ПОДХОДИ ПРИ КОНСТРУКТИВНОТО ГРАФИЧНО ДОКУМЕНТИРАНЕ НА МНОГОКОМПОНЕНТНИ МЕБЕЛИ СЪС СЛОЖНА ПРОСТРАНСТВЕНА ФОРМА

гл. асистент д-р Теодора Пешева

Техническия университет – София

Резюме. В доклада се разглеждат особеностите при конструктивното графично документиране на многокомпонентни мебели, при които се съчетават различни материали, конструктивни слоеве и допълнителни функционални системи. Целта е да се изведе методически подход за определяне на необходимия състав на документацията според вида на мебелта, конструктивното ѝ решение, начина на свързване на отделните части и наличието на допълнителни компоненти. Разглеждат се основните графични средства за представяне на конструкцията и приложимите стандарти за техническо чертане, оразмеряване и обозначаване на съставните части..

Ключови думи: конструктивно документиране, техническо чертане, мебелни конструкции, конструктивни съединения, графична документация.

Въведение

При проектирането на мебели графичната документация трябва да предава не само външната форма на изделието, но и информацията, необходима за изработването и сглобяването му. При по-прости конструкции тази информация може да бъде представена с ограничен брой изгледи и детайли. Когато обаче мебелта включва различни конструктивни елементи, материали, меки слоеве или допълнителни функционални системи, съставът на документацията се усложнява.

Това се отнася особено за изделия със сложна пространствена форма, при които отделни части могат да имат различна геометрия, начин на изработка и връзка с останалите компоненти. Общите изгледи невинаги са достатъчни за изясняване на вътрешната конструкция, съединенията и последователността на сглобяване. В такива случаи се налага използването на сечения, конструктивни детайли, разглобени изображения и допълнителни схеми. (Кючуков и Живков, 2016; Маринова и др., 2023)

Съставът на графичната документация не може да бъде определен по един и същ начин за всички мебели. Той зависи от вида на изделието, конструктивното му устройство, използваните материали, начина на свързване на частите и наличието на допълнителни компоненти. Поради това изборът на чертежи трябва да следва анализа на конкретната конструкция, а не предварително зададен комплект от графични материали.

1. Основни средства и стандарти за графично представяне

Целта на настоящия доклад е да се разгледат начините за графично представяне на многокомпонентни мебели със сложна пространствена форма и да се предложи методически подход за определяне на необходимата документация според конструктивните особености на изделието.

При конструктивното документиране се използват различни графични средства в зависимост от вида на информацията, която трябва да бъде предадена. Общите изгледи представят формата и основните размери на мебелта. Сеченията представят вътрешното устройство, а конструктивните детайли дават повече информация за отделни връзки, съединения и монтажни решения. При изделия с множество компоненти разглобените изображения могат да покажат взаимното им разположение и връзката между отделните части в схеми. (Кючуков и др., 2021; Петрова, 2022)

Общите правила за изпълнение на технически чертежи в 2D и 3D са разгледани в ISO 128-1:2020. Стандартът определя общата рамка на техническото представяне и структурата на серията ISO 128, но конкретните правила за отделните графични елементи следва да се търсят и в съответните части на серията [1].

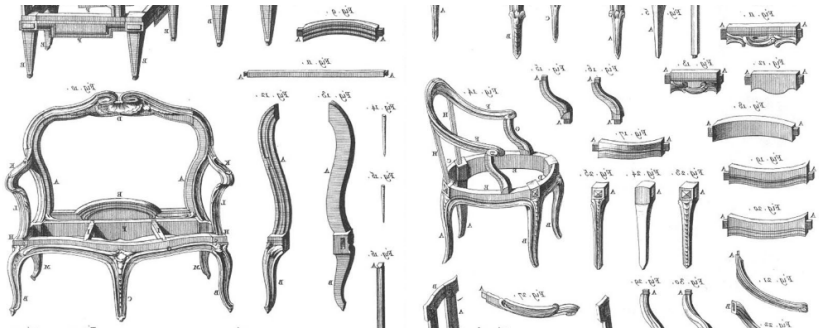
Ортогоналните изгледи дават възможност да се представят формата, пропорциите и размерите на изделието в основните му проекции. При тях е важно изгледите да бъдат съгласувани, така че формата и взаимното разположение на елементите да могат да бъдат разчетени еднозначно. Методите за ортогонално представяне са предмет на ISO 5456-2:1996. [2]

