



DOI: 10.6084/m9.figshare.13299041

LCC - № R856-857

РОЗРОБКА ЛАНЦЕТНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ ГЛЮКОМЕТРА НИЗЬКОЇ СОБІВАРТОСТІ

Ніколенко Артем Сергійович¹, Новіков Всеволод Олександрович¹, Новікова Анастасія Олександрівна²

¹ Херсонський національний технічний університет

² Херсонська державна морська академія

Corresponding author: Ніколенко Артем Сергійович, здобувач вищої освіти, nikolenk60@ukr.net

Abstract. According to the WHO, diabetes ranks seventh among the world's mortality rates. The aim of the work is to develop a low-cost lancet device. To achieve this goal, a literature analysis of existing blood sampling methods for glucose diagnosis was performed; the design of the lancet device was developed with the help of computer modeling; calculate the qualimetric characteristics of the device.

To develop a lancet device that uses scarifiers, we will use the software package Compass 3D.

Compass-3D is a universal program designed to create three-dimensional models and has become standard in enterprises of various industries. Technical equipment data from the company was used as a sample for the scarifier. We develop drawings of the automatic lancet device.

Анотація. За даними ВООЗ діабет займає сьоме місце серед смертності населення Землі. Метою роботи є розробка ланцетного пристрою низької собівартості. Для досягнення мети роботи проведено літературний аналіз існуючих методів забору крові для діагностики глюкози; за допомогою комп'ютерного моделювання розроблено конструкцію ланцетного пристрою; розрахувати кваліметричні характеристики пристрою.

Для розробки ланцетного пристрою який використовує скарифікатори будемо використовувати програмний пакет Компас 3Д.

Компас-3Д - це універсальна програма, призначена для створення тривимірних моделей і стала стандартною на підприємствах різних галузей промисловості.

The device consists of a holder of the groove of the scarifier which is fixed by a spring to the main body of the lancet. The lancet has two holes in which the pin fixes the position of the spring, and due to the position of the scarifier needle. When the pin is released, a spring is released, which can puncture the skin. 3d -modeling of the scarifier, springs, heads is carried out.

В якості зразка для скарифікатора використано технічні дані оснащення від компанії. Розроблюємо креслення автоматичного ланцетного пристрою.

Пристрій складається з тримачем пазу скарифікатора який закріплений за допомогою пружини до основного корпусу ланцета. Ланцет має два отвори у яких штифт фіксує положення пружини, та внаслідок положення голки скарифікатора. Коли звільнюється штифт, відбувається вивільнення пружини, яка може призвести прокол шкіри. Проведено 3d -модельювання скарифікатора, пружини, головки.

Keywords: ланцет, діабет, діагностування

Section: Instrumentation

Introduction. За даними ВООЗ діабет займає сьоме місце серед смертності населення Землі [1]. Для контролю свого стану хворому на цукровий діабет необхідний постійний моніторинг глюкози крові [2]. Однак якщо держава забезпечує інсуліном хворих, то тест-смужками та ланцетами держава не забезпечує. В свою чергу собівартість ланцетних голок дорівнюється собівартості тест-смужок і не кожний в нашій країні може дозволити собі регулярне забезпечення себе такими голками. Це може впливати на частоту вимірів або на комфорті хворого [3-6]. Тому необхідна розробка ланцетного пристрою низької собівартості. Отримані результати в подальшому можуть використовуватися для потреб, які задовольняються малозабезпеченими хворими на цукровий діабет.

Objective. Метою роботи є розробка ланцетного пристрою низької собівартості. Для досягнення мети роботи необхідно вирішити наступні завдання:

1. Провести літературний аналіз існуючих методів забору крові для діагностики глюкози.
2. Розробити конструкцію ланцетного пристрою за допомогою комп'ютерного моделювання.
3. Розрахувати кваліметричні характеристики пристрою

Materials and methods.

Для розробки ланцетного пристрою який використовує скарифікатори будемо використовувати програмний пакет Компас 3Д.

Компас-3D - це універсальна програма, призначена для створення тривимірних моделей і стала стандартною на підприємствах різних галузей промисловості.

