

ТЕХНІЧНІ НАУКИ. ТРАНСПОРТ

УДК 621.316

*Сергій Щербаков, Павло Макенов, Ірина Попова
(Мелітополь)*

ВИБІР ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ КЕРУВАННЯ І КОНТРОЛЮ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯМ ДІЛЯНКИ ЗАМІСУ ТІСТА ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

На основі технологічних вимог до замісу тіста для виробництва макаронних виробів та використаних робочих машин, вибрані технічні засоби керування і контролю електрообладнанням ділянки замісу тіста для автоматизованого виробництва макаронних виробів.

Ключові слова: технологічне обладнання, електрообладнання ділянки, макаронні вироби, параметри контролю.

On the basis of technological requirements for dough kneading for the production of pasta and used working machines, selected technical means of control and monitoring of electrical equipment of the dough kneading area for automated pasta production.

Key words: technological equipment, electrical equipment of the site, pasta, control parameters.

Макаронні вироби є невід'ємною складовою усієї харчової промисловості України і одним з основних продуктів харчування. Макаронні вироби мають ряд переваг перед найбільш поширеними харчовими продуктами: доступні усім групам населення України, мають низьку вартість, мають швидкий та зручний спосіб приготування, здатні забезпечити усіма необхідними макро- та мікронутрієнтами для повноцінного функціонування організму людини.

Макаронні вироби являють собою продукти, відформовані з пшеничного тіста у вигляді трубочок, ниток стрічок і фігурок і висушені до вологості 13%. Вони характеризуються хорошою зберіганню, транспортабельністю, швидкістю і простотою приготування з них їжі, а також високої поживної цінності і гарною засвоюваністю. Мають ряд переваг перед найбільш поширеними продуктами харчування. При зберіганні макаронні вироби не черствіють, як хліб і менш гігроскопічні в порівнянні з сухарями, добре транспортуються, зберігаються (більше року) без погіршення смакових та поживних властивостей [1, с. 519].

Макаронне тісто найпростіше, оскільки не містить дріжджів, олії, які входять до складу інших борошняних виробів. На рисунку 1 наведений порядок додавання основних інгредієнтів у макаронне тісто (1): 2 – борошно пшеничне (ДСТУ 46.004-99); 3 – вода питна (згідно з СНІП 2.1.4.1074-01); 4 – харчові та збагачуючі добавки для підвищення харчової цінності та придбання певного смаку і аромату; 5 – курячі яйця або меланж; 6 – додаткова сировина (морквяна паста, порошок ламінарії, різні кальцієві препарати, сухе соєве молоко, томатні продукти); 7 – сіль кухонна.

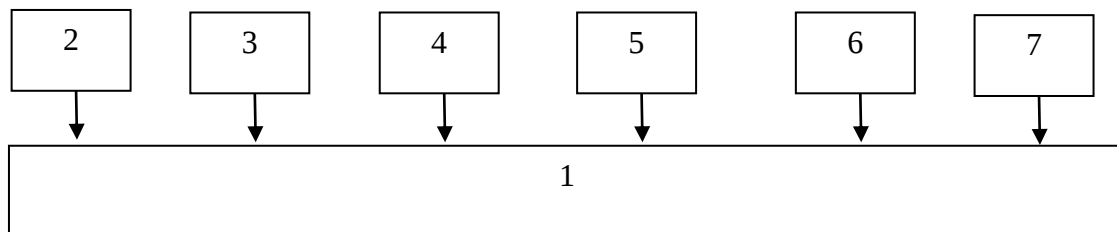


Рис. 1. Перелік основних інгредієнтів макаронного тіста

Використання тільки якісних компонентів, що входять до макаронного тіста, дозволяє отримати макаронні вироби вищого гатунку [2, с. 97].

Вибір електричної потужності асинхронних двигунів електроприводу робочих машин ділянки замісу тіста для виробництва макаронних виробів повинен бути обґрунтованим, це дозволить раціонально використати їхню електричну потужність, скоротити витрати електроенергії при виробництві макаронних виробів і зберегти ресурс електродвигунів.

На ділянці замісу тіста об'єктами керування є відцентровий насос подачі меланжу, насос яєчної емульсії, мішалка ємності для приготування емульсії, прес макаронний, який складається з: шнекового дозатора борошна, різального апарату, нагнітаючого шнеку, вакуум насоса, вентилятора попереднього обдування.

