

$$S_{\mu_{Q_{cp}}}^{\mu} = \frac{1 - \sum_{j=1}^n \frac{\tau_j}{T_{np_{lj}}}}{\sum_{j=1}^k \frac{l_{lj} k_{np_{lj}} (\mu_{cp} + 1)^{\mu_{cp_{lj}}}}{k_{np_{lj}} (S_{lj} n_{Hlj})^{\mu_{cp_{lj}}}}} \quad (30)$$

Отримані формули (26-30) дозволили розрахувати значення хвилинних подач для груп інструментів або налагодження в цілому з позиції досягнення максимальної продуктивності.

Інформаційні джерела

1. Игумнов Б.Н. Расчет оптимальных режимов обработки для станков и автоматических линий. – М.: Машиностроение, 1974. – 198с.
2. Муминов Н.А. Имитационные модели металлорежущих станков. – Ташкент: Фан, 1980. – 120 с.
3. Чепенко В.Л. Оптимизация режимов резания на станках с ЧПУ. – М.: ЦНИИ И ТЭАНТ, 1981. – 60с.
4. Суслов А.Г. Качество поверхностного слоя деталей машин. – М.: Машиностроение, 2000. – 320 с.

УДК 612

Ю.А.Лук'янчук, В.В. Казановська

Луцький національний технічний університет

МЕТОДИ І ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ СУЧАСНИМИ ПРИЛАДАМИ

В статті розглянуто причини виникнення такого захворювання як цукровий діабет, а також методи та засоби контролю рівня глюкози в крові.

Ключові слова: цукровий діабет, глюкоза, діабет, глюкометр.

В статье рассмотрены причины возникновения такого заболевания как сахарный диабет, а также методы и средства контроля уровня глюкозы в крови.

Ключевые слова: сахарный диабет, глюкоза, диабет, глюкометр.

The article deals with the causes of such diseases as diabetes, as well as methods and means of control of blood glucose.

Keywords: diabetes, glucose, diabetes, blood glucose meter.

Прогрес медичних технологій привів до створення портативних систем контролю вмісту глюкози (СКВГ, глюкометрів), які почали використовуватися не тільки хворими на діабет для домашнього самоконтролю рівня глюкози, але і в офісах лікарів загальної практики, поліклініках, відділеннях ендокринології лікувальних установ. У зв'язку з цим гостро постало питання про істинність і порівняння даних, одержуваних за допомогою СКВГ і референтних лабораторних методів дослідження глюкози, про спектр завдань, для вирішення яких можуть бути залучені портативні СКВГ.

До теперішнього часу фахівцями Американської асоціації діабетологів, Національних асоціацій ряду інших країн, а також фахівцями Асоціацій з клінічної лабораторної діагностики, сформовано таку думку: портативні глюкометри з тест-смужками можуть застосовуватися для встановлення факту гіперглікемії, важкої гіпоглікемії, а також для моніторингу вмісту глюкози в крові пацієнтів з встановленим діагнозом діабету. Для первинної діагностики, відстеження ступеня гіпоглікемічних станів і корекції терапії повинні застосовуватися зарекомендували себе еталонні лабораторні методи.

Пояснюється це тим, що вченими різних країн були проведені дослідження, які дозволили їм зробити наступний висновок: відхилення даних СКВГ від лабораторного значення становить від 2% до 30%. Відмінності результатів можуть пояснюватися неоднаковістю принципів роботи СКВГ, їх калібрувань, різною чутливістю тест-смужок і т.д.

Разом з тим діабетологи відзначають важливість появи і широкого розповсюдження СКВГ серед хворих, що страждають на цукровий діабет, тому що пацієнти, які володіють таким приладом, активно залучені в лікувальний процес, щодня можуть контролювати його результати, розширюють

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИЛАДИ

межі обмежень у способі життя і, отже, підвищують її якість [1]. Саме для вирішення цих проблем призначені глюкометри, і фахівці прийшли до думки, що в даному контексті відхилення в 10 % від референтного значення вважається хорошим, в 10-20 % - прийнятним.

