

APPLIED ASPECTS OF CAD SYSTEMS

Assoc. Prof. Vyarka Ronkova, PhD

Department of Mechanical Science, Machine Elements, Engineering Graphics and Physics
“Angel Kanchev” University of Ruse
Tel.: +359 82 888461
E-mail: vronkova@uni-ruse.bg

Assoc. Prof. Krasimir Kamenov, PhD

Department of Mechanical Science, Machine Elements, Engineering Graphics and Physics
“Angel Kanchev” University of Ruse
Tel.: +359 82 888461
E-mail: kkamenov@uni-ruse.bg

Abstract: *This paper presents an approach to producing a technical document of an assembled unit. A basic methodology was used for the calculation and design of an assembled unit applied in the educational process of students in the discipline of Machine Elements. The main goal is to develop a methodology for forming technical documentation of an assembled unit using 2D CAD systems. Based on the calculations, the design and construction process should be followed step by step. The result that is expected from the presented approach is to visualize the process of developing a technical document with the help of the software product - the process is clearer and understandable for the trainees. In this way, students will upgrade their knowledge and skills in creating and shaping technical documentation.*

Keywords: *Design, Construction, Technical Document, Assembled Unit, 2D CAD Systems, Training.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Създаването на техническа документация и прилагането на основни методи на проектиране и конструиране са едни от основните задачи по дисциплини като „Приложна геометрия и инженерна графика“ при обучението на специалисти в инженерната област.

CAD/CAM средата предоставя добри възможности за конструиране, моделиране, документиране и производство на механични изделия (Динев, Г., 2009). Това недвусмислено налага използването на автоматизираните системи за разработване на техническа документация при проектирането на изделията.

Усвояването на умения за работа с приложни програмни продукти за създаване на 2D чертежи и 3D модели добре кореспондира с изискванията налагани от фирми потребители на инженерни кадри.

За разработване на конструкторска документация в обучителния процес на инженерни специалисти, отговарящ на изискванията на действащи стандарти, както и предимствата, които предлага проекционното чертане, това е използването на графичния продукт AutoCAD.

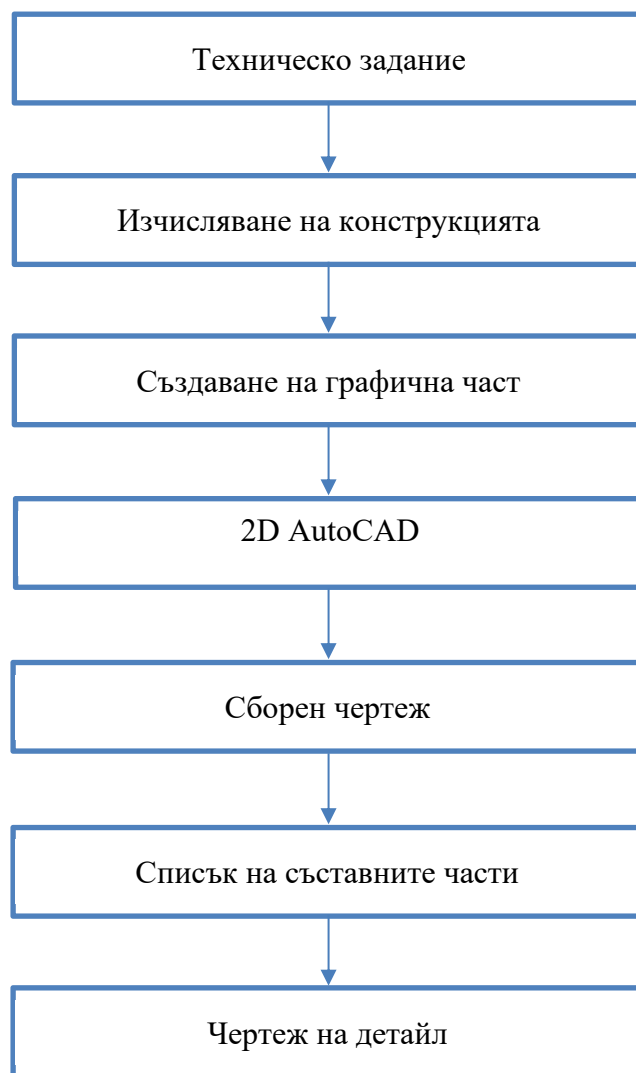
В настоящата работа се представя поетапно процеса на проектиране и конструиране на механично изделие – винтов крик. Представя се един подход за изработване на техническа документация, който с помоща на програмен продукт визуализира поетапния процес.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Техническите чертежи играят важна роля във всички области на инженерната дейност свързана с документиране, проектиране, анализ и моделиране т.е. инженерното проектиране се основава на чертежи. Те могат да предават решения за технически проблеми, като точността на тяхното изпълнение се подпомага от една старана от традиционни средства, а от друга - на средства базирани на графични системи (Динев, Г., 2009). Чертежите могат да бъдат абстрактни във вид на изгледи или по конкретни, като сложен комплексен модел. В

