параметров, обеспечивающих динамическое соответствие для проектируемой позы. В проводимых исследованиях поставлена задача о возможности применения известных зависимостей для расчета изменения размерных признаков в положении «сидя» при проектировании одежды для людей с ограниченными двигательными возможностями. В ранее проведенных исследованиях уже были получены математические модели зависимости изменения размерных признаков от углов амплитуды движения в основных суставах, характеризующих определенную позу [6]. На первом этапе были рассчитаны относительные динамические эффекты изменения размерных признаков, соответствующих участкам максимального изменения поверхности тела человека. Диапазоны варьирования углов устанавливались между максимальными значениями угловых параметров движений, которые были выбраны с учетом физического состояния и возможностей испытуемых фиксировать определенные положения нижних конечностей [3]. При выборе угловых параметров учитывалось максимальное изменение размерного признака (табл. 1). На втором этапе устанавливалось соответствие полученных по регрессионным моделям размерных признаков и снятых измерений человека, находящегося в позе «сидя», при аналогичных угловых параметрах. Одновременно рассчитывалась величина отклонения расчетных и экспериментальных значений (табл. 2). Анализ расчетных и контрольных измерений показал, что предельная погрешность расчетных заданных величин очень близка к предельным погрешностям, принятым в конструировании одежды [1].

Таблица 1

Расчет относительных динамических эффектов изменения размерных признаков для установленных угловых параметров, характеризующих позу

Наименование размерного признака	Условное обозначение	Расчетная формула	Относительный динамический эффект, %
Расстояние от линии талии до коленной точки спереди	Д1	$Y_{17} = 12,229 - 0,01358X_1 - 0,0801X_2$	10,56
Расстояние от линии талии до подъягодичной складки	Д2	$Y_{12} = 21,57 - 0,00602X_1 + 0,1383X_2$	29,77
Длина ноги по внутренней поверхности	Д3	$Y_{14} = 7,773 - 0,319X_5 + 0,0264X_6$	4,2

Таблица 2

Сравнительный анализ расчетных и контрольных измерений размерных признаков в статике и динамике

Обозначение измерения	Величина размерного признака типовой фигуры в статике, см	Величина размерного признака в динамике, см	Контрольное измерение индивидуальной фигуры, см	Разность расчетных и экспериментальных значений, см	Абсолютное значение расчетной величины динамического эффекта, см
Д1	60,6	67,035	66,97	0,065	6,435
Д2	30,9	40,05	40,0	0,05	9,15
Д3	71,4	74,35	74,42	0,07	2,97

Величина расчетного динамического эффекта является параметром для корректировки участков конструкции, имеющих увеличение в динамике. Таким образом, установлено, что при проектировании брюк для людей с ОДВ возможно использование метода расчета динамических эффектов, принятого для иного объекта. Использование установленных математических моделей позволяет объективизировать процесс проектирования и использовать бесконтактный способ определения динамических размерных признаков. Изменение размерных признаков (увеличение динамического прироста) приводит к необходимости образования резервного участка в конструкции брюк [7]. На рисунке 2 приведена схема образования резервных участков, обозначенных штрихами: расстояние от линии талии до подъягодичной складки (отрезок 52–52'), шагового среза (отрезок 681–682 и 681'–682') и расстояния от линии талии до колена (отрезок 46'–46''). Выбор конструктивно-технического решения конкретной модели определяется технологической целесообразностью и эстетическими критериями. В отдельных случаях это могут быть раздвижные участки, эластичные вставки, втачные наколенники выпукло-вогнутой формы, отрезные ластовицы и т.п. [5].

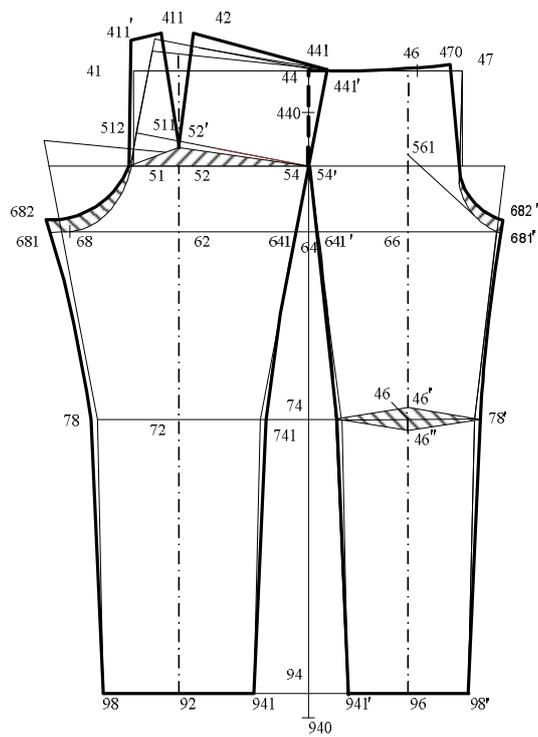


Рис. 2. Схема образования резервных участков брюк для одновременного сгибания в тазобедренном и коленном суставах (поза «сидя»)

Разработка модельной конструкции брюк для инвалидов-колясочников проводилась в интерактивном режиме, в результате чего предложена модель, приведенная на рисунке 3.

