

Шийка О. – гр. КТм-51

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

**Дослідження та оптимізація процесу вижимання соку агрегатом  
В-FRU-2500НК на базі ДП «Дінтер Україна Скала» ТОВ «Дінтер**

**Україна», смт. Скала-Подільська**

Науковий керівник: к.т.н., доц. Золотий Р. З.

**АВТОРЕФЕРАТ**

Магістерської роботи

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** На сучасному етапі розвитку цивілізації життя людини не можна уявити без автоматизації. Автоматизація являється одним з основних і найбільш прогресивних напрямків технологічного розвитку. Сьогодні основною частиною технологічних процесів є створення автоматизованих цехів і заводів, пришвидшене введення автоматизованих методів і засобів контролю якості і випробування продукції. Завдяки автоматизації знижується трудомісткість виробництва, створюються відповідні умови праці, виключаються шкідливі для людини технологічні операції.

На даний момент автоматизація технологічних процесів використовує широке впровадження обчислювальної техніки в системи управління, які вирішують задачі автоматизації основного технологічного устаткування, аналізу, контролю і управління технологічними процесами на основі математичних методів і використання ЕОМ.

Сучасні харчові виробництва характеризуються все зростаючою складністю й різноманіттям операцій й устаткування. Керування такими виробництвами можливо лише при широкому використанні методів і засобів автоматизації, якими повинні володіти інженери харчово-технологічних спеціальностей.

Розвиток автоматизації харчової промисловості пов'язаний зі зростаючою інтенсифікацією технологічних процесів і ростом виробництв, використанням агрегатів великої одиничної потужності, пред'явленням підвищених вимог до одержуваних продуктів.

Одним з прикладів сучасних виробництв є виготовлення концентрованих соків, яке одержало широкий розвиток у всьому світі. Зберігання та транспортування їх дає значну економію тари, навантажувально-розвантажувальних і транспортних засобів, дозволяє створювати резерв на роки з низьким врожаєм плодів.

Сучасна техніка та технологія виробництва концентрованих соків передбачають отримання соків за допомогою послідовно встановленого обладнання, яке взаємопов'язане між собою та має властивість обмінюватися інформацією. Управління таким процесом здійснюється автоматично на панелі керування або з допомогою ПК.

**Мета і задачі дослідження.** Метою даної дипломної роботи була розробка автоматизованої системи управління виготовлення яблучного соку з допомогою стрічкового преса В-FRU-2500НК на базі ПЛК ОВЕН 110-60М та ряду вимірювальних датчиків, та дослідження при яких параметрах процес вижимання дає максимальну якість соку.

**Наукова новизна і практичне значення одержаних результатів.** Проведено аналіз процесу вижимання соку з допомогою стрічкового преса, з метою визначення при якій максимальній продуктивності буде отримано сік високої якості. Розроблений комплекс є економічно вигідним забезпечує достатньо високий рівень якості продукції.

**Особистий внесок.** Досліджено процес вижимання соку. Створена керуюча програма для управління процесом вижимання та алгоритм управління стрічковим пресом. Дана програма забезпечує обробку сигналів датчиків, які передаються на мікроконтролер, що аналізує роботу вимірювальних датчиків, та здійснює управління ними та процесом згідно запрограмованій програмі. Усі сигнали датчиків відображаються як на панелі управління, так і на віддаленому комп'ютері.

Досліджено зразки соку, що виготовлялися при різних параметрах, на якість та визначено оптимальну продуктивність стрічкового преса при якій досягається висока якість продукту.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У вступі шляхом аналізу та порівняння відомих методів вижимання соку із розробленим комплексом, відзначено актуальність роботи, обґрунтовано тему, відзначено зв'язок з науковими темами, сформульовано мету і задачі дослідження.

**Перший розділ.** В даному розділі описані методи соковіджиму у технологічному процесі виготовлення соків, технологічні основи виробництва соків різних видів та аналіз соковіджимальних машин різних типів. Обговорюються базові функції та характеристики агрегатів. Оглядаються наявні методи вирішення питання, підведені висновки та поставлена задача на дослідження.

**Другий розділ.** Проводиться вижимання соку при різних параметрах пресування (тиску у пресі та величини подачі), та досліджується якість. Визначаються такі якісні показники соку: забарвленість, вміст сухих розчинних речовин, кислотність соку, титрована кислотність та вміст гідроксиметилфурфуролу. Визначено оптимальну продуктивність стрічкового преса при якій досягається найвища якість продукту.

**Третій розділ.** В розділі представлений опис технологічного процесу соковіджиму, та принцип роботи стрічкового пресу. Охарактеризований поетапний процес, а саме: приймання сировини, зберігання, гідро подача яблук, інспекція, обробка ферментними препаратами, дроблення, пресування, уловлювання ароматичних речовин та концентрування.

