

ОТРИМАННЯ ПРОЕКЦІЙНИХ РОЗМІРНИХ ОЗНАК ФІГУРИ ЛЮДИНИ ЗАСОБАМИ САПР ОДЯГУ

Стаття присвячена способу отримання проєкційних розмірних ознак фігури людини за допомогою САПР одягу. Обґрунтована доцільність використання абрису фігури людини для отримання проєкційних розмірних ознак в САПР "Грація". Результатом є збільшення точності вимірів по зрівнянню з відомими раніше способами.

Ключові слова: антропометричні дослідження, безконтактний спосіб, розмірні ознаки, абрис, системи автоматизованого проектування.

V.V. ZALKIND

Ukrainian Engineering-Pedagogical Academy, Kharkov

OBTAINING PROJECTION DIMENSIONAL SIGNS OF A HUMAN FIGURE BY USING GARMENT CAD

Abstract – The article is devoted to the obtaining method of projection dimensional signs of a human figure in garment computer-aided design.

Problems during the anthropometric measurements of the population were identified. One of the ways to develop this problem can be application of information technologies as means of measurements. The appropriateness of the human photographic image use for obtaining projection dimensional signs in CAD system is corroborated. In this case the typical figure contour built in CAD GRAZIA is combined with a photographic image. Thus, two-layer image is obtained. Provided "feedback" automatically changes the size of dimensional signs that were used in contour construction in CAD system.

The result is the increase of the measurements accuracy compared to previously known methods. The practical proof is the experiment, carried out during the educational process on the department of "Technologies and Design" of Ukrainian Engineering Pedagogical Academy.

Key words: anthropometric studies, contactless method, dimensional signs, contour, computer-aided design systems.

Постановка задачі

Форма тіла людини є вихідною інформацією для процесу проектування одягу. Існує велика кількість публікацій стосовно необхідності проведення антропометричного обстеження населення на державному рівні. Науковцями пропонуються нові методики безконтактного отримання розмірних ознак фігури людини, але вони не знаходять широкого використання. Незважаючи на розвиток відповідних інформаційних технологій, фігуру людини достатньо часто досліджують контактним способом - за допомогою сантиметрової стрічки.

Таким чином, постає проблема в розробці способу отримання розмірних ознак фігури людини, який би відповідав розвитку прогресу і мав перспективи використання в умовах сучасного швейного виробництва.

Аналіз досліджень та публікацій

Останні роки характеризуються розвитком тривимірного проектування. Навіть автоматизація процесу формування антропометричної бази даних розглядається з точки зору використання віртуальних манекенів [1]. Але абсолютна більшість САПР пропонує площинне конструювання за графічно – розрахунковими методиками. Тому, з практичної точки зору більш актуальними є дослідження ідентифікації антропометричної інформації абрису фігури [2]. До речі, креслення абрисів розглядають також в якості вихідної інформації для побудови креслень швейних виробів [3].

Крім того, в аналітичних САПР одягу, наприклад в САПР "Грація", існує можливість створення технічного ескізу на абрисі фігури людини з подальшим зв'язком по побудові між технічним ескізом та конструкцією виробу [4], тобто з'являється можливість перенести з технічного ескізу в конструкцію окремі елементи. При зміні розмірних ознак, відповідно і креслення абрису, відбувається автоматична перебудова цих елементів. Таким чином, існує інформаційний ланцюжок "розмірні ознаки – абрис – технічний ескіз – конструкція виробу", що дозволяє побачити і оцінити виріб у всіх розмірах і ростях.

Формулювання цілей

Метою дослідження є розробка механізму отримання проєкційних розмірних ознак фігури людини за рахунок використання зворотного зв'язку між кресленням та розмірними ознаками в аналітичних САПР одягу.

Матеріали та результати дослідження

Передумовою дослідження можна вважати спосіб безконтактного вимірювання розмірних ознак фігури людини [5] за допомогою методу цифрової фотографії, основні принципи якого були удосконалені в дисертаційній роботі автора:

- паралельність площини, у якій розташовується фотографований об'єкт і площини зображення фотоапарата, що досягається використанням стандартного штативу для фотоапарату з рівнем, що також дозволяє уникнути нерізкості зображення, внаслідок нестабільності фотокамери;
- фотоапарат центрується на рівні середини фотографованого об'єкта, що означає знаходження зображення у середині кадру;

- зображення фотографованого об'єкту займає більшу частину екрану фотоапарата, що досягається зміною фокуса;

- оптимальна відстань між фотокамерою та об'єктом фотозйомки дорівнює 3 м.