някои случаи може да изглежда лесно да се направи 3D изображение чрез двумерно представяне, но това изисква специфични знания, умения и технически идеи осигуряващи достатъчна точност, за да може продукта да се проектира и произведе. Тези специфични знания са обект на инженерната графика и техническото документиране (Сандалски, Б., 2007).

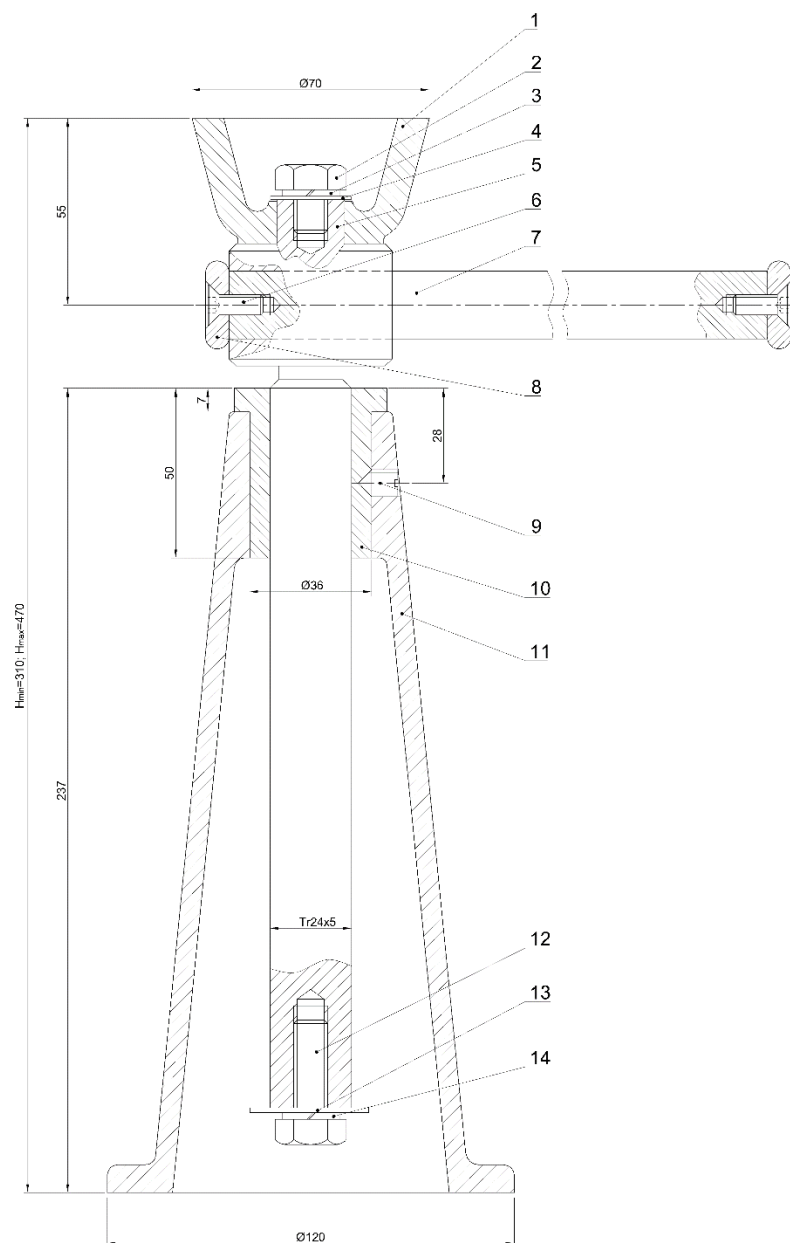
Курсовите проекти по Машинни елементи (МЕ) са първите самостоятелни опити на бъдещите инженери (Ненов, П., 2007). Инженерна графика (ИГ) като дисциплина дава основните насоки и познания за създаване и разработване на техническа документация. Разработването на курсовата задача „Винтов крик“ в курса на обучение по МЕ е първия проект на бъдещите инженери специалисти, в който те прилагат знанията и уменията придобити по Инженерна графика. Такъв тип задачи дават по-нататъшен тласък върху творческото развитие на студентите като конструкции-проектанти. От тук започва изграждането на основни навици за проектиране/конструиране, както и използването на справочна литература, стандарти, каталози и прилагането на получената информация върху разработвания документ. В този доклад с помоща на разглеждания модел, задача на курсовото проектиране – „Винтов крик“ се представя поэтапно процеса на разработване на техническа документация на сборен чертеж (фиг. 1).



