

# Дипломний проект

На тему : “ Автоматизація процесу виготовлення карамелі ”

Виконав студент групи 4-АП:  
Яуціс Ю.Х.

# Анотація

В ході виконання дипломного проекту була розроблена проектна документація для автоматизації карамельної лінії. Особливістю розробленого проекту є використання нової системи, що дозволить значно підвищити надійність системи автоматизації та спростити її обслуговування. Таку систему автоматизації можна побудувати лише на сучасних мікропроцесорних пристроях, які спеціалізовані до використання в автоматичних системах управління технологічними процесами.

Дипломний проект складається з графічної і текстової частини. Графічна частина складається з чотирьох листів формату А1:

- 1 Лист. Схема автоматизації.
- 2 Лист. Схеми принципів.
- 3 Лист. Схема зовнішніх провідок.
- 4 Лист. Загальний вид щита.

В текстовій частині зроблено детальний аналіз об'єкту автоматизації та обґрунтовано вибір параметрів регулювання, а також засобів вимірювання та управління цими параметрами. Було проведено розрахунки регулюючого органу, надійності каналів регулювання та розрахунок енергозабезпечення.

В результаті обґрунтування автоматизації процесу виготовлення карамелі встановлено, що автоматизація карамельної лінії є доцільною і економічно ефективною.

# ВСТУП

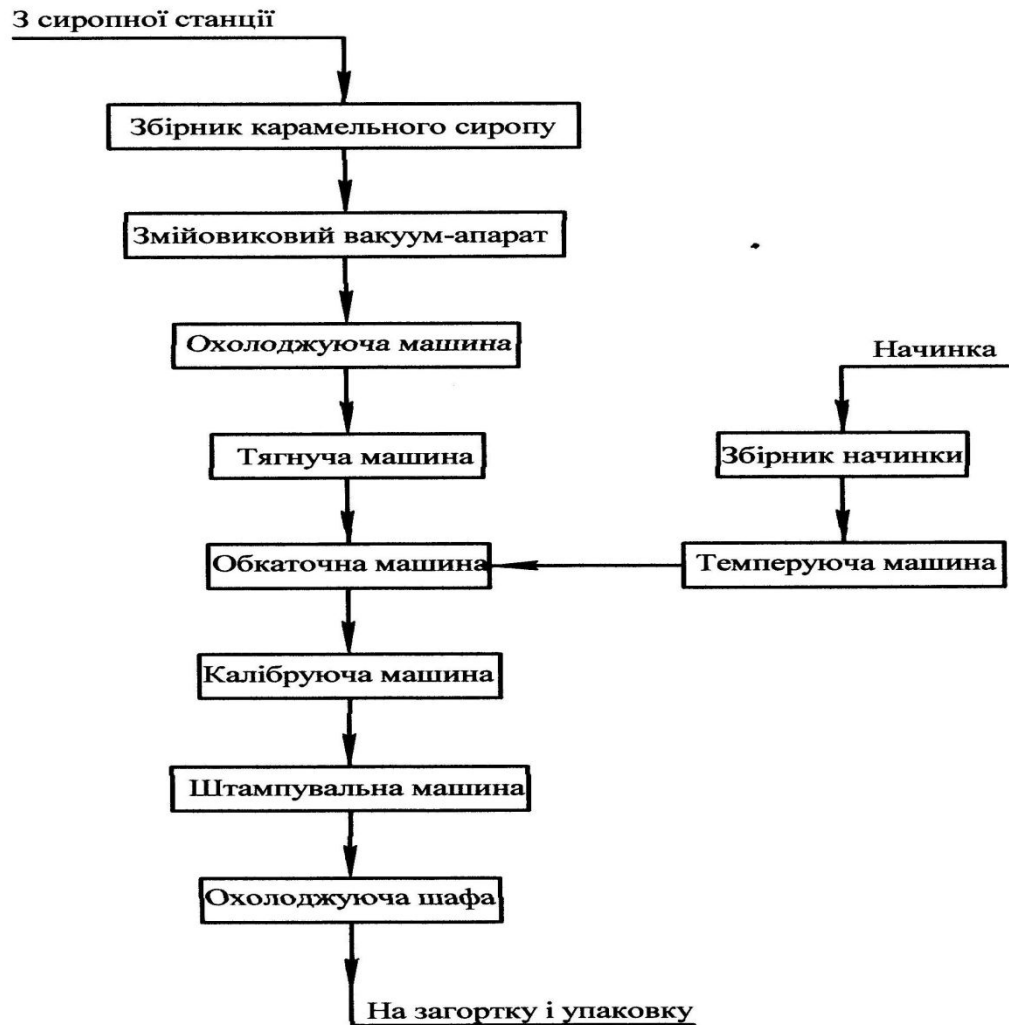
Харчова промисловість являє собою складний виробничий комплекс народного господарства, створений великою кількістю підприємств та організацій, головною задачею яких є ефективна переробка сільгосппродуктів.

