

Poberezhets Vladyslav¹, Hleba Oleksandra¹, Liu Keming^{1,2}, Piontkevych Oleh¹ (¹Vinnytsia National Technical University, Ukraine; ²Beibu Gulf University, People's Republic of China)

APPLICATION IN C# PROGRAMMING LANGUAGE FOR AUTOMATED SELECTION OF GEOMETRIC PARAMETERS OF A SNAP GAUGE

Abstract: An application in the C# programming language for automated selection of geometric parameters of a snap gauge is proposed. The system of tolerances and fits of smooth joints and the regulatory documentation are used to calculate the base geometric parameters of the snap gauge. The computer support for technological preparation of production is improved by automating the process of designing the snap gauge.

Keywords: C# application; gauge caliper; automated calculation; fits and tolerances; smooth joints; geometric parameters; technological production preparation; design automation.

Анотація: Запропоновано застосунок мовою програмування C# для автоматизованого вибору геометричних параметрів калібр-скоби. Використано систему допусків і посадок гладких з'єднань та нормативну документацію для розрахунку ключових геометричних параметрів калібр-скоби. Удосконалено комп'ютерне забезпечення технологічної підготовки виробництва за рахунок автоматизації процесу проектування калібр-скоби.

Ключові слова: C# застосунок; калібр-скоба; автоматизований розрахунок; допуски і посадки; гладкі з'єднання; геометричні параметри; технологічна підготовка виробництва; автоматизація проектування.

Statement of the problem and its connection with scientific and practical works.

In modern mechanical engineering, the accuracy of measuring the dimensions of parts provides a check on the quality of products [1, 2]. High-quality manufactured parts provide the appropriate characteristics of drives [3, 4]. In serial and mass production, snap gauges are widely used to control the dimensions of parts. Traditional methods of designing snap gauges and selecting their geometric parameters often require significant time and depend on the human factor [5, 6], which can lead to errors in calculations.

The modern approach to ensuring technological preparation of production is focused on digitalization and automation of processes [7, 8]. In this regard, the development of software for automated selection of geometric parameters of snap gauges is relevant. The use of the C# programming language [9, 10] allows you to create an effective application with the ability to connect to a database, which provides centralized storage of geometric parameters, their rapid analysis and correction during the production process. The implementation of such applications will contribute to increasing the competitiveness of manufactured products by reducing the time and money spent on the computer support for technological preparation of production.

Presentation of the main material of the research.

The developed application for automated selection of geometric parameters of the snap gauge is shown in Fig. 1.

The application is based on the selection of geometric parameters of the snap gauge according to the initial data, regulatory documentation [11] and the corresponding algorithm. Data from the regulatory documentation are taken into the application in the form of Microsoft Excel tables, as shown in Fig. 2. After performing all calculations, the operator can generate a report. The resulting report is stored in the database for further work and possible improvement of the measuring tool.

From entering the initial data to receiving the report, 5-10 seconds pass, which significantly shortens the process of designing the snap gauge. The report displays the following data: maximum deviations for shafts, calculated maximum dimensions and tolerances for the size, maximum deviations and tolerances for manufacturing the snap gauge, parameters of the through and non-through parts of the snap gauge. The obtained data can be used for direct development of a three-dimensional model and snap gauge drawing.

Fig. 1. Appearance of the application for calculating snap gauge dimensions

An intuitive graphical interface has been developed that allows users to easily enter the necessary parameters and receive calculation results in a convenient format. This is achieved through text prompts for the user: label1, label2, label3, label4; input fields: textBox1, textBox2, textBox3; drop-down list comboBox1 for selecting quality; function buttons: button1, button2, button3, which are responsible for the commands "Розрахунок", "Згенерувати звіт", "Відкрити звіт", respectively.

In the process of developing an application for automated selection of geometric parameters of the snap gauge, in addition to the interface in the integrated development environment Microsoft Visual Studio in the C# programming language, a linear algorithm (a list of detailed instructions) for solving this problem was also developed. This allowed to reduce the time required for selection of geometric parameters and minimize the likelihood of human errors.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2	Квалітет	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500
3		1,5	2	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	10	11
4		1,5	1,5	1,5	2	3	3	3	4	4	5	6	6	7
5	6	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15
6		1,5	2	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	10	11
7		1,5	1,5	1,5	2	3	3	3	4	4	5	6	7	8
8	7	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15
9		2	3	3	4	5	6	7	8	9	12	14	16	18
10		3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	9	9	11
11	8	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
12		5	6	7	8	9	11	13	15	18	21	24	28	32
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	9	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
15		5	6	7	8	9	11	13	15	18	24	27	32	37
16		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	10	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
18		10	12	14	16	19	22	25	28	32	40	45	50	55
19		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	11	4	5	6	8	9	11	13	15	18	20	23	25	27
21		10	12	14	16	19	22	25	28	32	45	50	65	70
22		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	12	4	5	6	8	9	11	13	15	18	20	23	25	27

Fig. 2. Example of a tolerance table for the snap gauge dimensions

The results obtained confirm the effectiveness of the proposed approach and the feasibility of implementing automated software for selecting the geometric parameters of the snap gauge in production [12, 13].