Слід зазначити, що дотримання цих умов фотозйомки дозволяють отримати рівень викривлень лінійних розмірів, порівняний з контактними вимірюваннями, що цілком достатньо для досліджень.

Відомий спосіб безконтактного вимірювання розмірних ознак фігури людини [5] полягає в отриманні фотографічних образів фігури людини, з яких по антропометричним точкам знімають проєкційні розміри та враховуючи коефіцієнт масштабування, отримують відповідні розміри людини, а обхватні розміри розраховують за запропонованою формулою.

Для отримання коефіцієнту масштабування поруч з фотографованою людиною розміщують контрольний об'єкт у вигляді квадрата паперу розміром 10×10 см.

Практичним обґрунтуванням доцільності розглянутого вище способу стало його використання в учбовому процесі. Треба відзначити, що, дотримання умов фотозйомки дозволяє отримувати фотографічні зображення необхідної якості, але сам процес отримання розмірних ознак фігури людини виявився достатньо трудомістким.

Широке використання САПР одягу практично на всіх етапах проектування одягу призвело до ідеї вдосконалення вищезгаданого способу та розробки способу безконтактного вимірювання проєкційних розмірних ознак фігури людини в системі автоматизованого проектування. Для чого необхідно введення зворотного зв'язку між розміром проєкційних ознак фігури людини та їх координатами в САПР одягу, а саме зміна координат основних точок абрису призведе до зміни розмірних ознак. Відповідні технічні можливості пропонує своїм користувачам САПР «Грація»

Алгоритм отримання розмірних ознак має такий вигляд:

1. Фотографування людини з дотриманням вищезгаданих умов.
2. Побудова креслення абрису фігури людини по антропометричним розмірним ознакам типової фігури в підсистемі «Конструирование и моделирование». Поруч з абрисом - креслення контрольного об'єкту, як при фотографуванні людини, а саме квадрату розміром 10×10 см.
3. Використання оператора «Імпорт рисунка», за допомогою якого відбувається вставка рисунку в креслення (рис.1).
4. Використання оператора «Примерка ВМР», а саме прив'язка ВМР до креслення по двох точках, для чого використовують контрольний об'єкт.

Таким чином, отримаємо «двошарове зображення». На нижньому шарі знаходиться фотографічне зображення людини, на верхньому – креслення абрису. Прив'язка фотографічного зображення до креслення абрису за допомогою контрольних об'єктів автоматично виконує роль коефіцієнту масштабування. Тому усі отримані в подальшому проєкційні розміри є відповідними розмірними ознаками фігури людини. Але для цього необхідна підгонка креслення абрису під контур тіла людини на фотографічному зображенні за рахунок зміни координат основних точок абрису (зі зміною місцезнаходження контрольного об'єкту).

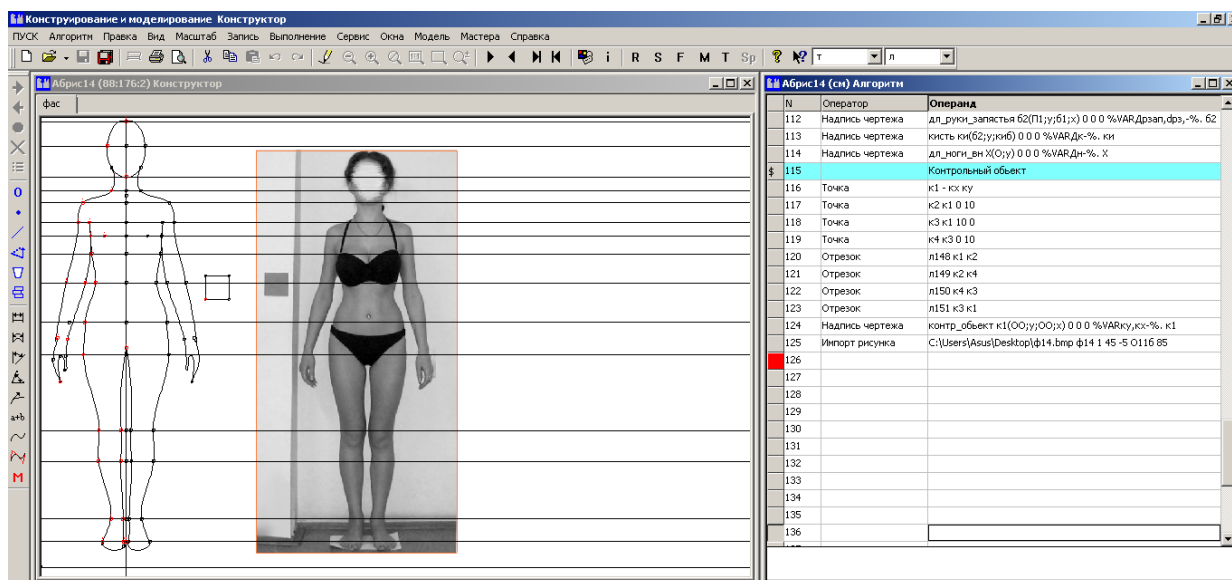


Рис. 1. Імпорт рисунку в САПР «Грація»