В сучасних умовах для лікування людей, хворих на цукровий діабет необхідно мати точну інформацію про рівень цукру в крові. Вирішення даного завдання про використання портативних глюкометрів дає змогу самостійно в домашніх умовах вимірювати рівень цукру в крові. Для цього достатньо просто нанести краплину крові на індикаторну пластинку, після чого через декілька секунд можна отримати результат вимірювання цукру. Глюкометри поділяються на фотометричні та електрохімічні. Фотометричні глюкометри визначають рівень забарвлення тест-зони, яка виникає в результаті реакції глюкози з спеціальною речовиною, нанесеною на смужку. Електрохімічні вимірюють показники глікемії у відповідності з величиною току, яка з'являється при реакції глюкози з спеціальною речовиною в тест-смужці.

Контроль за підвищенням або зниженням рівня цукру в крові можна спостерігати за допомогою наявної пам'яті глюкометра. Можуть зберігатися десятки, а навіть і сотні результатів попередніх досліджень.

Отже, все більшого використання досягають портативні глюкометри для визначення рівня глюкози. Теперішні глюкометри не складної конструкції і мають високу точність вимірювання.

На сьогодні [2] цукровий діабет являється найбільш розповсюдженою гормональною патологією. По даним Всесвітньої організації охорони здоров'я більше 100 мільйонів людей страждають цією хворобою.

Цукровий діабет – це ендокринне захворювання, яке проявляється підвищенням концентрації глюкози в крові.

В даний час цукровий діабет ділять на два основних типи: 1 тип і 2 тип, а також додаткові варіанти діабету : діабет вагітних та інші специфічні типи діабету. Основні типи цукрового діабету відрізняються тим, що при діабеті 1 типу клітинами підшлункової залози знижене вироблення власного інсуліну, а при 2 типі діабету інсулін виробляється в нормальних або в підвищених кількостях.

Цукровий діабет діагностується на підставі скарг пацієнтів і лабораторних показників. Зі скарг найбільш частими є сухість у роті, спрага, часті сечовипускання в денний і нічний час, підвищений апетит, безпричинне зниження ваги. Іншими скаргами можуть бути зниження зору, підвищена стомлюваність, погане загоєння ран, гнійничкові висипання на шкірі, свербіж шкіри, грибові захворювання шкіри. У частини хворих на діабет можуть бути відсутні будь-які з цих симптомів.

Основна умова профілактики ускладнень цукрового діабету (ЦД) – стабільна підтримка близького до нормального рівня глюкози крові. Тому досить частий самоконтроль глікемії і правильна оцінка отриманих результатів дуже важливі для досягнення доброго стану обміну речовин пацієнтів, які страждають на ЦД. Вимірювання тест-смужкою вмісту цукру в крові відображає, достатньо точно, фактичний рівень глюкози в крові.

Існує кілька методик вимірювання. Останнім часом широко поширилися портативні глюкометри для вимірювань в домашніх умовах. Досить помістити краплину крові на приєднану до апарата глюкооксидазного біосенсора одноразову індикаторну пластину, і через кілька секунд відомо рівень глюкози в крові (глікемія). Для різних лабораторій, методик і апаратів норми глікемії різні, для глюкооксидантного методу 3,33-5,55 ммоль/л.

Глюкометри використовуються не як одиночний прилад, а входять в набір засобів самоконтролю діабетика. Крім глюкометрів, в ньому присутні ручки для проколювання пальця (в якості витратних матеріалів використовуються одноразові ланцети), шприц-ручки (для введення інсуліну) і набір інсулінових капсул. Також, для коректної роботи глюкометра, його рекомендується регулярно тестувати за допомогою спеціальних тест-смужок і контрольних розчинів. Для живлення глюкометрів використовуються спеціалізовані акумулятори та елементи живлення (батареї). Вимірювання рівня глюкози в крові проводиться глюкометрами за допомогою одноразових тест-смужок.

Якість глюкометра вважається хорошою, якщо розбіжність результатів приладового визначення глікемії з лабораторними даними не перевищує 10%. Міжнародні стандарти допускають відхилення результатів глюкометра від лабораторних в межах 20%. Точність вимірювання залежить від виду тест-смужок, терміну та умов їх зберігання, навичок хворого та ін.