При сложни пространствени форми ортогоналните изгледи могат да бъдат допълнени с аксонометрични изображения. Те дават по-цялостна представа за формата и разположението на компонентите, а при разглобено представяне могат да изяснят взаимното им положение. Основните методи за аксонометрично представяне са разгледани в ISO 5456-3:1996. [3]

Оразмеряването трябва да осигурява необходимата информация за изработването на отделните части и за тяхното сглобяване. Размерите се подбират според конструктивното предназначение на елемента, като се избягват неясноти и противоречия между отделните изгледи. Общите принципи за представяне на размери и свързаните с тях допуски са определени в ISO 129-1:2018. [4]

При сглобени изображения с множество части отделните компоненти могат да бъдат обозначени с позиционни номера, свързани със списък на съставните части. Това улеснява идентифицирането им и връзката между графичното представяне и спецификацията. Правилата за представяне на позиционни означения в сглобени изображения са предмет на ISO 6433:2012.[5] Данните в основните надписи и заглавните полета на техническите документи се разглеждат в ISO 7200:2004. [6]

Посочените стандарти уреждат различни аспекти на техническото представяне, но не определят универсален комплект чертежи за всяка мебел. Необходимите изгледи, сечения, детайли и спецификации се избират според конструкцията и информацията, която трябва да бъде осигурена за изработването и сглобяването на конкретното изделие.



фиг. 1 – Схема на сглобяване на дървени елементи на кресло (/www.core77.com/posts/48815/furniture-design-reference-diagrams-of-18th-century-furniture-broken-down-into-its-components)

2. Конструктивни особености и отражението им върху документацията

Първата стъпка при определяне на състава на документацията е да се установи какъв вид мебел се разработва и как е изградена тя. При стол например конструкцията може да включва носеща рамка, опори, седалка и облегалка, докато при корпусната мебел основните елементи могат да бъдат страници, дъна, рафтове, врати и други части. При тапицираните изделия към носещата конструкция се добавят елементи, които осигуряват опора и оформят меките части.

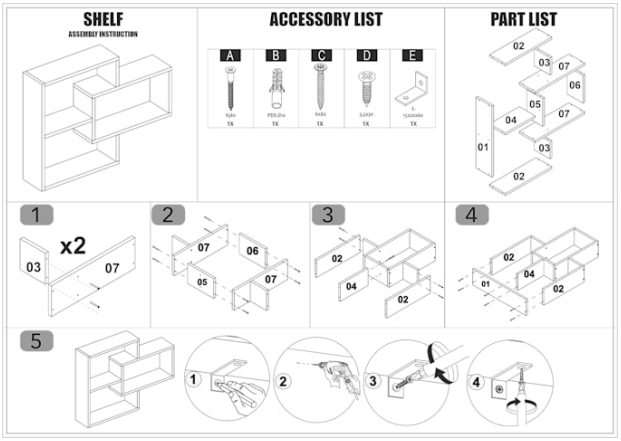


фиг. 2 Схема на сглобяване на конструктивни части и тапицерия на диван (tiptopfurniture.com/modern-furniture-designs/s)