Базові принципи, на яких будується Компас-3D такі:

можливість побудови поверхонь практично всіх типів;

максимальна автоматизація при завантаженні елементів і оригінальні методи оптимізації, що дозволяють реалізовувати складні і комплексні проекти;

можливість функціонального моделювання деталей з листових матеріалів - створення листових тіл, отворів в них, штамповок, згинів, вирізів в листовому тілі і інших елементів, що беруть участь у формуванні асоціативних креслень розгортки;

набір унікальних функцій, що полегшують проектування ливарних форм - контурів по виробу, ліній роз'ємів, ливарних ухилів і т. п. ;

можливість формування призначених для користувача параметричних бібліотек;

можливість доступу до отримання та випуску технологічної та конструкторської документації (таблиць, креслень, текстових документів, схем та ін.) за допомогою внутрішньої системи Компас-Графік;

інтегрована звітність користувальницьких атрибутів;

підтримка стандартного Unicode;

повний набір засобів інтеграції з програмами CAE / CAD / CAM всіх існуючих версій;

В якості зразка для скарифікатора будемо використовувати від компанії Спеціальне технічне оснащення технічні дані представлені у таблиці 1.

Таблиця 1. Технічні дані скарифікатора

Довжина мм	41.09
Ширина	5
Глибина проколу	3
Матеріал	Сталь 12X18Н9 за ГОСТ 4986; Сталь AISI 304 ASTM A240

Для розробки креслення автоматичного ланцетного пристрою необхідно спочатку розробити креслення скарифікатора.

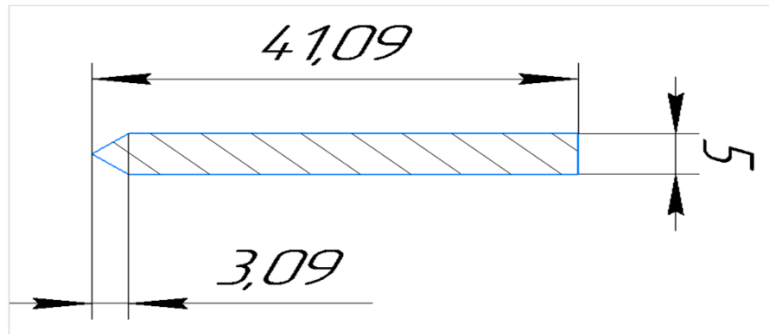


Рис. 1. Креслення скарифікатору у Компас 3Д

Далі розроблюємо креслення автоматичного ланцетного пристрою.

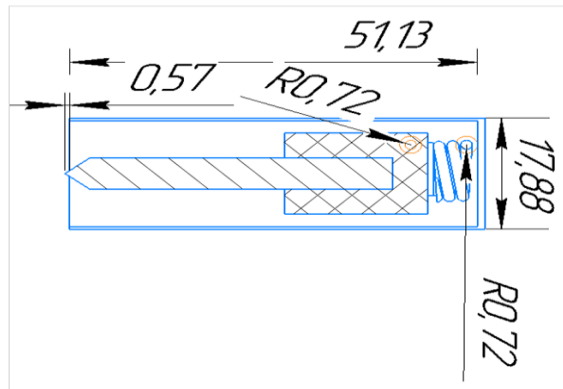


Рис. 2. Креслення автоматичного ланцетного пристрою з скарифікатором

3d модель будемо створювати у програмі Blender

Пристрій складається з тримачем пази скарифікатора який закріплений за допомогою пружини до основного корпусу ланцета. Ланцет має два отвори у яких штифт фіксує положення пружини, та внаслідок положення голки скарифікатора. Коли звільнюється штифт, відбувається вивільнення пружини, яка може призвести прокол шкіри.

Наступним етапом за допомогою програмного інструменту tinkercad розроблюємо 3Д-модель пристрою.