Фиг. 1. Блок - схема „Етапите на разработване на сглобена единица (Винтов крик)“

Във всеки един от етапите се извършват определени действия описани в базовата методика на “Курсово проектиране по Машинни елементи” (Ненов, П., 2007).

След направените изчисления и пресмятания при проектирането на винтов крик –се разработва и неговия сборен чертеж. Разработеният чертеж е един от продуктите на поставената задача. На фиг. 2 е предснавено изображение на сглобена единици „Винтов крик“ разработен с графичния продукт AutoCAD.



Фиг. 2. Изображение на сглобена единица

Изображението на сглобената единица е изпълнено в надлъжен разрез. Това дава много добра представа за взаимното разположение на отделните елементи на винтовия крик, както и за неговото сглобяване. Програмната система AutoCAD има възможност от така разработената сглобена единица да представи всеки един отделен елемент. Също така може да се представи всеки един етап от разработването на съответния чертеж. Като се започне от разположение на главното изображение в чертежа, добавяне на допълнителните изображения, поставяне на размерна мрежа, означаване на графовост на повърхнините и допълнителна информация при необходимост.

По този начин, с помощта на различните инструменти на графичния продукт се визуализира процеса на разработване на техническата документация. Това е едно от основните предимства при използването на тези автоматизирани продукти. Представянето на геометричните форми на проектирания обект е определено по-бързо и лесно. Същото това важи и при разработване на „Чертеж на детайл“- възможност за бързо и лесно детайлиране от „Сборен чертеж“.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При разработването на техническа документация на механични изделия обучаваните бъдещи инженерни специалисти имат възможност за развиване на пространственото мислене чрез моделиране на техническите обекти.

Представеният подход може да се използва като допълнение на методите на визуализация при дисциплини като Инженерна графика, Машинни елементи, за по-добро и бързо усвояване на преподавания материал, а също така и за подобряване на уменията за работа със софтуерни графични продукти.

Конструирането на машиностроителни изделия е сложен итеративен процес, които ще продължават да се развива в посока на пълното използване на CAD/CAM системи, съвместно с тяхното развитие.