След определяне на конструкцията се разглеждат начините на свързване на отделните елементи. Те могат да бъдат разглобяеми или неразглобяеми, като изборът зависи от материала, натоварването, технологията на изработка и необходимостта от последващ демонтаж. При механични съединения може да се наложи да бъдат показани крепежните елементи, отворите, разположението им и необходимите размери. При лепени, заварени или други неразглобяеми връзки начинът на изпълнение трябва да бъде изяснен, когато не може да бъде разчетен от общия чертеж. В зависимост от сложността на възела това се постига чрез увеличен детайл, сечение или допълнително указание. Материалът и геометрията на отделните части също влияят върху необходимото графично представяне. При плоскостни елементи трябва да бъдат ясни основните размери и дебелините, а при криволинейни или пространствено сложни детайли може да се наложи допълнително представяне на профила, сеченията или начина на оформяне. Когато различните части са изработени от различни материали, информацията за тях трябва да бъде свързана с позиционните означения и спецификацията. При меката мебел документацията трябва да отчита не само носещата конструкция, но и състава на меките части. В зависимост от изделието те могат да включват еластични колани, пружинни системи, пълнежи, междинни слоеве и тапицерия. Когато разположението и последователността на тези елементи не могат да бъдат изяснени от общите изгледи, се използват сечения, детайли и спецификации. При специфично оформена тапицерия може да е необходима допълнителна информация за отделните части, шевовете, кантовете и начина на закрепване. (Smardzewski , 2015; Simmons and other, 2020)

Отделно внимание изискват мебелите, в които са интегрирани допълнителни функционални системи. Това могат да бъдат осветителни тела и подсветки, електронни

устройства, високоговорители, механизми за управление или други компоненти. В такива случаи трябва да се установят местоположението им, необходимото монтажно пространство, начинът на закрепване и връзката им с останалата конструкция. При вградено осветление например общият изглед може да покаже разположението на светлинните елементи, но за изясняване на интеграцията им може да са необходими сечение и конструктивен детайл. Когато системата включва захранване, управление и кабелни връзки, документацията може да бъде допълнена със съответната схема и спецификация. Необходимият набор зависи от конкретната система и не следва да се приема като задължителен за всяко изделие. Тези особености показват, че външната форма сама по себе си не е достатъчна за определяне на графичната документация. Необходимо е да се разгледат конструктивните елементи, съединенията, материалите и допълнителните системи, за да се установи каква информация трябва да бъде представена и по какъв начин. (Tornincasa, 2024)



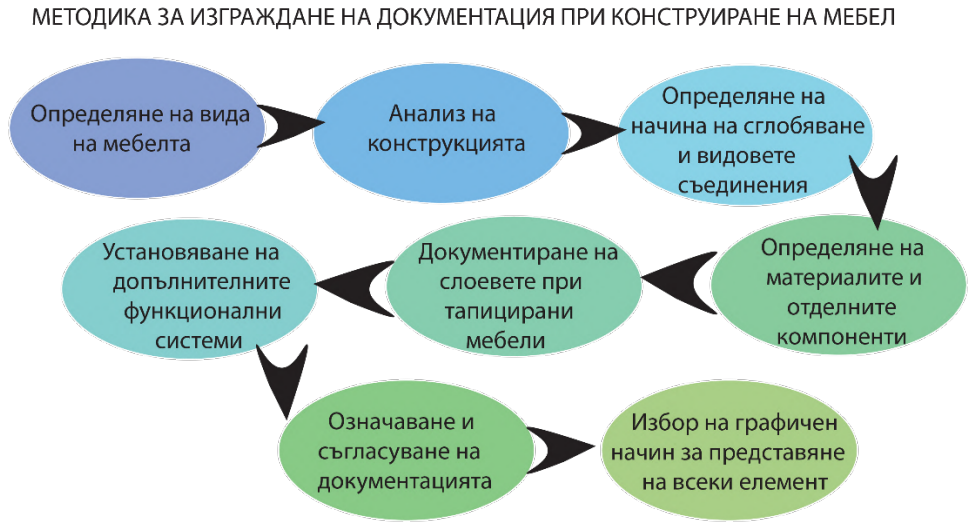
фиг. 3 Схема на съединения (https://www.fiverr.com/natiqjafar/create-instruction-manual-for-furniture)

3. Методически подход за определяне на състава на графичната документация

Предложеният подход започва с определяне на вида на мебелта и преминава към анализ на конструкцията, съединенията и отделните компоненти. Целта е съставът на документацията да бъде изведен от особеностите на изделието, вместо да се използва един и същ набор от чертежи независимо от конструктивното решение. Първоначално се определят видът и предназначението на мебелта, след което се разглежда конструкцията ѝ. Установяват се основните носещи елементи, частите, които оформят изделието, и компонентите с допълнителна функция. На този етап се изяснява как отделните елементи