Для цього спочатку створюємо модель скарифікатора

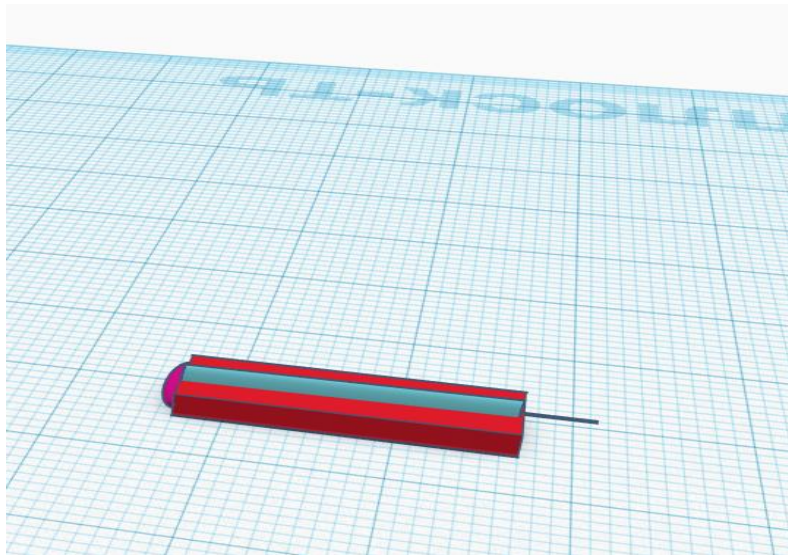


Рис. 3. 3Д-модель скарификатора

Далі необхідно створити основний корпус ланцета

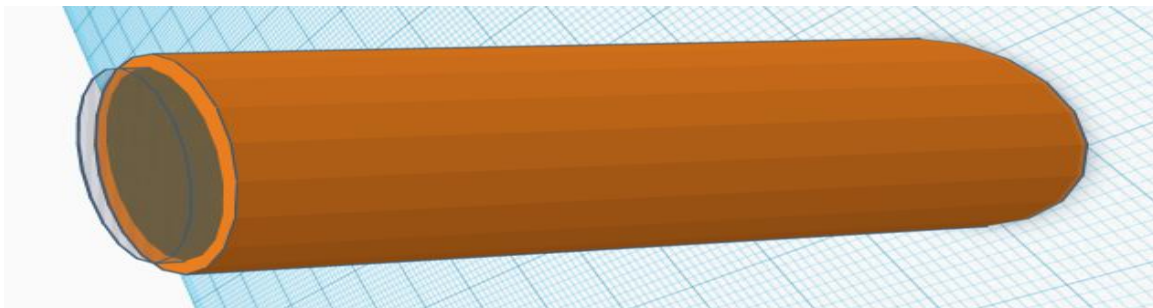


Рис. 4. 3Д модель корпусу ланцета

Після цього послідовно створюємо моделі пружини, паза-утримувача скарифікатора, захисної голівки пристрою.

