

БЛОК КОРЕКЦІЇ ГЕНЕРАТОРА ПРЯМОКУТНИХ ІМПУЛЬСІВ ПРИСТРОЮ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ БІОЛОГІЧНИХ СТРУКТУР

Яковлев В.Ф., проф.

e-mail: vfyakov@gmail.com

Сумський національний аграрний університет

Актуальність та постановка проблеми. Одним із найважливіших питань, вирішення яких дозволяє значно підвищити якість сільськогосподарської продукції, відповідно стандартам, є забезпечення технологічних процесів системами автоматичного контролю якісного стану продукції при її переробці.

Тільки широке впровадження інноваційних методів та технічних засобів експресного контролю якісних ознак продукції, особливо в технологічному потоці, можливо позитивне вирішення цієї задачі. Слід зазначити, що мета автоматизації не обмежується лише зниженням затрат праці і підвищенням ефективності використання техніки, але і сприяє створенню енерго- і ресурсозберігаючих технологій. Особливо важко визначати названі ознаки при неруйнівному контролі біологічних структур фіксованої геометричної форми. Тому наукові дослідження, що направлені на обґрунтування методів та створення, на їх основі, технічних засобів для забезпечення автоматизованого неруйнівного контролю якості вище названих біологічних структур, є актуальними [1,2]. Із сукупності різних методів, з урахуванням усіх їх переваг та недоліків, які можливо реалізувати в технічній системі автоматизованого контролю є акустичний, що дозволяє оцінювати якісні ознаки по параметрам після дії ударного збудження продукту. Найбільш ефективним цей метод може бути застосованим до біологічних структур фіксованої геометричної форми [1,2].

Все, вище викладене, дозволяє сформулювати мету та основні задачі досліджень, визначити основні принципи проектування технічних засобів та автоматизованих систем неруйнівного експресного контролю якісних ознак продуктів в технологічному потоці. Розробка таких технічних засобів базується на обробці вхідних сигналів, які несуть інформацію о якісних ознаках продукту, по визначеному алгоритму. Виконання цього алгоритму здійснюється у відповідних блоках пристрою контролю якісних ознак біологічних об'єктів. Одним з таких блоків є блок корекції генератора прямокутних імпульсів. Необхідність розробки названого блоку пояснюється тим фактом, що у раніше проведених експериментальних дослідженнях [1,2] було встановлено залежність інформативного параметру (коефіцієнта поглинання) не тільки від якісного стану біологічного об'єкту фіксованої геометричної форми, але і від його діаметру.

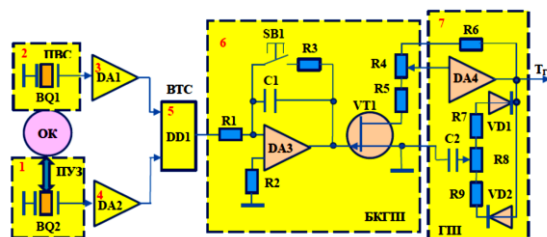


Рисунок 1 – Схема блоку корекції генератора прямокутних імпульсів

Основні матеріали дослідження. Принцип дії блоку корекції генератора прямокутних імпульсів БКГПІ (6) розглянуто у складі з іншими блоками, сигнали

з яких після відповідної обробки корегують частоту імпульсів ГПІ (генератора прямокутних імпульсів 7, див. рисунок 1). Блок корекції 6 працює наступним чином. Блоком ударного збудження ПУЗ (1) на вході об'єкта контролю ОК створюється імпульс зондування, який реєструється вимірювальним перетворювачем BQ2 блоку 1, сигнал з якого поступає на інвентируючий підсилювач DA2 (4), а далі на вимірювач тривалості сигналів ВТС (5), зібраний на мікросхемі DD1, та запускає його в роботу.

Вихідний сигнал з об'єкта контролю ОК, пропорційний коефіцієнту поглинання, відповідно до ступеню стиглості, знімається приймачем BQ1 блоку прийому вхідного сигналу ПВС (2) і після підсилення DA 1 (3) подається на другий вхід вимірювача тривалості сигналів ВТС (5). Цим сигналом зупиняється робота ВТС.

На виході блоку 5 створюється прямокутний сигнал, тривалість якого дорівнює різниці часу надходження сигналів з блоку 2 (τ_2) та 1 (τ_1) та пропорційний розміру об'єкта контролю, тобто: $\Delta\tau = \tau_2 - \tau_1$. На протязі цього часу, у блоку корекції БКГПІ (6), заряджається конденсатор С1. З ростом напруги на конденсаторі С1 змінюється напруга на затворі польового транзистора VT3. Так, як напруга $U_{\text{вих}DA3}$ на виході блоку 5, на протязі часу $\Delta\tau$, є постійною і дорівнює вхідної напруги $U_{\text{вх}VT1}$, то згідно [3]:

$$U_{\text{вх}VT1} = - \frac{U_{\text{вих}DA3} \cdot \Delta\tau}{R1 \cdot C1}, \quad (1)$$

де: $R1, C1$ - відповідно, опір та ємність кіл інтегруючого підсилювача.

При цьому змінюється опір польового транзистору VT1. Зміна опору VT3 змінює опір в колі зворотнього зв'язку генератора прямокутних імпульсів 7 і, як наслідок, змінює період вихідних сигналів $T_{\text{гп}}$, тобто кількість імпульсів або інакше - здійснюється перенастроювання генератора з урахуванням розміру об'єкта контролю. З урахуванням відповідних позначень елементів блоку 7 період вихідних сигналів $T_{\text{гп}}$ буде визначатися, як:

$$T_{\text{гп}} = (R7 + R8 + R9) \cdot C2 \cdot \ln \left[1 + \frac{2(R5 + R_{VT1} + n \cdot R4)}{R6 + (1-n)R4} \right], \quad (2)$$

Висновок. Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити наступні висновки: 1) вихідні сигнали блоку корекції обернено пропорційні розміру об'єкта контролю, що дозволяє вилучити вплив цього параметру на коефіцієнт поглинання, який безпосередньо пов'язаний з показником якості контрольованого об'єкта; 2) використання запропонованого методу та блоку корекції при вимірі розмірних характеристик об'єктів обумовлює те, що вихідні сигнали пристрою контролю якості біологічних структур фіксованої геометричної форми набувають розриви між граничними значеннями параметрів якості, чим забезпечується чіткість розділу об'єктів на фракції.

Список використаних джерел

1. Іноземцев Г.Б., Яковлев В.Ф., Козирський В.В. Застосування акустичних технологій в аграрному виробництві : Навчальний посібник – К.: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2013 – 171 с.
2. Яковлев В.Ф., Рясна О.В. Дослідження залежності коефіцієнта поглинання від ступеню стиглості біологічних об'єктів фіксованої геометричної форми при їх імпульсному збудженні / О.В., Рясна // Вісник СНАУ Науковий журнал. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів». Вип.10 (34), 2018 – с. 58 - 63
3. Квітка С.О., Яковлев В.Ф., Нікітіна О.В. Електроніка та мікросхемотехніка: Навчальний посібник / За заг. ред. проф. В.Ф. Яковлева. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 329 с.