



УДК 331.101.1:749.1-044.972

Босий І. М.

Харківська державна
академія дизайну і мистецтв

ЕРГОНОМІЧНИЙ ЧИННИК У ПРОЕКТУВАННІ МЕБЛІВ- ТРАНСФОРМЕРІВ

Босий І. М. Ергономічний чинник у проектуванні меблів-трансформерів. Стаття присвячена виявленню впливу ергономіки на проектування меблів-трансформерів. Визначено, що спроможність меблів-трансформерів до зміни форми втілює головну мету ергономічності об'єктів предметно-просторового середовища — можливість пристосування до антропометричних даних людини-користувача. У роботі встановлено, що в системі «людина — техніка — середовище» меблі-трансформери займають одразу дві позиції: як техніка (обладнання) та як середовище (при створенні блоків-контейнерів, що формують інтер'єр). Виявлено, що трансформація об'єкта відбувається завдяки активним діям людини-оператора. Виокремлено три рівні керування з боку людини процесом перетворення меблів-трансформерів та встановлені три основні функції означених об'єктів. Зазначено, що ергономічне проектування меблів-трансформерів спрямоване на встановлення більш точних габаритних, сполучених та вільних розмірів дизайн-об'єктів.

Ключові слова: адаптивність, антропометрія, ергономіка, меблі-трансформери, функціональність.

Босий І. М. Ергономічний фактор в проектуванні мебелі-трансформера. Стаття присвячена виявленню впливу ергономіки на проектування мебелі-трансформера. Установлено, що способ-

ність мебелі-трансформера к изменению формы воплощает главную цель эргономики объектов предметно-пространственной среды — возможность приспособления к антропометрическому данным человека. В работе выявлено, что в системе «человек — техника — среда» мебель-трансформер занимает сразу две позиции: как техника (оборудование) и как среда (при создании блоков-контейнеров, формирующих интерьер). Обусловлено, что трансформация дизайн-объекта происходит благодаря активным действиям человека-оператора. В работе выделены три уровня управления со стороны человека процессом преобразования мебели-трансформера и выявлены три основные функции данных объектов. Обозначено, что эргономичное проектирование мебели-трансформера направлено на использование более точных габаритных, соединенных и свободных размеров при создании дизайн-объектов.

Ключевые слова: адаптивность, антропометрия, мебель-трансформер, функциональность, эргономика.

Bosyi I. The ergonomic factor of furniture-transformers design. In recent years, there has been an increasing interest in the ergonomic organization of human environment. The most part of the researchers is based on the analysis of the structure of the furniture with elements of transformation for vehicles. Singling out this type of furniture appeared due to the peculiarities of the enclosed space and the need for adaptation to the anthropometric indices of the user. Nevertheless, currently, there are no studies on ergonomics of the furniture-transformers that used in the object-spatial environment.

The objectives of this study determine the impact on the ergonomics to the furniture-transformers design, their forms, configurations, and sizes.

The results of the research support the idea that the concept of creation of furniture-transformers based on two main points: the use of transformation systems and consideration of the anthropometric indices of the user. In furniture-transformer design one of the most important requirements is its ergonomics. The scientists found that the main goal of ergonomics is to develop functional and aesthetic properties of the “man — technology — environment” system.

The analysis of the furniture-transformer structure and research of their functionality have provided the ability to assert that these objects are on the microergonomics level. Furniture-transformers have the principles of forms building based on the use of ergonomic requirements and consideration of the functionality of objects. The correlation of furniture-transformers with anthropometric indicators makes them object ergonomics of the physical environment, which is one of the areas of ergonomics. In the system “human — technology — environment” they occupy two positions: both technique (acting as space equipment and mechanized bodies) and as the environment (when creating blocks of containers that form the interior).

It was determined that the furniture-transformer have the capacity to change their shape, which represents the main goal of ergonomics of the subject-object spatial environment — the possibility to adapt to human anthropometric indices of the user.