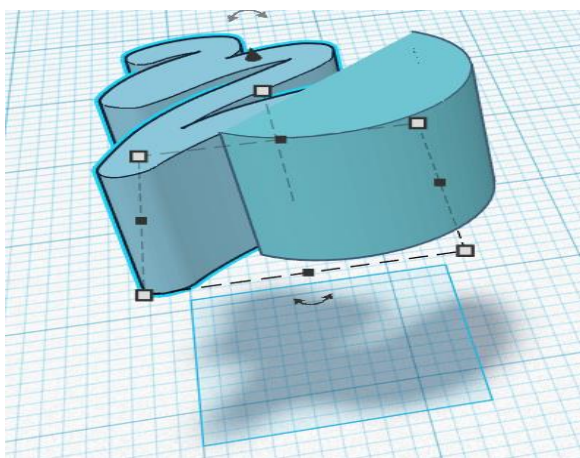


Рис. 5. 3Д-модель пружини

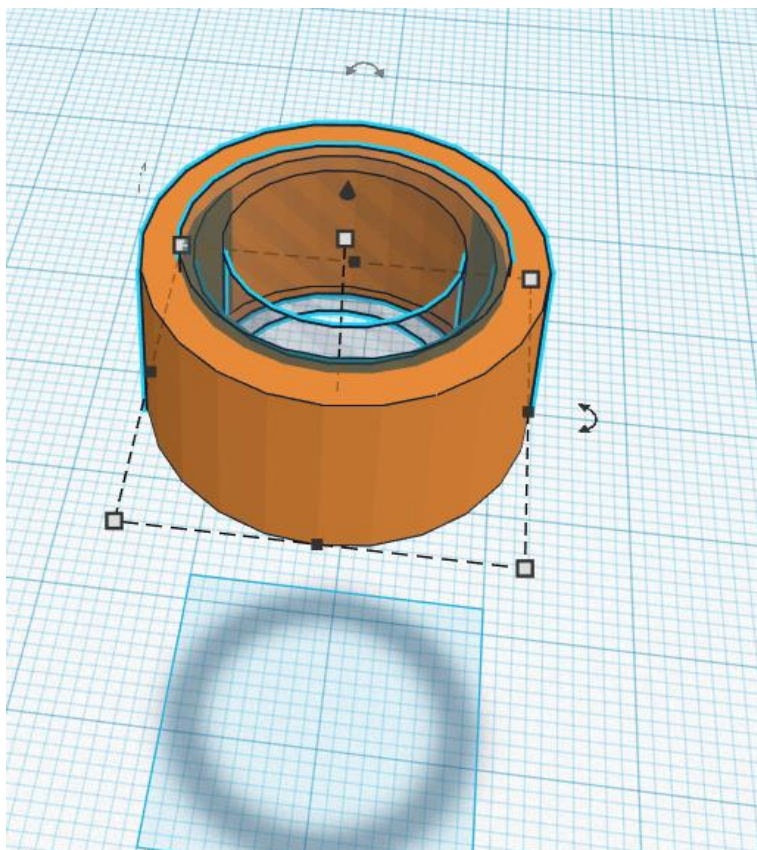


Рис. 6. 3Д модель утримувача скарифікатору

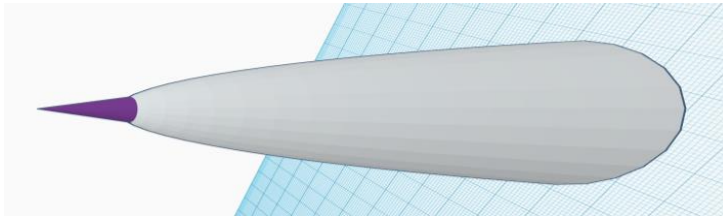


Рис. 7. 3Д модель кришки пристрою

Готова 3Д модель пристрою представлена на Рис. 8.

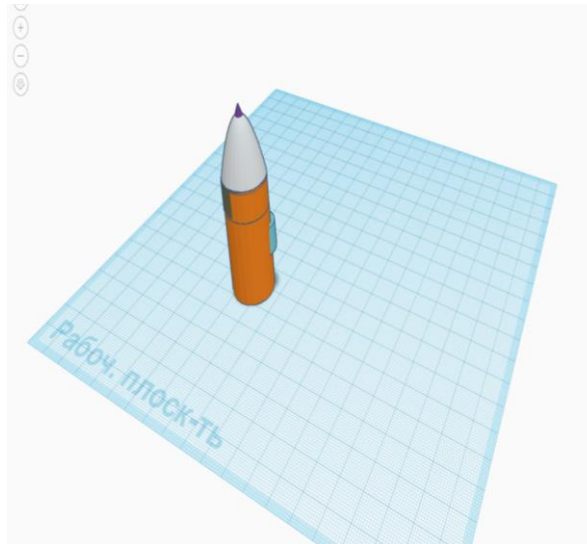


Рис. 8. 3Д-модель пристрою

Для перевірки надійності пристрою та його кваліметричних характеристик проведемо ряд випробувань пристрою.

Випробування пристрою представлені у Таблиці 2.

Таблиця 2. Кваліметрічні показники ланцетного пристрою

№ Випробування	Час випробувань t_{m0} , хв	Час непланових Ремонтів t_B , хв	Час планових Ремонтів t_p , хв	Коефіцієнт технічного використання $k = \frac{T_0}{T_0 + t_{m0} + t_p + t_B}$
1	2	3	4	5
1.	1.	0	0	0,94
2.	2.	0	0	
3.	3.	0	0	
4.	4.	0	0	
5.	5.	0	0	
6.	6.	0	0	
7.	7.	0	0	
8.	8.	0	0	
9.	9.	0	0	
10.	10.	0	0	
11.	11.	0	0	
12.	12.	0	0	
13.	13.	0	0	
14.	14.	0	0	
15.	15.	0	0	
16.	16.	0	0	

1	2	3	4	
17.	17.	0	0	
18.	18.	0	0	
19.	19.	0	0	
20.	20.	2	0	
21.	21.	0	0	
22.	22.	0	0	
23.	23.	0	0	
24.	24.	0	0	
25.	25.	0	0	
26.	26.	0	0	
27.	27.	4	0	
28.	28.	0	0	
29.	29.	0	0	
30.	30.	0	5	

Як ми можемо побачити з результатів випробувань коефіцієнт технічного використання не перевищує одиницю, тому можна вважати кваліметричні характеристики задовільними

Conclusions. В результаті виконання дослідження зроблено наступні висновки:

1. Проведено літературний аналіз існуючих методів забору крові для діагностики глюкози. За зразок було прийнято ланцети типу скарифікатори
2. Розроблено креслення у ПЗ Компас 3Д та 3D модель у ПЗ tinkercad
3. Розраховано кваліметричні характеристики ланцетного пристрою які склали показник - 0,94.

Disclaimers: The author declares that they have no financial or personal relationships that may have inappropriately influenced them in writing this article.