Головним напрямком розвитку харчової промисловості являється постійна інтенсифікація технологічного виробництва та впровадження агрегатів більшої виробничої потужності при одночасному зменшенні його габаритів, металомісткості, енергоспоживання та зниження собівартості одиниці готової продукції.

На сучасному етапі розвитку кондитерського виробництва, заснованому на неперервності технологічних процесів, є всі передумови для комплексної та повної автоматизації, а також для впровадження та вдосконалення існуючих систем. При розробці та вдосконаленні систем автоматизації агрегатів великої одиничної потужності виникають нові задачі, котрі необхідно розв'язувати з врахуванням особливостей об'єкту. Підвищена вологість та температура навколишнього середовища заважають використанню загальнопромислових засобів вимірювання та автоматизації, та зв'язана з необхідністю створення спеціальних засобів автоматизації, особливо приладів для контролю складу та властивостей проміжних і кінцевих продуктів.

Нормальна робота карамельної лінії можлива лише при забезпеченні сировиною високої якості. Для отримання карамелі високої якості, слід підтримувати необхідні температурні режими та дозування начинки. Втрати у процесі виготовлення карамелі не повинні перевищувати встановлених норм, а втрати тепла повинні бути мінімальними. Карамельна лінія не повинна бути складна в обслуговуванні та ремонті. Усі ці умови можна задовольнити шляхом впровадження автоматизації на основі сучасних, точних приладів і засобів автоматизації. Тому автоматизація процесу виготовлення карамелі є доцільною

# Структурна схема технологічного процесу



## Система автоматизації процесу виготовлення карамелі повинна забезпечити:

- регулювання тиску гріючої пари у вакуум апараті;
- регулювання розрідження у вакуум апараті;
- регулювання рівнів у збірнику карамельного сиропу, збірнику начинки, темперуючій машині та збірнику перед обкаточною машиною;
- регулювання температури в охолоджуючій ,темперуючій машинах та у охолоджуючій шафі;
- регулювання витрат начинки;
- контроль вологи увареної карамельної маси;
- контроль температури сиропу, що надходить, і готової карамельної маси;
- контроль вхідної і вихідної води в охолоджуючій машині;
- контроль начинки перед входом в обкаточну машину.



# Основні засоби автоматизації

# Термоперетворювач опору ТСМ

призначені для безперервного вимірювання температури різних робочих середовищ (наприклад, пара, газ, вода, сипучі матеріали, хімічні реагенти і т.п.), не агресивних до матеріалу корпусу датчика.



000 "Металлгруп", г.Томск. [www.trexgroup.ru](http://www.trexgroup.ru)

В автоматичній системі регулювання температури використовуємо вимірювач-регулятор ОВЕН ТРМ1

Регулятори сімейства “ОВЕН” представляють собою новий клас сучасних цифрових регуляторів неперервної дії з аналоговим, імпульсним або двохпозиційним входом.

Застосовуються для управління технологічними процесами. Регулятори дозволяють забезпечувати високу точність підтримання значення регульованого параметра







Вимірювач 2ТРМО призначений для вимірювання температури теплоносіїв і різних середовищ в холодильній техніці, сушильних шафах, печах різного призначення і другом технологічному обладнанні, а також для вимірювання інших фізичних параметрів (ваги, тиску, вологості тощо).

# Регулятор – сигналізатор рівня РОС-102

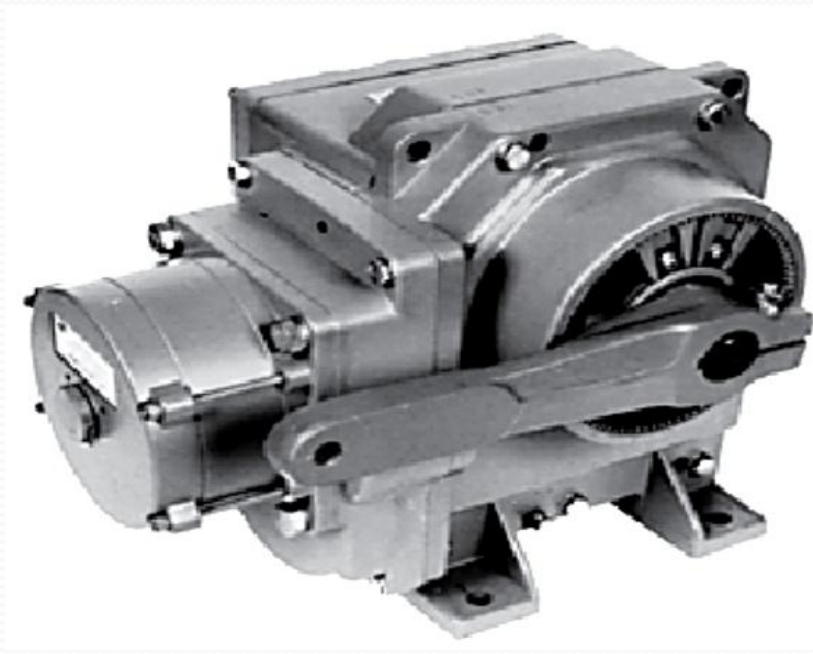
Датчик - реле рівня такого виду, як РОС-102, спеціально розроблений для того, щоб контролювати задану межу рівня електропровідних рідин у двох необхідних точках в одному або декількох резервуарах.