Рецензент статті: Трегуб Н. С., кандидат архітектури, доцент, зав. кафедри «Дизайн меблів», Харківська державна академія дизайну і мистецтв

Стаття надійшла до редакції 08.11.2016

It was found that the transformation of the object emerges due to active actions of the human-operator. The three degree of man management process through transformation and manufacturing transformers corresponds with the three basic functions of the aforementioned objects:

- 1) the transformation is done by rearrangement of items manually. An operator carries out active physical actions concerning the rearrangement of form elements. Obvious examples of this method of interaction and rearrangement of furniture-transformers are based on modular system or different elements that either have no additional connecting elements no fastened to each other;*
- 2) the transformation is based on the implementation of the mechanical systems in the object structure. That allows human manually set the path of transformation, and the structural system will facilitate the regrouping independent elements;*
- 3) the conversion is carried out through the use of electronic control systems that allow the human to issue commands to change the position of the constituent elements of the overall structure.*

The creation of furniture-transformer is based on the ergonomic design of the objects. It is aimed to establishing more precise dimensions of the substantive content of the environment, the distance between objects and the size of the various functional surfaces and access.

The study of examples of the furniture-transformers provided an opportunity to identify their main functions:

- 1) the regulation and fixation of the object in accordance with the provisions of anthropometric indices and the body-user;*
- 2) the optimization and structuring the work area;*
- 3) the formation of additional storage areas.*

The creation of furniture-transformer is an outcome of the combination of the design methods of both ergonomics and engineering. Among various construction methods, the most significant are standardization and combinatorics, morphology, conversion method, and a modification method. The mentioned methods are shown in furniture-transformers designs as generated through the use of modular or different elements. Through the study of form objects (by morphological analysis), unification sizes (when creating constituents) and numerous variations of connections (combinatorics) are furnished, consisting of modular or disparate elements and, due to various options of communication, capable of regrouping. Generally, the ergonomics of these objects can be reduced to the same design elements, whilst different variations realize various functions. Thus, the size of the box, which is a modular element, must comply with height placement of the horizontal plane (which is the surface for sitting) according to the target audience, which calculated the object manufacturing (children or adults) that determines the size of the element.

In more complicated forms of furniture-transformers, such as adding vertical planes (act as back) design curves and curvilinear surfaces establish ergonomic requirements for designing furniture for seating, one of which is its prediction of regulation height. This aspect has become almost mandatory for design objects appointed to the late twentieth century.

The present results demonstrate that the opportunities of accessories of the furniture dimensions and configuration of the personal anthropometric indices user to

select furniture-transformers among objects, construction of which does not involve regrouping elements change their inclination or height. It is noted that ergonomic design of furniture-transformers aimed at the establishment of the more accurate, combined, and free size design objects.

Ergonomic design of furniture-transformers is directed on the establishment of overall, connected and their own dimensions of design objects.

Keywords: *adaptability, anthropometry, ergonomics, furniture-transformers, functionality.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Урахування ергономічних чинників при проектуванні предметного наповнення середовища життєдіяльності людини є одним із першочергових завдань дизайнера. Проте у спеціалізованих наукових джерелах відсутня інформація стосовно визначення впливу ергономічних показників на проектування саме меблів-трансформерів.

Зв'язок роботи з науковими чи практичними завданнями. Дослідження проводиться у відповідності до Постанови Кабінету Міністрів України від 20 січня 1997 р. № 37 «Про першочергові заходи щодо розвитку національної системи дизайну та ергономіки і впровадження її досягнень у промисловому комплексі, об'єктах житлової, виробничої і соціально-культурної сфер». Дослідження є частиною держбюджетної науково-дослідної теми Харківської державної академії дизайну і мистецтв «Методичні аспекти теорії творчості, матриці символів, атрибутів сакрального мистецтва при формуванні світоглядних понять» (номер державної реєстрації 0314U003934) на 2014–2016 рр.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливість урахування ергономічного чинника при проектуванні предметно-просторового середовища життєдіяльності людини становить великий пласт досліджень як вітчизняних, так і зарубіжних науковців. Питанням організації комфортабельного багатофункціонального простору різноманітного функціонального призначення та проектування утилітарних об'єктів його наповнення займалися А. Ашеро́в, О. Бойчук і В. Голобородько [2], В. Мироненко [4], В. Рунге та Ю. Манусевич [5] та ін. У роботах О. Єльцова, О. Фадєєва та І. Натирбагіна [3] та у посібнику В. Голобородька [1], присвячених ергономіці середовища життєдіяльності людини, окрему частину досліджень займає аналіз побудови меблів з елементами трансформації для транспортних засобів. Виокремлення даного типу меблів зумовлено особливостями замкнутого простору об'єктів та потребою в адаптації до антропометричних показників користувача. Проте наразі відсутні дослідження, присвячені ергономіці меблів-трансформерів, що застосовуються в організації інтер'єрного середовища.