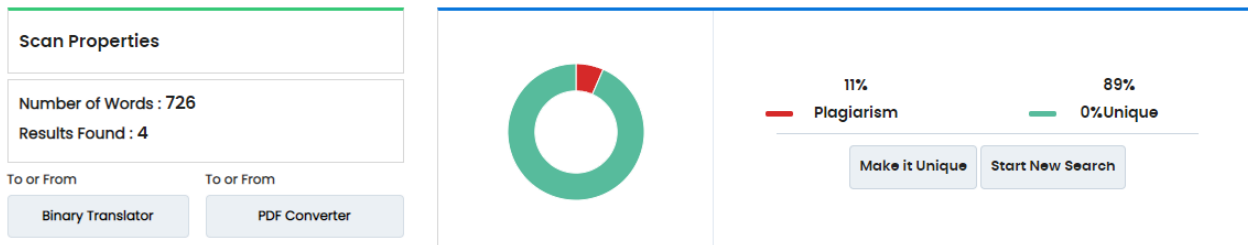
Conflict of interest statement: The authors state that there are no conflicts of interest regarding the publication of this article.

REFERENCES:

1. Diabetes[Internet].Who.int.2020[cited 29 November 2020].Available from:<http://www.who.int/diabetes>
2. McGovern A, Fieldhouse H, Tippu Z, Jones S, Munro N, de Lusignan S. Glucose test provenance recording in UK primary care: was that fasted or random?. *Diabetic Medicine*. 2016;34(1):93-98.
3. Torri A, Boni M. Il test di Liddle in soggetti affetti da diabete mellito. *Acta Diabetologica Latina*. 1964;1(3):269-275.
4. The Lancet. Improving blood safety worldwide. *The Lancet*. 2007;370(9585):361.
5. The Lancet. Blood supply and demand. *The Lancet*. 2005;365(9478):2151.
6. The Lancet. Blood supply and demand. *The Lancet*. 2005;365(9478):2151.

PLAGIARISM REPORT:

Results



Introduction. За даними ВООЗ діабет займає сьоме місце серед смертності населення Землі[1]. Для контролю свого стану хворому на цукровий діабет необхідний постійний моніторинг глюкози крові[2]. Однак якщо держава забезпечує інсуліном хворих, то тест-смужками та ланцетами держава не забезпечує. В свою чергу собівартість ланцетних голок дорівнюється собівартості тест-смужок і не кожний в нашій країні може дозволити собі регулярне забезпечення себе такими голками, що впливає або на частоту вимірів або на комфорті хворого[3-6]. Тому необхідна розробка ланцетного пристрою низької собівартості. Отримані результати в подальшому можуть використовуватися для потреб, які задовольняються малозабезпеченими хворими на цукровий діабет.

Objective. Метою роботи є розробка ланцетного пристрою низької собівартості. Для досягнення мети роботи необхідно вирішити наступні завдання:

1. Провести літературний аналіз існуючих методів забору крові для діагностики глюкози.
2. Розробити конструкцію ланцетного пристрою за допомогою комп'ютерного моделювання.
3. Розрахувати кваліметричні характеристики пристрою

Materials and methods.

Для розробки ланцетного пристрою який використовує скарифікатори будемо використовувати програмний пакет Компас 3Д.

В якості зразка для скарифікатора будемо використовувати від компанії

Спеціальне технічне оснащення технічні дані представлені у таблиці 1.

Similarity 9%

Акцентуації особистості та їх вплив на життєдіяльність

Для досягнення мети роботи необхідно вирішити наступні завдання: - Дослідити поняття «акцентуація» характеру; - Виявити впливМетою роботи є проаналізувати типи акцентуації особистості та їх характеристики. Для досягнення мети роботи необхідно вирішити наступні...

<https://student.zoomru.ru/psih/akcentuac-osobistost-ta-h-vpliv/213989.1722584.sl.html>

Similarity 4%

Primary versus secondary transport of STEMI patients * an impact on

supported by the prvuok project p 37/03 charles university prague, czech republic c onflict of interest statement the authors state that there are no conflicts of interest r egarding the publication of this article. 16 references: 1. steg pg, james sk, atar d, bad ano lp...

<https://studyres.com/doc/1650784/primary-versus-secondary-transport-of-stemi-patients---an...>

Similarity 3%

Glucose test provenance recording in UK primary care: was that...

the recording of glucose provenance in uk primary care could be improved.primary care internationally uses computerized medical record systems in which key data ar e coded 2. the uk currently uses the read code system to record data, including lab oratory test results.

<https://online.library.wiley.com/doi/full/10.1111/dm.13067>