### Технічні характеристики ДМ5001:

- діаметр корпусу 150 мм;
- діапазон показів 0-16 кПа;
- клас точності 1,5
- ступінь захисту IP40, IP54;
- матеріал корпусу сталь;
- різьба штуцера М20х1,5;
- маса 0,9 кг.



### Технічні характеристики МЭО-100/63-0,63Р:


- номінальний обертовий момент на валу 100 Н\*м;
- потужність 250 Вт;
- маса 27 кг;
- напруга живлення 220-240 В, 50 Гц;
- тип електродвигуна ЭДСОР 135-1,6-150;
- ступінь захисту механізму IP54.

# Розрахункова частина


В результаті розрахунку регулюючого органу вибрано регулюючий орган діафрагмовий з  $K_{vy} = 80$  м<sup>3</sup>/год і  $D_u = 80$  мм з лінійною пропускною характеристикою.

Розрахунок надійсності показав, що за 1000 годин нормальної експлуатації ймовірність безвідмовної роботи становить 0,926. Це достатній показник, більший нормативного.

Також визначено, що загальна потужність, споживана системою автоматизації, складає 621,6 Вт. Проведено вибір автоматичних вимикачів з каталогів за допустимою напругою і допустимому тривалому струму кіл.



# Розрахунок економічної ефективності



# Кошторис капітальних витрат на систему автоматизації

<b>Витрати</b>	<b>Сума, грн.</b>
Кошторисна вартість приладів	16355,00
Кошторисна вартість монтажних матеріалів	1624,00
Всього вартість приладів і монтажних матеріалів	17979,00
Транспортні витрати 6%	981,30
Заготівельно-складські витрати 7%	113,70
Витрати на монтаж та налагодження приладів 9%	1618,10
Всього капітальні витрати (Вк)	20692,10