Мета роботи полягає у визначенні впливу ергономіки на проектування меблів-трансформерів, їх конфігурацію та розміри.

Виклад основного матеріалу дослідження.

При проектуванні меблів-трансформерів однією з найважливіших вимог є їх ергономічність. Ученими визначені три основні рівні ергономічних досліджень: мікроергономіка (дослідження і конструювання систем «людина — машина»); мідіергономіка (вивчення та моделювання систем «людина — організація»); макроергономіка (аналіз і проектування систем «людина — суспільство») [1: 9]. Аналіз побудови меблів-трансформерів та дослідження їх функціонального призначення надає можливість стверджувати, що дані об'єкти належать до рівня мікроергономіки.

Меблі-трансформери, безсумнівно, підлягають принципам побудови форми, що базуються на застосуванні ергономічних вимог та врахуванні функціональної спрямованості меблів. Тісний зв'язок меблів-трансформерів із антропометричними показниками робить їх об'єктами ергономіки фізичного середовища, яка є одним з напрямків ергономіки. У системі «людина — техніка — середовище» вони займають одразу дві позиції: як техніка (виступаючи в якості обладнання простору та механізованих структур) та як середовище (при створенні блоків-контейнерів, що формують інтер'єр).

Для дослідження ергономічних чинників проектування меблів-трансформерів, важливим є аналіз системи «людина — машина». Вітчизняні науковці в означеній системі виділяють поняття «людина-оператор» [1: 18]. У процесі дослідження історичних прототипів та сучасних прикладів меблів-трансформерів стало очевидним, що трансформація об'єкта відбувається завдяки активним діям людини. Тобто людина оперує складовими елементами меблів, здійснюючи перетворення форми. Аналіз світової дизайнерської практики дозволив установити *три рівні керування з боку людини перетворенням меблів-трансформерів за способом перегрупування елементів загальної форми: рівень I* — трансформація відбувається завдяки переставленню елементів уручну; *рівень II* — трансформація відбувається шляхом впровадження у структуру меблів механічних систем, які дозволяють людині-оператору вручну задавати траєкторію трансформації, при цьому конструктивна система сприятиме самостійному перегрупуванню елементів; *рівень III* — перетворення об'єкта здійснюється завдяки застосуванню електронних систем керування, що дозволяє людині-оператору дистанційно віддавати команди про зміну положення складових елементів загальної структури.

Створення меблів-трансформерів базується на ергономічному проектуванні об'єктів, що спрямоване на встановлення більш точних габаритних розмірів як предметного наповнення середовища, так і відстані між об'єктами, визначенні розмірів різноманітних функціональних поверхонь і доступів до них. Дослідження ергономічності світових прикладів меблів-трансформерів надало можливість

виявити їх *основні функції*: 1) регулювання та фіксація об'єкта у відповідності з антропометричними показниками й положенням тіла людини-користувача; 2) оптимізація та структурування робочої зони; 3) формування додаткових зон зберігання.