изграждат общата форма и кои от тях имат съществено значение за устойчивостта, сглобяването или функционирането на мебелта. Следва анализ на съединенията между отделните части. Определят се видовете връзки, начините на закрепване и необходимата информация за тяхното изпълнение. В зависимост от конкретния случай може да се наложи представяне на отворите и крепежните елементи, размерите на контактните повърхности, монтажното положение или последователността на сглобяване. Ако връзката не може да бъде разчетена от общите изгледи, тя се представя чрез отделен конструктивен детайл. След това се уточняват материалите и характеристиките на компонентите. За всяка част се определя коя информация е необходима за изработването ѝ и за връзката ѝ с останалата конструкция. При многослойни меки части се установяват последователността и дебелините на слоевете, а при тапицерия със специфично оформяне се преценява дали са необходими допълнителни детайли или информация за отделните части.

Схема.1



.

Когато мебелта включва допълнителни функционални системи, те се разглеждат отделно във връзка с конструкцията. При осветление и подсветка се определят разположението на светлинните елементи, начинът на закрепване, необходимото пространство и достъпът за обслужване. Ако има електронни устройства, управление или кабелни връзки, се преценява каква допълнителна графична информация е необходима. Тя може да включва монтажни детайли, схеми и спецификации, съобразени с конкретното решение. Едва след този анализ се избира начинът за графично представяне на отделните

елементи и възли. Общите ортогонални изгледи показват формата и основните размери; сеченията разкриват вътрешното устройство; аксонометричните и разглобените изображения изясняват взаимното положение на частите; конструктивните детайли представят съединенията и закрепванията. Спецификациите свързват позиционните означения с материалите и компонентите, а при необходимост се добавят схеми за допълнителните функционални системи. В края се проверява дали избраният комплект осигурява необходимата информация за изработване, сглобяване и обслужване на изделието. Съгласуват се размерите и означенията между изгледите, детайлите и спецификациите. Проверява се дали всеки съществен компонент може да бъде разпознат и дали начинът на свързване е достатъчно ясно представен. Тази последователност позволява да се разграничат общите графични средства от документацията, която е необходима само при определени конструктивни решения. По този начин съставът на чертежите се определя според вида на мебелта, конструкцията, съединенията, материалите и наличието на допълнителни системи.

Заключение

Конструктивното графично документиране на многокомпонентни мебели със сложна пространствена форма изисква съобразяване с устройството на конкретното изделие. Видът на мебелта, конструктивните елементи, съединенията, използваните материали и допълнителните функционални системи определят каква информация трябва да бъде представена и кои графични средства са подходящи за тази цел. Предложеният методически подход поставя анализа на конструкцията и съединенията преди избора на конкретните чертежи. Това позволява документацията да се изгради според реалните особености на изделието, като се включват необходимите изгледи, сечения, детайли, разглобени изображения, спецификации и допълнителни схеми. Стандартите за техническо представяне, проектиране, оразмеряване и обозначаване осигуряват обща основа за изготвянето и разчитането на чертежите. Методическият подход допълва тази основа, като насочва избора на документация към конструктивните особености на конкретната мебел, вместо да предполага единен комплект за всички изделия.

БЕЛЕЖКИ

1. International Organization for Standardization. ISO 128-1:2020. Technical product documentation (TPD) — General principles of representation — Part 1: Introduction and fundamental requirements. 2020. https://www.iso.org/standard/65296.html

2. International Organization for Standardization. ISO 5456-2:1996. Technical drawings — Projection methods — Part 2: Orthographic representations. 1996. https://www.iso.org/standard/11502.html

3. International Organization for Standardization. ISO 5456-3:1996. Technical drawings — Projection methods — Part 3: Axonometric representations. 1996. https://www.iso.org/standard/11503.html

4. International Organization for Standardization. ISO 129-1:2018. Technical product documentation (TPD) — Presentation of dimensions and tolerances — Part 1: General principles. 2018. https://www.iso.org/standard/64007.html

5. International Organization for Standardization. ISO 6433:2012. Technical product documentation — Part references. 2012. https://www.iso.org/standard/51527.html

6. International Organization for Standardization. ISO 7200:2004. Technical product documentation — Data fields in title blocks and document headers. 2004. https://www.iso.org/standard/35446.html

ЛИТЕРАТУРА

1. Кючуков, Г., Живков, В. Конструиране на мебели: конструктивни елементи и съединения в мебелите. София: Бисмар, 2016. ISBN 978-954-91648-5-5.