Треба відзначити, що таку можливість слід передбачити ще в процесі написання алгоритму побудови абрису. Для чого, в позначенні точок абрису та контрольного об'єкту вказують, що це варійована величина (рис.2).

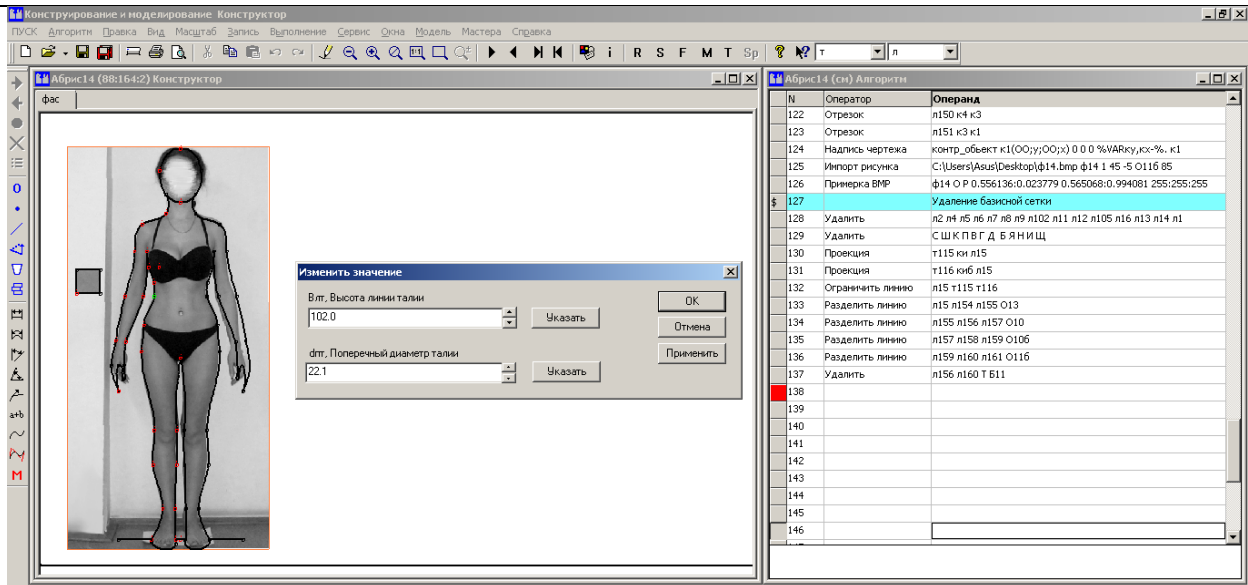


Рис.2. Реалізація зворотного зв'язку в САПР «Грация»

Отже, змінюючи координати основних точок абрису типової фігури за допомогою комп'ютерної «мишки» або вводячи нові значення у спеціальному вікні, досягаємо відповідності креслення абрису та контурів тіла на фотографічному зображенні. Відповідно змінюються і розмірні ознаки. Як і при класичному контактному способі, парні розмірні ознаки вимірюють по правій стороні фігури (рис.3).

Треба відзначити, що будь-яка фігура не є абсолютно симетричною. Але ці нюанси можливо врахувати, а саме враховувати розбіжність координат деяких точок абрису та фігури з одночасним дотриманням розміру проекційних розмірних ознак.

Цілком можливо і побудова абрису несиметричної фігури, але доцільність цього залежить від завдання дослідження, а саме – в разі проектування одягу на індивідуальну фігуру з явною асиметрією. Адже при промисловому виробництві одягу на типову фігуру це не має сенсу.