Створення меблів-трансформерів зумовлене зв'язком конструкторських методів з ергономікою та інженерією. Серед конструкторських методів найбільш важливими є уніфікація і комбінаторика, морфологія, метод конвертації та метод модифікації [3]. Означені методи проявляються в дизайні меблів-трансформерів. Шляхом дослідження форми об'єктів (методом морфологічного аналізу), уніфікації розмірів (при створенні складових елементів) та різноманітних варіацій їх сполучення (комбінаторика) створюються меблі, що складаються з модульних або різноманітних елементів та, завдяки різноманітним варіантам їх сполучення, здатні до перегрупування. Ергономічність даних об'єктів у цілому можна звести до проектування самих складових елементів, які в різних варіаціях реалізують різноманітні функції. Так, розміри паралелепіпеда, який є модульним елементом, мають відповідати вимогам по висоті розміщення горизонтальної площини (котра стає поверхнею для сидіння) відповідно до цільової аудиторії, на яку розраховано даний об'єкт меблів (для дітей чи для дорослих), що зумовлює розміри елемента.

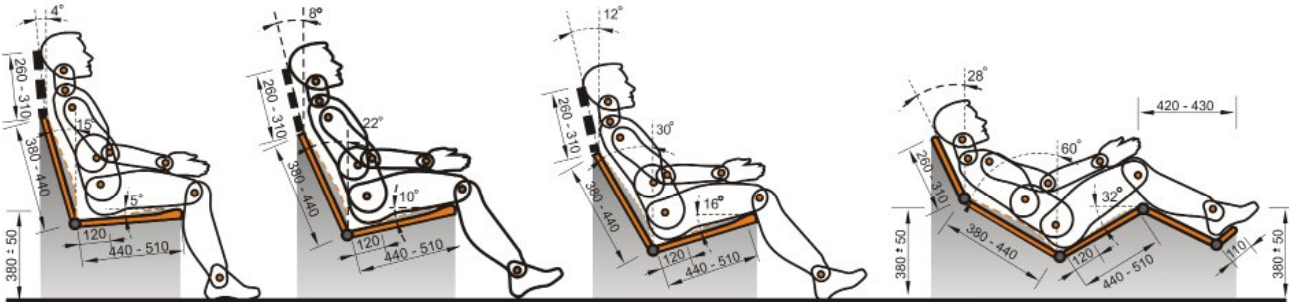
При ускладненні форми меблів-трансформерів, а саме додаванні вертикальних площин (виконують роль спинки), проектуванні вигинів та криволінійності поверхонь враховуються встановлені ергономічні вимоги щодо проектування меблів для сидіння, однією з яких є передбачення регулювання його висоти.

Можливості пристосування габаритних розмірів меблів та їх конфігурації до персональних антропометричних показників користувача помітно виділяє меблі-трансформери поміж об'єктів, конструкція котрих не передбачає перегрупування елементів, зміну їх нахилу або висоти. Наприкінці ХХ — на початку ХХІ сторіччя зміна положення елементів меблів-трансформерів відбувається завдяки впровадженню різноманітних механізованих систем, які передбачають як ручне керування, так і керування процесом трансформації об'єкта на відстані через впровадження електронних систем. Яскравими прикладами цього є спеціалізовані меблі для лікарняно-профілактичних закладів (лікарняні ліжка, масажні та реанімаційні столи).

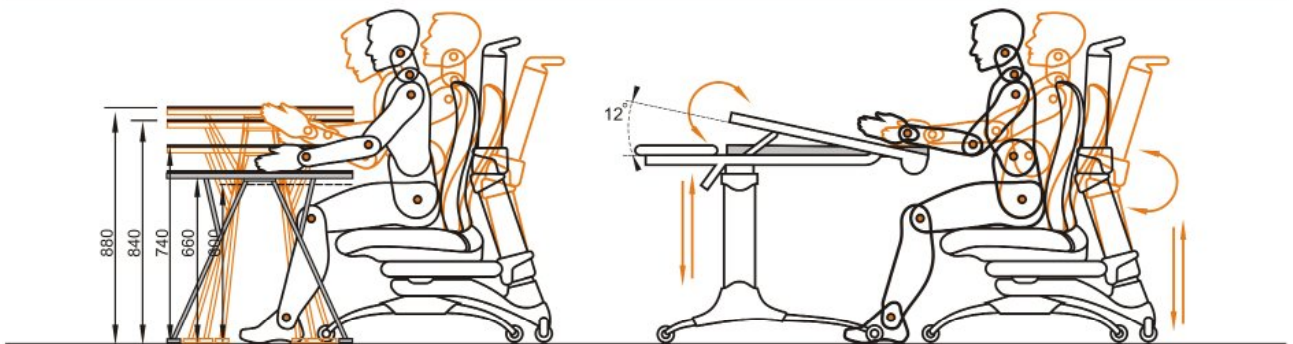
При проектуванні більш складних комбінованих меблів-трансформерів, у яких передбачена наявність основної форми та певної кількості отворів, висувних об'ємів, ємкостей та розкладних площин, важливим аспектом ергономічного проектування об'єктів є організація доступів та прорізів, урахування мінімально потрібних габаритів складових частин, проектування зон безпеки. Урахування означених факторів ергономічного проектування