2. Маринова, А., Живков, В., Симеонова, Р., Петрова, Б. Оразмеряване на мебели: ръководство за упражнения. 2. изд. София: Авангард Прима, 2023. ISBN 978-619-239-919-1.

3. Кючуков, Г., Кючуков, Б., Буров, И., Живков, В. Изисквания към мебелите, вратите, прозорците и изделията от дървесина и дървесни материали според европейските стандарти. София: Авангард Прима, 2021. ISBN 978-619-239-560-5.

4. Петрова, Б. Възможности за конструиране на мебели от тънки плочести конструктивни елементи. Дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор“. София, 2022.

5. Smardzewski, J. Furniture Design. Cham: Springer International Publishing, 2015. ISBN 978-3-319-19533-9. DOI: 10.1007/978-3-319-19533-9Attachment.png.

6. Tornincasa, S. Technical Drawing for Product Design: Mastering ISO GPS and ASME GD&T. Cham: Springer, 2024. DOI: 10.1007/978-3-031-51187-5Attachment.png.

7. Simmons, C. H., Maguire, D. E., Phelps, N. Manual of Engineering Drawing: Technical Product Specification and Documentation to British and International Standards. 5th ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2020. ISBN 978-0-12-818482-0.

REFERENCES

Kyuchukov, G., Zhivkov, V. (2016). Furniture Construction: Structural Elements and Joints in Furniture. Sofia: Bismar. ISBN 978-954-91648-5-5.

Marinova, A., Zhivkov, V., Simeonova, R., Petrova, B. (2023). Furniture Dimensioning: Exercise Manual. 2nd ed. Sofia: Avangard Prima. ISBN 978-619-239-919-1.

Kyuchukov, G., Kyuchukov, B., Burov, I., Zhivkov, V. (2021). Requirements for Furniture, Doors, Windows and Products Made of Wood and Wood-Based Materials According to European Standards. Sofia: Avangard Prima. ISBN 978-619-239-560-5.

Petrova, B. (2022). Possibilities for the Construction of Furniture from Thin Panel Elements. Doctoral dissertation. Sofia.

Smardzewski, J. (2015). Furniture Design. Cham: Springer International Publishing. ISBN 978-3-319-19533-9. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19533-9

Tornincasa, S. (2024). Technical Drawing for Product Design: Mastering ISO GPS and ASME GD&T. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-51187-5

Simmons, C. H., Maguire, D. E., Phelps, N. (2020). Manual of Engineering Drawing: Technical Product Specification and Documentation to British and International Standards. 5th ed. Oxford: Butterworth-Heinemann. ISBN 978-0-12-818482-0.

Smardzewski, J. (2015). Technical Documentation. In: Furniture Design. Cham: Springer International Publishing, pp. 285–317. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19533-9_5

APPROACHES TO THE STRUCTURAL GRAPHIC DOCUMENTATION OF MULTICOMPONENT FURNITURE WITH COMPLEX SPATIAL FORMS

Abstract. The paper examines the specific features of the technical documentation of multi-component furniture with complex spatial forms, combining different materials, structural layers, and additional functional systems. The aim is to develop a methodological approach for determining the required scope of documentation according to the type of furniture, its structural design, the methods used to connect individual components, and the presence of additional elements. The main graphical methods for representing the construction and the applicable standards for technical drawing, dimensioning, and the identification of components are discussed.

Keywords: technical documentation, technical drawing, furniture construction, structural joints, graphical documentation.

Dr. Theodora Pesheva, Assist. Prof.
ORCID iD: 0009-0000-0074-2969
Technical University of Sofia,
Bulgaria
E-mail: t.pesheva@tu-sofiap.bg