REFERENCES

Goranov, P., (2009) *Towards Engineering Geometrical Model Mechanical Assembly*, Bulgarian Journal of Engineering Design 3/3009(2), 27-33 (**Оригинално заглавие:** Горанов, П., (2009) *Относно инженерно ориентиран геометричен модел на сглобена единица*, Българско списание за инженерно проектиране 3/3009(2), 27-33)

Goranov P., Todorva E., Georgieva D., (2016). *Extended Structural Scheme as Abstraction of Cad Assembly Model*. Scientific Proceedings I International Scientific Conference "Industry 4.0" 2016, 30-33, ISSN 1310-3946.

Dinev, G., Gizdov, N., (2009). *About automated documentation in training on the basics of construction documentation and CAD*. ed. TU- Sofia, magazine "Bulgarian Journal of Engineering Design", issue 2, 03/2009, ISSN: 1313-7530 (**Оригинално заглавие:** Динев, Г., Гиздов, Н., (2009). *Относно автоматизираното документироване в обучението по основи на конструкторското документироване и CAD*. Изд. ТУ- София, сп. „Българско списание за инженерно проектиране“, бр.2, 03/2009, ISSN: 1313-7530).

Kamenov, K., Dobрева, A., Ronkova, V., (2017). *Advanced Engineering Methods in Design and Education*. Material Science and Engineering, IOP Publishing, 2017, No 252, pp. 012033 - 37, ISSN 1757 - 8981.

Kamenov, K., Dobрева, A. & Ronkova, V. (2016). *Interactive Technologies and New Teaching Models in Engineering Design based upon Multimedia Tools and Mobile Applications*. Fullpapers E-Book/ 4th World Congress on Education Research (WCER2016), No 1, pp. 90-95, ISSN 2258-6987.

Nenov, P., Andreev, D., Stamatov, P., Spasov, I., (2007). *Course Design in Machine Elements*. Technika publishing house, Sofia, 254, ISBN: 978-954-03-0607-0 (**Оригинално заглавие:** Ненов, П., Андреев, Д., Стаматов, П., Спасов, И., (2007). *Курсово проектиране по Машинни елементи*. Издателство „Техника“, София, 254, ISBN: 978-954-03-0607-0).

Sandalski, B., Goranov, P., Dinev, G., Nikolova, I., (2007). *Fundamentals of Design and CAD*. SOFTTRADE, Sofia, p. 334 (**Оригинално заглавие:** Сандадски, Б., Горанов, П., Динев, Г., Николова, И., (2007). *Основи на конструирането и CAD*. СОФТТРЕЙД, София, с. 334).

Staneva, N., Avele, I. (2008). *Documenting of an assembly unit in the context of the concurrent engineering design*. vol. Management and sustainable development, 1/2008(19), 442-446 (**Оригинално заглавие:** Станева, Н., Авеле, И. (2008). *Документироване на сглобена*

единица в светлината на конкурентния инженерен дизайн. Издателство «Техника», София, 2007, сп. Управление и устойчива развитие, 1/2008(19), 442-446).

Ronkova, V., Dobрева, A., (2023). *Smart Design of Core Components in Engineering Education*. Proceedings of the 34th DAAAM International Symposium, pp. 0121-0127, ISBN: 978-3-902734-41-9.

Ronkova, V. (2021). *Contemporary Methods of Training in Engineering Graphics*. Proceedings of the University of Ruse - 2021, volume 60, book 4.1, pp. 21-26, ISSN: 1311-3321.

Ronkova, V., (2020). *Development of Engineering Graphics Education in Higher Schools*, Ruse University Publishing Center, 127, ISBN: 978-954-712-798-2 (**Оригинално заглавие:** Ронкова, В., (2020). Развитие на обучението по Инженерна графика във висшите училища, Издателство печатна база на Русенски университет, 127, ISBN: 978-954-712-798-2).