СОМАТОГРАФІЧНІ СХЕМИ МЕБЛІВ-ТРАНСФОРМЕРІВ КІНЦЯ ХХ - ПОЧАТКУ ХХІ СТ.

ВРАХУВАННЯ КУТІВ НАХИЛУ ПОВЕРХОНЬ ПРИ СТВОРЕННІ МЕБЛІВ-ТРАНСФОРМЕРІВ ДЛЯ СИДІННЯ

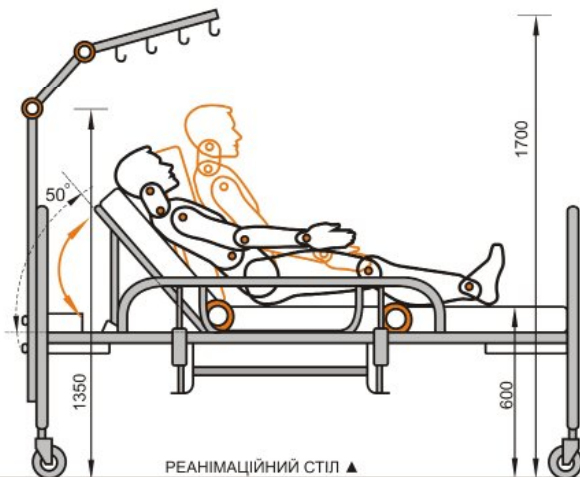
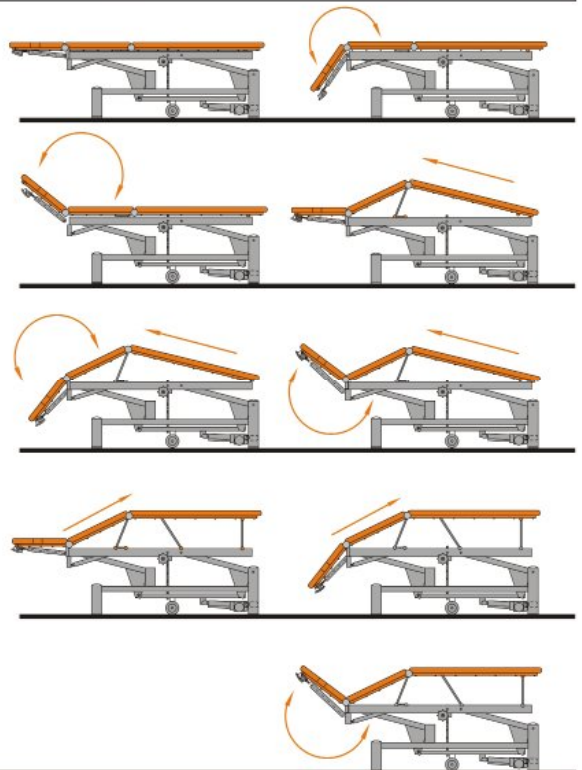
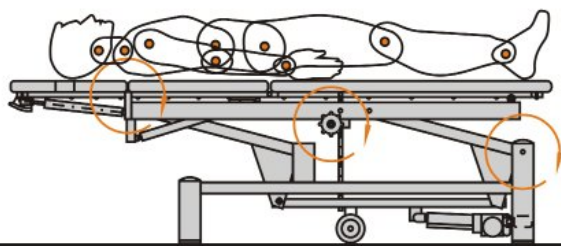