Так, при зміні гематокриту на 10% розбіжність результатів з лабораторним методом в залежності від типу тест-смужок досягає 4-30%. При анемії результати завищуються, при поліцитемії - занижуються. Особливо значно результати завищуються при гематокриті нижче 35%, що часто

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИЛАДИ

відзначається у хворих з термінальною стадією діабетичної нефропатії. Як правило, лабораторні вимірювання вмісту глюкози здійснюються в плазмі крові, а результати більшості глюкометрів відповідають концентрації глюкози в цільній крові, а це на 10-12% менше.

В основному глюкометри можна розділити на два основних типи [3].

Перший тип відноситься до фотометричних приладів. У цьому випадку вони виконують завдання портативних відбивних фотометрів, тобто визначають зміну забарвлення тест-зони, що виникає в результаті реакції глюкози крові з ферментом глюкозооксидазою і спеціальними барвниками. При роботі з ранніми моделями приладів доводилося через деякий час видаляти краплину крові з реагентної зони, щоб не заважати роботі фотометра.

Більшість сучасних моделей пропонує більш зручну, що не вимагає цієї операції роботу зі спеціально сконструйованими тест-смужками. Вони мають особливий шар, який виконує роль фільтра, що затримує клітини крові, губки-резервуара, що збирають необхідну кількість рідини, і гладкі поверхні, що допомагають відбивати світло. Результат, отриманий за допомогою таких тест-систем, залежить від чистоти, кількості та активності ферментів, співвідношення глюкозооксидази/пероксидази, концентрації реагентів, способу первісного калібрування, тобто неминуче варіюється залежно від фірми-виробника.

В інших глюкометрах використовується електрохімічний метод, заснований на вимірюванні струму, що з'являється при тій же реакції глюкози крові з глюкозооксидазою. Тест-смужка таких глюкометрів має мікрогнізда, що містять комплекс реагентів та вимірювальні електроди. Амперометричний метод вимірювання концентрації глюкози дещо модифікований. Окислення глюкози за участю глюкозооксидази супроводжується відновленням фероціаніду калію, який при контакті з електродом окислюється, віддаючи електрон. У межах діапазону вимірювання приладу залежність електричного струму від концентрації глюкози має лінійний характер і характеризується калібрувальним фактором. Фактор, в свою чергу, залежить від конструкції вимірювальної комірки, концентрації реагентів, активності ферменту.

Перші моделі вимагали нанесення краплі точно в центр реагентної зони, не допускаючи торкання смужки пальцем. Сучасні аналоги допускають дотик навіть до однієї зі сторін смужки, так як завдяки вбудованим мікрокапілярам кров швидко і рівномірно потрапляє в зону тестування. Розроблено прилади, суміщені з ланцетом, в яких голка сама набирає кров і передає на тест-смужку, а також глюкометр, поєднаний зі шприцом.

При виборі глюкометра критеріями можуть служити кілька основних позицій: простота в експлуатації, характеристики (швидкість проведення аналізу, тип тест-смужок і т.д.), точність вимірювання і, звичайно, ціна.

Буває так, що реалізують глюкометри за ціною нижче собівартості, але надалі початкові збитки багаторазово компенсуються доходом з продажу тест-смужок, які іноді коштують навіть більше самого приладу. Обов'язково слід звернути увагу на вартість тест-смужок, а також чи входить у комплект проколювач пальця.

Бажано, щоб лікар і пацієнт говорили на одній мові. У зв'язку з цим цивілізований світ прагне уніфікувати систему вимірювання глюкози в одиницях, еквівалентних показаннями глюкози в плазмі. Тому, що саме в плазмі, власне, і "живе" глюкоза - там її справжнє значення, від якого відштовхуються фахівці при призначенні лікування. Більшість лабораторій вже давно аналізує вміст глюкози безпосередньо в плазмі.

Саме про проблему єдиного розуміння лікарями та пацієнтами результатів аналізів крові на цукор (глюкозу) говорять рекомендації Американської діабетичної асоціації, Міжнародної Федерації з клінічної хімії та багатьох інших всесвітньо авторитетних організацій. Вони наказують всім виробникам глюкометрів калібрувати (тобто налаштовувати) останні таким чином, щоб вони давали свідчення, еквівалентні одиницям плазми. Тоді вдасться уникнути багатьох лікарських і користувальницьких помилок.