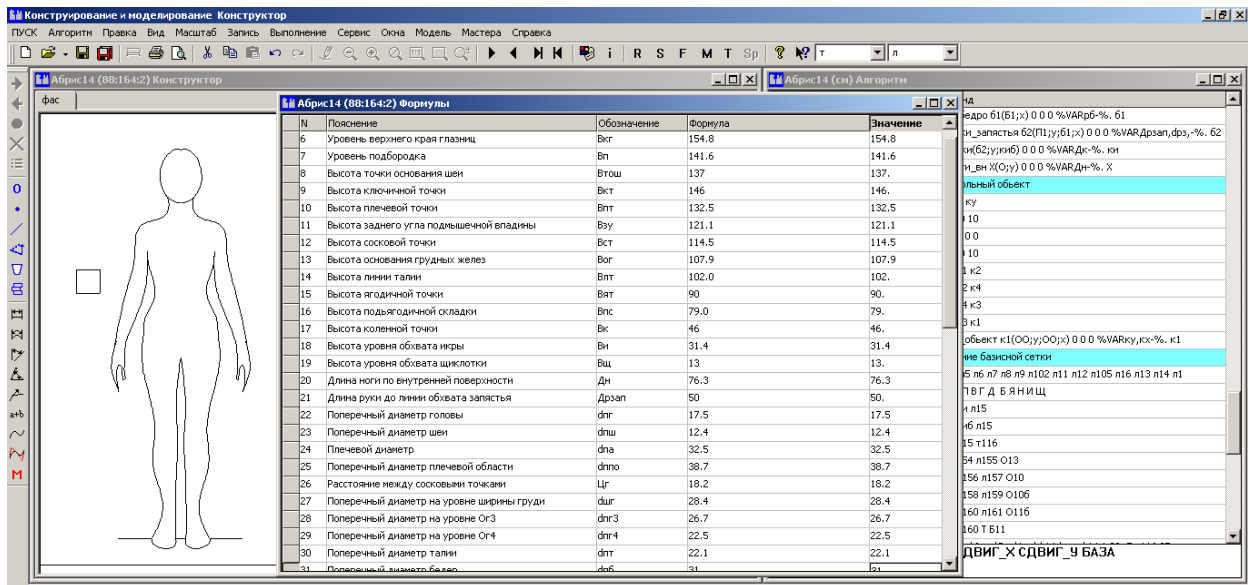


Рис.3. Проекційні розмірні ознаки фігури людини

Вочевидь переваги даного способу. По-перше, можливе скорочення часу на отримання розмірних ознак. Наприклад, спосіб вибраний в якості прототипу, потребує визначення місцезнаходження антропометричних точок, по чергове вимірювання розмірних ознак, відповідні розрахунки та внесення в базу даних. Розроблений спосіб потребує тільки визначення місцезнаходження антропометричних точок. Навіть внесення даних в базу даних відбувається простим копіюванням одразу усього набору отриманих розмірних ознак. По-друге, зростає точність самих вимірів. Відомо, що фігура людини є надзвичайно складним за просторовою формою об'єктом проектування, тому пошук антропометричних точок на фотозображенні фігури людини потребує особливої уваги [7]. В разі використання креслення абрису антропометричні точки визначаються як пересічення ліній, які повторюють контур тіла. Вочевидь, це зменшує похибки.

Для підтвердження чого, було проведений експеримент. 21 незалежний експерт, серед яких студенти-магістри кафедри "Технологій і дизайну" УПА, проводили обміри однієї і той же людини на

одному комп'ютері двома способами – безконтактним вимірюванням розмірних ознак фігури людини [5] та безконтактним вимірюванням проєкційних розмірних ознак фігури людини в САПР «Грация» [6]. В якості предмету дослідження були обрані проєкційні розмірні ознаки жіночої фігури, необхідні для побудови абрису в фас (рис. 3) [8].

Для кожної розмірної ознаки було знайдено середнє значення, середньо – квадратичне відхилення та побудовані відповідні графіки розподілу розмірних ознак. Крім того, визначена кількість часу, необхідна для отримання проєкційних розмірних ознак двома способами.

Слід зазначити, що отримані дані є відносними величинами, так як залежать від швидкодії комп'ютерів та характеристик моніторів. Але вони свідчать про доцільність запропонованого способу. Результати показали практичне однакове значення часу на отримання відповідних розмірних ознак при збільшенні точності вимірів, а саме середньо – квадратичне відхилення зменшилось з 1,5 см до 0,9 см (отримані розподіли близькі до нормальних).

Враховуючи, що функція зворотного зв'язку в САПР «Грация» знаходиться в процесі апробації, очевидні перспективи удосконалення відповідного програмного забезпечення. Тому, можна сподіватись на подальше зменшення часу на отримання проєкційних розмірних ознак.

Розроблений спосіб стосується лише проєкційних розмірних ознак фігури людини. В разі проведення масових антропометричних досліджень обхватні розміри можливо розраховувати згідно формул, приведених в прототипі [5], при індивідуальних дослідженнях – за допомогою контактного способу.