It is proposed to improve the functionality of the application by using the API functions of the CAD system [14, 15], which will allow creating three-dimensional models and drawings of measuring instruments in automatic mode. This will contribute to expanding the possibilities of automating the process of designing and manufacturing the measuring instrument.

CONCLUSION.

The application developed in the C# programming language for automated selection of geometric parameters of snap gauge allows to significantly increase the efficiency and accuracy of the process of these calculations. Thanks to integration with the database, centralized storage of the obtained parameters, their quick analysis and use in production processes is ensured.

Thus, the use of the developed application is appropriate in production conditions, where measurement accuracy and the efficiency of designing a measuring tool such as the snap gauge are important. Further research can be aimed at improving the application algorithm, expanding its functionality, and integrating it with other production systems.

REFERENCES

1. Савуляк В. В. *Управління якістю продукції: навчальний посібник*. Вінниця: ВНТУ, 2012. 90 с.
2. Палагнюк Д.М. та ін. *Принципи забезпечення інформаційної безпеки* // *Якість і безпека: матер. наук.-практ. конф.*, 14-15 березня 2018 р. Вінниця, 2018. С. 19-22.
3. Козлов Л. *Характеристики мехатронного приводу під час просторового руху маніпулятора* / Л. Козлов, С. Репінський, О. Паславська, О. Піонткевич // *Наукові праці Вінницького національного технічного університету*, 2017. – № 2. – 9 с. Електронний ресурс: <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/507>
4. Polishchuk L., Piontkevych O., Burdeinyi M., and Trehubov V. Justification for choosing the type of belt conveyor drive. *Вісник машинобудування та транспорту*. Вінниця: ВНТУ, 2024. № 1 (19). С. 115–122. DOI: 10.31649/2413-4503-2024-19-1-115-122
5. Шарманська В. М., Яценчук П. І. Вплив людського фактору на управління ризиками в економічній діяльності. *Економіка та суспільство*, 2023. Вип. 47. С. 5. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-47-39>
6. Дідур І. В., Березюк О. В. Вплив інфобезпеки на життєдіяльність людини. *Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні*. Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський ВС, 2023. С. 240-242.
7. Методичні вказівки до виконання курсових проєктів з дисципліни «Проектування автоматизованих механізмів та машин» зі спеціальності «Прикладна механіка» / Уклад. Л.Г. Козлов, О.В. Піонткевич, Д.О. Лозінський. Вінниця: ВНТУ, 2025. 83 с.
8. Березюк О.В. *Науково-технічні основи проектування приводів робочих органів машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів: автореф. дис. д-ра техн. наук*. Хмельницький, 2021. 46 с.
9. Побережець В. Я., Яцук Д. А., Рижих О. В., Піонткевич О. В. Розробка прикладних програм мовою програмування С# для автоматизованого проектування металорізного інструменту. *Матеріали LIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ*, Вінниця, 20-22 березня 2024 р. Електрон. текст. дані. 2024. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/allfmt/all-fmt-2024/paper/view/20531>.
10. Побережець В. Я., Кузьменко П. А., Піонткевич О. В. Застосунок мовою програмування С# для автоматизованого розрахунку геометричних параметрів шпонкової фрези. *Матеріали LIV науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ*, Вінниця, 23-27 березня 2025 р. Електрон. текст. дані. 2025. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2025/paper/view/24089>.
11. *Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Курсове проектування: навчальний посібник* / В. В. Савуляк, Н. С. Семічаснова. Вінниця: ВНТУ, 2018. 127 с.
12. Піонткевич О. В., Сухоруков С. І., Сердюк О. В., Домославський В. М. Про лазерний технологічний комплекс на машинобудівному підприємстві. *Вісник машинобудування та транспорту*, 2022. № 16(2). С. 96-100.
13. Березюк О. В. та ін. *Перспективи використання техногенної сировини при виробництві композиційних в'язучих*. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві, 2022. № 2. С. 36-45.
14. Петров О. В., Піонткевич О. В., Буда А. Г., Коломієць В. С. Застосування CAD/CAE-системи Solidworks у задачах аналізу міцності деталей верстатних пристосувань. *Вісник машинобудування та транспорту*. Вінниця: ВНТУ, 2024. Вип. 19. № 1. С. 95–102.
15. Піонткевич О. В., Березюк О. В., Лозінський Д. О., Кавецький О. І. Застосування CAD/CAE-системи Autodesk Inventor для удосконалення фрезерно-гравірувального верстата з ЧПК. *Наукові праці Вінницького національного технічного університету*. Вінниця: ВНТУ, 2025. Вип. 1. С. 1–9. <https://doi.org/10.31649/2307-5376-2025-1-178-186>