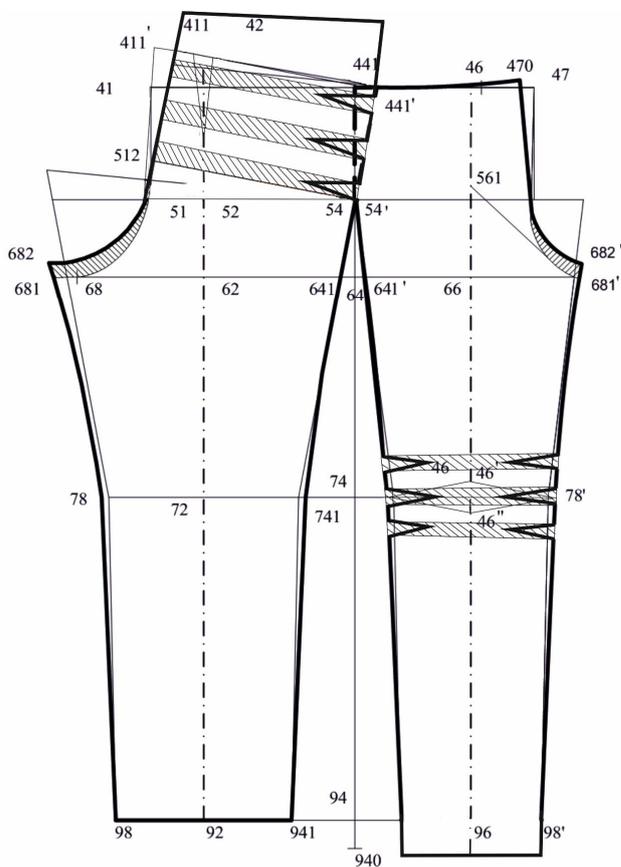


Рис. 3. Модельная конструкция брюк для людей, находящихся в кресле-коляске

Особенности конструктивно-технического решения брюк: параллельное расширение на уровне выступающей точки ягодиц на величину динамического прироста Д₂; параллельное расширение на уровне выступающей точки ягодиц и коленной точки на величину динамического прироста Д₂; проектирование выточек на задней части брюк по боковому срезу; проектирование выточек по шаговому и боковому срезам передней части брюк; проектирование цельновыкроенных ластовиц в точке соединения средних и шаговых срезов передней и задней части брюк на величину динамического прироста Д₃. Визуальная оценка динамического соответствия изделия (отсутствие перемещения изделия по линии талии и низа) и оценка субъективных ощущений потребителей подтвердили высокую степень динамического соответствия брюк при одновременном сгибании в тазобедренном и коленном суставах (поза «сидя»).

Заключение

В общей программе адаптации в социуме людей с ограниченными двигательными возможностями одним из важных моментов является наличие комфортной, эстетичной одежды, что позволяет повысить качество их жизни. Выявлена необходимость обеспечения динамического соответствия брюк для людей, передвигающихся с помощью кресла-коляски. Для объективизации выбора конструктивно-технического решения брюк необходимо определить величину изменения размерных признаков в позе «сидя» бесконтактным способом. Показана возможность использования известных регрессионных моделей зависимости размерных признаков от углов амплитуды в основных суставах, полученных для иного объекта, в расчете динамического эффекта при проектировании брюк для людей, передвигающихся с помощью кресла-коляски. Это позволяет объективизировать расчет резервных участков конструкции, обеспечивающих эргономичность изделия. Рекомендуемая схема и способ расчета параметров динамического соответствия являются исходной информацией для выбора конкретного конструктивно-технического решения. Достоверность обеспечения динамического соответствия предложенного конструктивного решения мужских брюк подтверждена результатами макетной проработки и изготовлением опытного образца.

Список литературы

1. Единая методика конструирования одежды СЭВ (ЕМКО СЭВ). Базовые конструкции мужской одежды. Теоретические основы. Том 1. – М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1988. – 164 с.

2. Российская Федерация. Федеральный закон «О социальной защите инвалидов в РФ» номер госрегистрации Р 9504763 дата принятия 24.11.95 К» акта 181-ФЗ. Принят Ред. Собрания РФ 27.11.95 № 48, ст. 4563
3. Панеро Джулиус, Зелник Мартин. Основы эргономики: человек, пространство, интерьер. Справочник по проектным нормам. М.: Астрель-Аст, 2002 г. – 320 с.
4. Приходченко О.В. Разработка и исследование адаптационной одежды для людей с ограниченными двигательными возможностями: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04. – Шахты. ЮрГУЭС. 2007. – 210 с.
5. Легензова Е.А. Проектирование спецодежды с заданным уровнем динамического соответствия: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04. – СПб.: СПбГУТД, 1992. – 180 с.
6. Розанова Е.А., Москаленко Н.Г., Стрельцов И.П. Разработка математической модели для определения параметров замкнутой системы «человек – спортивная одежда» // Фундаментальные исследования. № 11, Часть 6. 2013. С. 1142–1146.
7. Розанова Е.А., Москаленко Н.Г. Разработка конструктивных способов обеспечения заданного уровня динамического соответствия в одежде специального назначения // Фундаментальные исследования. № 9, Часть 1. 2014. С. 41–45.

Рецензенты:

Бойцова Т.М., д.т.н., профессор, директор института сервиса, туризма и дизайна Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, г. Владивосток;
Шеромова И.А., д.т.н., профессор кафедры сервисных технологий Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, г. Владивосток.