У четвертому розділі проведений аналіз вихідних даних на проектування, базового варіанту виробничої системи результатів розробки технології автоматизованого виробництва і розробка технічного завдання на проектування. Підібрано серійне обладнання.

Описано будову і роботу стрічкового преса В-FRU 2500НК та його складових частин. Проаналізовано організацію автоматизованого управління та проведений контроль параметрів. Також були вибрані та охарактеризовані вимірювальні давачі. Підібраний програмований логічний контролер (ПЛК).

ПЛК110-60М призначений для створення систем автоматизованого управління технологічним обладнанням, описані особливості конструкції.

**У п'ятому розділі** розроблено алгоритм роботи стрічкового преса, створена керуюча програма та мнемосхема. Програмування здійснюється за допомогою ПЗ CoDeSys 2.3 ( версії 2.3.9.9 ). Для зв'язку зі середовищем програмування CoDeSys використовує один з інтерфейсів контролера :RS- 232 - Debug , USB - Device або Ethernet.

Алгоритм управління всіма машинами і механізмами відділення закладений в контролер відділення у вигляді спеціальної програми. Ця програма забезпечує обробку сигналів датчиків, елементів зворотного зв'язку, і поданих з пульта команд. Команди можуть подаватися в різних режимах, як з мнемосхеми контролера, так і з центрального комп'ютерного пульта. Усі сигнали датчиків та елементів зворотного зв'язку відображаються як на мнемосхемі відділення, так і на центральному пульті преса.

Взаємні блокування відділень, а також умови дозволів на їх пуск закладені в програмі комп'ютера центрального пульта і передаються на відділення по лініях зв'язку. Вихід з ладу або «зависання» центрального комп'ютера призведе до втрати відділеннями санкцій на пуск і зупинки пресу.

**У шостому розділі** розраховано витрати на капітальні вкладення для проектування та реалізацію та проведено розрахунок терміну окупності.

Ми отримаємо прибуток на суму 364 тис. грн. Термін окупності, враховуючи такий прибуток, повинен становити не більше ніж 2,8 року.

**У сьомому розділі** описують засоби охорони праці для забезпечення безпечних умов праці обслуговуючого персоналу. В пункті охорона праці приділяється увага шуму, вібрації, ультразвуку, електромагнітним випромінюванням у виробничих приміщеннях для роботи з ВДТ та захист від них.

В пункті безпека в надзвичайних ситуаціях йде мова про проведення заходів щодо планування дій сил цивільного захисту об'єкту господарської діяльності у випадку надзвичайних ситуацій, та надання першої медичної допомоги у НС і необхідні медичні засоби.

У **восьмому розділі** наведена загальна інформація про забруднення атмосфери та навколишнього середовища відходами, що утворюються у результаті виробництва. Розповідається про різні типи забруднень які утворюються при вижиманні соку. Наведені приклади технічних засобів що зменшують шкідливу дію стрічкового преса та його складових частин та заходи зі зменшення забруднення довкілля на підприємстві. Описані можливі варіанти зниження енерговитрат у харчовій промисловості.

**Висновок.** У дипломній роботі розроблено автоматизовану систему управління виготовлення яблучного соку з допомогою стрічкового преса В-FRU-2500НК на базі ПЛК ОВЕН 110-60М та ряду вимірювальних датчиків, та досліджено при яких параметрах процес вижимання дає максимальну якість соку.

Система здійснює управління стрічковим пресом з використанням ПЛК, в режимі реального часу.

Можливість точного регулювання подачі мезги, та швидкості руху стрічки дозволяють оптимально налаштувати роботу преса на різні умови роботи, гарантуючи при цьому максимальний вихід продукції. Надійна система управління забезпечує безперервну роботу стрічкового преса при мінімальній зайнятості персоналу.

Комплекс забезпечує економію енергоносіїв, збільшення ресурсу роботи преса та підвищення якості продукції. Також система дозволяє оптимізувати роботу пресу, що підвищує якість отриманої продукції, та зменшує кількість збоїв, що збільшує економічну ефективність виробництва.

Система може бути впроваджена на підприємствах харчової промисловості де використовуються віджимні машини.

Доцільність створення даної системи підтверджують техніко-економічні показники.

**СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

1. Шийка О.І. , Дослідження впливу конструктивних параметрів стрічкового преса D-FRU-2500НК на якість продукту та продуктивність процесу вижимання соку // VIII всеукраїнська студентська науково - технічна конференція "Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання", Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. — Тернопіль: ТНТУ, 2015. —с. 330.