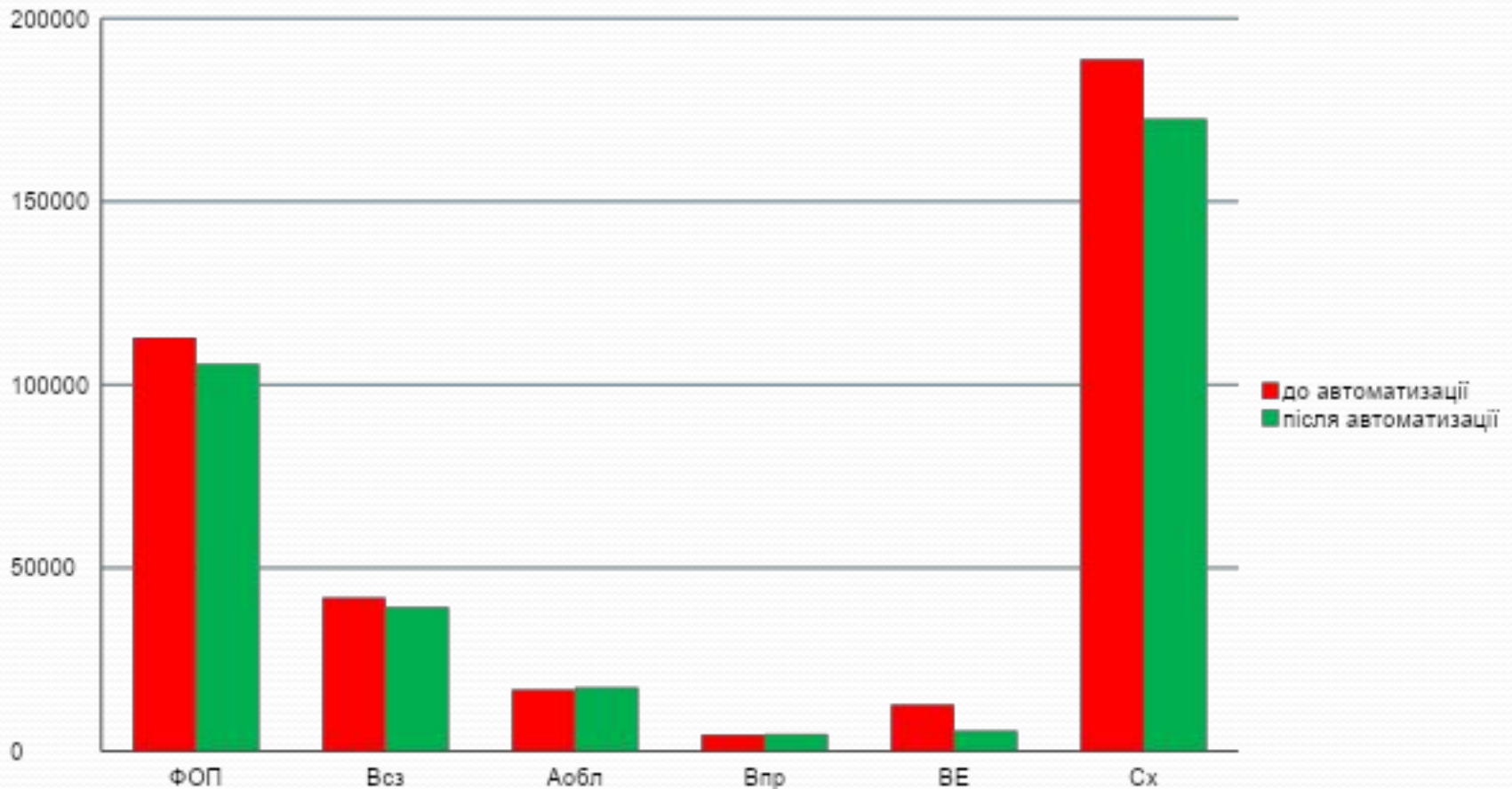





# Склад експлуатаційних витрат

Витрати за елементами	Позначення	До автоматизації	Після автоматизації
Заробітна плата обслуговуючого персоналу (основна і додаткова)	ФОП	112833,60	105734,20
Відрахування на соціальні заходи	$B_{CЗ}$	41951,50	39312,00
Амортизаційні відрахування	$A_{ОБЛ}$	16800,00	17383,80
Витрати на поточний ремонт	$B_{ПР}$	4480,00	4635,70
Витрати на силову і технологічну енергію	$B_E$	12711,90	5563,70
Всього експлуатаційні (поточні) витрати	$C_X$	188777,00	172629,40


# Склад витрат





# Показники економічної ефективності системи автоматизації

Показники	Позначення	Величина
Капітальні вкладення	$B_K$	20692,10
Поточні витрати за рік до автоматизації	$C_X^1$	188777,00
Поточні витрати за рік після автоматизації	$C_X^2$	172629,40
Зміна поточних витрат	$\Delta C_X$	16147,60
Нормативний коефіцієнт	$E_H$	0,16
Економія на приведених витратах	$\Delta C_{II}$	12836,90
Коефіцієнт абсолютної економічної ефективності	$E_P$	0,78
Термін окупності капітальних вкладень	$T_{OK}$	1,3



Отже можна зробити  
**ВИСНОВОК**

В даному дипломному проекті розроблено технічну документацію системи автоматизації процесу виготовлення карамелі.

Впровадження розробленого варіанту принесе додатковий прибуток підприємству, що являється головною метою розробки даного проекту.

Розроблена система автоматизації дасть змогу випустити більш якісну продукцію, можливість збільшення обсягу виробництва і зменшення затрат на споживання енергії, ремонту та обслуговування.

Основною відмінністю розробленої системи автоматизації є те, що даний варіант оснований на використанні сучасних мікропроцесорних пристроїв, що дає переваги перед локальними системами.

Система автоматизації процесу виготовлення карамелі розроблена в обсязі автоматичних систем регулювання температурних режимів, рівня у збірнику карамельного сиропу, збірнику начинки та в темперуючій машині, дозування начинки, систем регулювання тиску та розрідження у вакуум-апараті. Також автоматичних систем контролю основних технічних параметрів технологічного процесу. Система забезпечує оптимальне ведення процесу виготовлення карамелі. Прийняті технічні рішення описані в пояснювальній записці та проілюстровані в графічній частині. Виконані розрахунки підтверджують надійність системи автоматизації.

Був виконаний розрахунок економічної ефективності, з розрахунків видно що, поточні витрати після автоматизації зменшились з 188777,00 грн. до 172629,40 грн. Термін окупності впровадження системи автоматизації складає 1,3 роки, все це доводить, що впровадження автоматизації економічно доцільно та ефективно.

За рахунок впровадження автоматизації можна добитись зменшення шкідливих викидів за рахунок раціонального управління усіма ланками виробничого процесу.

При розробці даного дипломного проекту були по можливості враховані всі вимоги, які ставляться до сучасних систем автоматизації.

Вашій увазі була представлена презентація на тему  
Дипломного проекту

“Автоматизація процесу виготовлення карамелі”

Дякую за увагу