Висновки

Було розроблено спосіб отримання розмірних ознак фігури людини за допомогою САПР одягу, який характеризується більшою точністю порівняно з відомими раніше.

Література

1. Баранова Т.М. Автоматизація процесу формування антропометричної бази даних для розробки конструкції одягу в умовах масового виробництва / Т.М. Баранова // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. – 2010. – № 1 (16). – С. 5–8.
2. Вовк Ю.В. Ідентифікація антропометричної інформації абрису жіночої фігури та креслення конструкції поясних виробів / Ю.В. Вовк, А.Л. Славінська // Вісник Хмельницького національного університету. – 2012. – № 4. – С. 163–166.
3. Сиротенко О.П. Дослідження закономірностей змінювання проєкційних вимірів тулуба жіночих фігур / О.П. Сиротенко, А.Л. Славінська // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 5. – С. 198–201.
4. Булатова Е.Б. Реализация сквозного модульного проектирования изделий в САПР "Грация" / Е.Б. Булатова, В.Г. Ещенко, О.В. Журавлева // Швейная промышленность. – 2001. – № 5 – С. 14–16.
5. Пат. № 23169 МПК А 41Н1/00. Спосіб безконтактного вимірювання розмірних ознак фігури людини / Рябчиков М.Л., Залкінд В.В. – u2006 13465; заявл. 19.12.2006; опубл. 10.05.2007, Бюл. №6
6. Пат. № 88030 МПК А 41Н1/00. Спосіб безконтактного вимірювання проєкційних розмірних ознак фігури людини / Залкінд В.В. – u2013 11995 ; заявл. 14.10.2013 ; опубл. 25.02.2014, Бюл. №4
7. Раздомахин Н.Н. Аспекты антропометрического обеспечения одежды: технология поиска антропометрических точек на фотоизображениях фигуры человека / Н.Н. Раздомахин // Швейная промышленность. – 2006. – № 2. – С. 24–25.
8. Шершнева Л.П. Основы прикладной антропологии и биомеханики / Шершнева Л.П., Пирязева Т.В., Ларькина Л.В. – М. : ФОРУМ – ИНФРА-М, 2004. – 146 с.

References

1. Baranova T.M. Avtomatyzatsiya protsesu formuvannya antropometrychnoyi bazy danykh dlya rozrobky konstruksiyi odyahu v umovakh masovoho vyrobnytstva, Problemy lehkoj y tekstylnoj promyshlennosti Ukrainy, 2010, Issue. 1 (16), pp. 5-8.
2. Vovk YU.V., Slavinskaya A.L. Identyfikatsiya antropometrychnoyi informatsiyi abrysu zhinochoyi fihury ta kreslennya konstruksiyi pojasnykh vyrobiv. Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Technical science Khmelnytsky. 2012. Issue 4. pp. 163-166.
3. Syrotenko O.P., Slavinskaya A.L. Doslidzhennya zakonmirmostey zmiyuvannya proektsiynykh vymiriv tuluba zhinochykh fihur, Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Technical science Khmelnytsky. 2009. Issue 5. pp. 198-201.
4. Bulatova Ye.B. Realizatsiya skvoznoho modul'nogo proyektirovaniya izdeliy v SAPR "Gratsiya", Shveyneya promyshlennost, 2001, Issue. 5, pp. 14-16.
5. Pat. № 23169 МПК А 41Н1/00. Sposib bezkontaktnoho vymiryuvannya rozmirnykh oznak fihury lyudyny , Ryabchikov M.L., Zalkind V.V. – u2006 13465; zayavl. 19.12.2006; opubl. 10.05.2007, Byul. №6
6. Pat. № 88030 МПК А 41Н1/00. Sposib bezkontaktnoho vymiryuvannya proektsiynykh rozmirnykh oznak fihury lyudyny , Zalkind V.V. – u2013 11995; zayavl. 14.10.2013; opubl. 25.02.2014, Byul. №4
7. Razdomakhin N.N. Aspekty antropometrycheskogo obespecheniya odezhdz: tekhnologiya poiska antropometrycheskikh tochek na fotoizobrazheniyakh figury cheloveka, Shveyneya promyshlennost', 2006, Issue. 2, pp. 24-25.
8. Shershneva L.P. Osnovy prikladnoy antropologii i biomekhaniki. – Moscow, FORUM — INFRA-M, 2004. -146p.

Рецензія/Peer review : 15.4.2014 р.

Надрукована/Printed :17.5.2014 р.

Рецензент: Рябчиков М.Л., д.т.н., проф., зав. кафедри Технологій і дизайну

Української інженерно-педагогічної академії, м. Харків