МЕБЛІ-ТРАНСФОРМЕРИ В ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧИХ МІСЦЬ



МЕБЛІ-ТРАНСФОРМЕРИ ДЛЯ ЛІКАРНЯНИХ ТА ОЗДОРОВЧИХ ЗАКЛАДІВ

МАСАЖНИЙ СТИЛ ▼▶



РЕАНІМАЦІЙНИЙ СТИЛ ▲

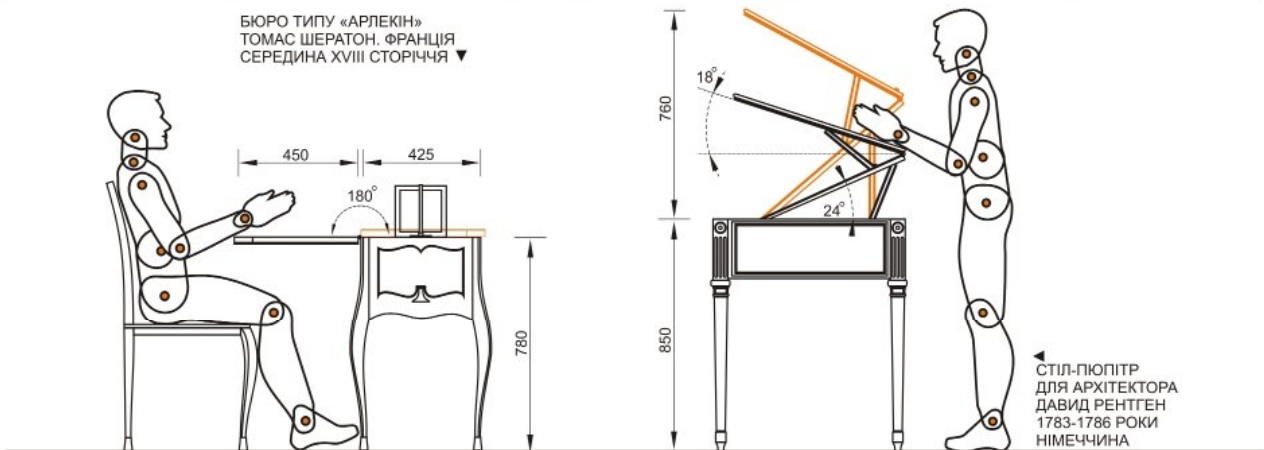
Схема 2

СОМАТОГРАФІЧНІ СХЕМИ ІСТОРИЧНИХ
ПРОТОТИПІВ МЕБЛІВ-ТРАНСФОРМЕРІВ

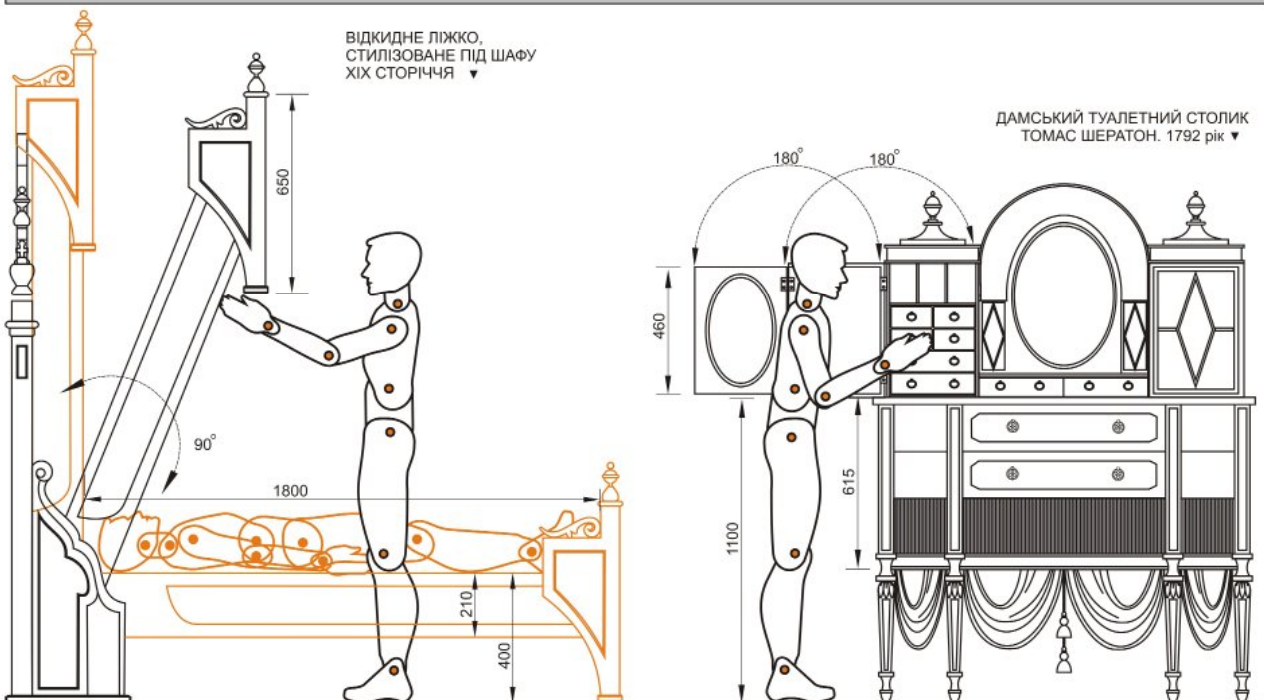
МЕБЛІ-ТРАНСФОРМЕРИ ДЛЯ СИДІННЯ



МЕБЛІ-ТРАНСФОРМЕРИ В ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧИХ МІСЦЬ



МЕБЛІ-ТРАНСФОРМЕРИ В ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА



присутнє в дизайні блоків-контейнерів та перегородок-контейнерів, що застосовуються в організації малогабаритного предметно-просторового середовища.

Дослідження означених об'єктів та аналіз рекомендацій до ефективного ергономічного проектування робочих зон надали можливість установити аспекти, що обов'язково мають враховуватись при проектуванні перегородок-контейнерів (як великомасштабних комбінованих меблів-трансформерів): 1) розрахунок мінімально потрібного об'єму форми, що базується на максимально допустимих розмірах тіла користувача; 2) урахування габаритних розмірів простору слід робити з розрахунком найменших антропометричних характеристик та фізичних можливостей користувачів [1: 315–317]. Зазначені аспекти є найбільш необхідними при ергономічному проектуванні комбінованих меблів-трансформерів, адже розрахунок мінімально потрібного об'єму форми зумовлено економією корисної площі предметно-просторового середовища.

При проектуванні меблів-трансформерів важливим фактором є визначення їх параметрів. Розміри меблів-трансформерів складаються з *габаритних, сполучених та вільних розмірів*. Габаритні розміри визначаються як граничні параметри зовнішніх контурів об'єкта. У дизайні меблів-трансформерів вони виступають як сума об'ємів, які входять до складу об'єкта. Сполучені розміри характеризують положення окремих елементів меблів відносно одне одного та людини-користувача. Означені параметри пов'язані з габаритними розмірами об'єктів та розраховані на основі статичної та динамічної антропометрії [5: 77]. Проте найбільш характерними для меблів-трансформерів є вільні розміри, які змінюються в процесі експлуатації об'єкта. Процес трансформації меблевих структур реалізує концепцію зміни розмірів елементів, відстані між складовими елементами та конфігурації загальної форми об'єкта. Призначенням таких операцій є корегування розмірів меблів та їх пристосування до антропометричних параметрів і потреб користувача.