У 1998 р. фахівці робочої групи по цукровому діабету Всесвітньої організації охорони здоров'я розробили і прийняли нові параметри, що дозволяють віднести пацієнта до тієї чи іншої групи за ризиком захворювання на діабет.

Нормальним вважається вміст, взятої натщесерце, до 5,6 ммоль/л. У разі отримання результату, що перевищує 6,0 ммоль/л, робиться припущення, що пацієнт може бути хворий. Після повторної перевірки цього значення повинна бути застосована певна схема обстеження. Повноцінне обстеження на наявність діабету слід вжити і для пацієнта, що має рівень вмісту глюкози між 5,6-6,0 ммоль/л.

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРИЛАДИ

Інформаційні джерела.

1. Клінічна ендокринологія. Керівництво / Н. Т. Старкова - видання 3-є, перероблене і доповнене. - Санкт-Петербург: Питер, 2002. - С. 213. - 576 с.
2. Ballantyne GH, Wasielewski A, Saunders JK. The Surgical Treatment of Type II Diabetes Mellitus: Changes in HOMA Insulin Resistance in the First Year Following Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass (LRYGB) and Laparoscopic Adjustable Gastric Banding (LAGB). *Obes Surg.* 2009 Sep; 19 (9) :1297-303.
3. Scopinaro N. Prospective controlled study of the effect of BPD on type 2 Diabetes and metabolic syndrome in patients with 25-35 BMI. 14-th World Congress of the IFSO. August 26-29, 2009, Paris, France

УДК 621.822:681.2:369.64

Кайдик О.Л., Терлецький Т.В.

Луцький національний технічний університет

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ КЕРУВАННЯ ТОЧНІСТЮ ШЛІФУВАННЯ КІЛЕЦЬ КАРДАННИХ ПІДШИПНИКІВ

У роботі запропоновано модель динамічного програмування для призначення маршруту технологічного процесу та розроблено алгоритм визначення оптимального циклу шліфування, який забезпечує якісні показники та точність обробленої поверхні. Перевагою розглянутого алгоритму є можливість встановлення оптимальних поєднань та елементів режиму шліфування на кожному із етапів технологічного процесу.

Ключові слова: точність, шліфування, підшипник, алгоритм, технологічний процес, динамічне програмування.

В работе предложена модель динамического программирования для маршрута технологического процесса и разработан алгоритм определения оптимального цикла шлифования, который обеспечивает качественные показатели и точность обработанной поверхности. Преимуществом рассматриваемого алгоритма является возможность установки оптимальных сочетаний и элементов режима шлифования на каждом из этапов технологического процесса.

Ключевые слова: точность, шлифовка, подшипник, алгоритм, технологический процесс, динамическое программирование.

The paper presents a dynamic programming model for the destination routing process and the algorithm for determining the optimal grinding cycle that ensures quality performance and accuracy of the machined surface. The advantage of the considered algorithm is the ability to establish the optimal combinations and elements of regime grinding on each stage of the process.

Key words: precision, grinding, bearing, algorithm, technological process, dynamic programming.

Технологічний процес обробки деталей абразивно-алмазним інструментом варто подавати у вигляді динамічної системи [1], яка дає змогу описати послідовність оптимізації технологічних процесів [2], представити загальний алгоритм вирішення задач. Методиками оптимізації технологічних процесів, з точки зору забезпечення оптимальної точності формування поверхонь, займалися такі вчені як: Корчак С.М., Новосолов Ю.К., Якімов О.В., Ящерицин П.І. та інші. У відповідності до роботи [3] прийнято розглядати наступні основні періоди проектування технологічного процесу шліфування:

виділення із технологічного процесу операцій шліфування, з подальшим визначенням вихідних і кінцевих значень параметрів точності;

вибір оптимального числа операцій шліфування деталі та визначення оптимальних значень параметрів точності після кожної операції;

призначення вхідних змінних: параметрів верстата, характеристики абразивного інструменту, методу його правки, обладнання, складу МОР тощо;

визначення оптимальних режимів та високотоварних циклів шліфування.

Перший етап – виділення із технологічного процесу операцій шліфування, виконується за загальними методиками проектування технологічних процесів на основі співставлення операцій шліфування за собівартістю та трудомісткістю з собівартістю і трудомісткістю обробки деталей іншими прийнятними методами [4].