Висновки. Дослідження ергономічних чинників при проектуванні меблів-трансформерів надало можливість зробити висновок, що врахування означених даних дозволяє оптимізувати та структурувати різноманітні зони життєдіяльності людини. Ергономічність меблів-трансформерів втілюється у одній із найбільш важливих функцій предметного наповнення простору — регулюванні та фіксації об'єкта у відповідності до антропометричних показників користувача та положення його тіла. Саме даний аспект дозволяє людині користуватись меблями-трансформерами з максимальним комфортом та реалізовувати повсякденні потреби в організації

особистого середовища життєдіяльності. Установлено, що спроможність меблів-трансформерів до зміни форми втілює головну мету ергономічності об'єктів предметно-просторового середовища — адаптивність до антропометричних даних людини-користувача з метою оптимізації процесів життєдіяльності (Схема 1).

Оскільки ергономіка як наука сформувалась лише у ХХ сторіччі, постає питання врахування необхідних параметрів людського тіла при створенні історичних прототипів меблів-трансформерів. Дослідження означених об'єктів показало, що їх створення велось на рівні індивідуального вимірювання (спроби виявлення антропометричних даних) та слідування композиційному устрою форми, врахування пропорцій, відповідних певному історичному періоду, або на рівні інтуїтивних відчуттів. Проте вивчення історичних прототипів меблів-трансформерів довело, що в цілому вони відповідають сучасним уявленням про комфорт та зручність експлуатації (Схема 2).

Література:

1. Голобородько В. М. Ергономіка для дизайнерів: підручник / Віталій Миколайович Голобородько. — Х. : ХДАДМ, 2012. — 378 с. : іл.
2. Дизайн і Ергономіка. Термінологічний словник / А. Т. Ашеров, О. В. Бойчук, В. М. Голобородько та ін. ; під ред. В. О. Свірка. — Х. : НТМТ, 2009. — 97 с.
3. Ельцов А. В. Трансформация промышленных изделий в дизайне с учетом примера конструкций наземных транспортных средств и с использованием модульных структур / А. В. Ельцов, А. Н. Фадеев, И. Ш. Натырбагин // Вестник КИГИТ. Серия 9: «Дизайн и архитектурно-средовое проектирование». — Ижевск: КИГИТ, 2012. — С. 4–15.
4. Мироненко В. П. Архитектура, дизайн, эргономика: иллюстрированный терминологический словарь-справочник / В. П. Мироненко. — Белгород: БГТУ, 2009. — 403 с.
5. Рунге В. Ф. Эргономика в дизайне среды / В. Ф. Рунге, Ю. П. Манусевич. — М.: Архитектура-С, 2005. — 328 с.

References:

1. Holoborod'ko V. M. Erhonomika dlya dyzayneriv [Ergonomics for designers]. Kharkov, KSADA Publ., 2012, 378 p.
2. Asherov A. T., Boychuk O. V., Holoborod'ko V. M. and others. Dyzayn i Erhonomika. Terminolohichnyy slovnyk [Design and Ergonomics. Glossary]. Kharkov, NTMT Publ., 2009, 97 p.
3. El'tsov A. V., Fadeev A. N., Natyrbahyn Y. Sh. Transformatsyya promyshlennykh yzdeley v dyzayne s uchetom prymera konstruksyy nazemnykh transportnykh sredstv y s yspol'zovanyem modul'nykh struktur [Transformation of industrial products in the design by following the example of land vehicles structures and by using the modular structures]. Vestnyk KYHYT Publ., Vol. 9, Dyzayn y arkhytekturno-sredovoe proektyrovanye. Yzhevsk, 2012, pp. 4–15.
4. Myronenko V. P. Arkhytektura, dyzayn, erhonomyka: yllustrirovannyi terminolohycheskyi slovar'-spravochnyik [Architecture, design, ergonomics: illustrated glossary-directory]. Belhorod: BHTU Publ., 2009, 403 p.
5. Runhe V. F. Manusevych Yu. P. Erhonomyka v dyzayne sredy [Ergonomics in the design of environment]. Moskow: Arkhytektura-S, 2005, 328 p.