Система керування силовим електрообладнанням ділянки замісу тіста повинна забезпечувати наступне:

- включення звукового сигналу попередження про початок роботи технологічного обладнання ділянки замісу тіста;
- подачу меланжу до резервуару лінії меланжу до верхнього рівня резервуару;
- контроль верхнього і нижнього рівнів резервуару лінії меланжу;
- подачу меланжу до ємності приготування емульсії;
- включення електродвигуна насос меланжу при досягненні меланжу верхнього рівня у резервуарі лінії меланжу;
- подачу води до ємності приготування емульсії;
- включення електродвигуна мішалки в ємності приготування емульсії при досягненні меланжу нижнього рівня резервуару лінії меланжу
- контроль верхнього і нижнього рівнів емульсії в ємності приготування емульсії;
- відключення електродвигуна насоса подачі емульсії при досягненні емульсією верхнього рівня резервуару ємності приготування емульсії;
- відключення приводу електромагнітної заслінки при досягненні меланжу верхнього рівня резервуару лінії меланжу;
- відключення приводу мішалки при досягненні емульсії нижнього рівня у ємності;
- шунтування датчика руху продукту на початку замісу тіста (1-2 хвилини);
- включення електродвигунів пресу макаронних виробів у такій послідовності: електродвигун вакуум насоса, електродвигун нагнітаючого пресу, електродвигун шнекового дозатора борошна, електродвигун вентилятора обдування, електродвигун різального апарату;
- захист від короткого замикання електричних кіл керування автоматичним вимикачем з електромагнітним розчіплювачем;
- контроль нормального режиму роботи електродвигунів за допомогою світлової сигналізації;
- роботу системи керування силовим електрообладнанням ділянки змішування тіста у ручному (налагоджувальному) і автоматичному режимах;
- захист електродвигунів від тривалих перевантажень збоку робочих машин.

При виконанні технологічного процесу ділянки замісу тіста, згідно з вимогами до системи керування силовим електрообладнанням ділянки замісу тіста, необхідно забезпечити контроль наступних параметрів: верхній рівень меланжу у резервуарі лінії меланжу – 1,2 м; нижній рівень меланжу резервуару лінії меланжу – 0 м; верхній рівень яєчної емульсії у ємності приготування емульсії – 1,9 м; нижній рівень яєчної емульсії у ємності приготування емульсії – 0 м; верхній рівень борошна у фільтрі-розвантажувачі – 3,5 м; нижній рівень борошна у фільтрі-розвантажувачі – 0,02 м; затримку в часі для звукового сигналу сирени 30...40 с; затримка в часі для блокування контактів датчику руху продукту – 1...2 хвилини; затримка в часі для попередження відключення електродвигуна вакуум насоса на час завершення технологічного процесу – 2-3 хвилини; світлова індикація нормальної роботи електродвигунів ділянки замісу тіста; звукова сигналізація початку роботи ділянки працює не більше 30...40 с; подача технологічного продукту в робочі органи пресу ділянки замісу тіста зворотню ходу виконання технологічних операцій; включення подачі води в ємність для

приготування яєчної емульсії здійснюється електромагнітною заслінкою; включення подачі меланжу в резервуар лінії меланжу здійснюється електромагнітною заслінкою.

Для ділянки замісу тіста для виробництва макаронних виробів проведено вибір технічних засобів керування і контролю електрообладнанням, що відповідає необхідним характеристикам параметрів, що контролюються. Технічні данні засобів керування і контролю наведені в таблиці.

Робоча машина	Параметр контролю	Тип і параметри засобу контролю
Лінія меланжу	Верхній рівень	ДРУ-1ПМ: поплавков, два рівні; 2з+2р контакти; щільність рідини не менше 0,8 г/см ³ ; перемикач: I _н = 3 А; U _н = 250 В.
	Нижній рівень	
Ємність мішалкою БСМН-2	Верхній рівень	ДРУ-1ПМ, поплавков, два рівні; 2з+2р контакти; щільність рідини - не менше 0,8 г/см ³ ; перемикач: I _н = 3 А; U _н = 250 В.
	Нижній рівень	
Електромагнітний клапан	Нижній рівень	ГАМА 2W-15 N.C.: два положення; функція контакту - нормально-закритий; мембранний клапан; напруга 220 В; температура навколишнього середовища -10°C ...+140 °C; граничний тиск 10 Бар.
	Припинення або відновлення подачі води	
Вакуум насос	Датчик руху	AR-G18-3C5NC: 2з+2р контакти; температура середовища: -20°C... 85°C; максимальна частота переключення 200 Гц, U _н = 240 В; I _н = 0,2 А; ступінь захисту-IP68.
	Витримка часу	ТЕНСЕ, ERX-10/30: ступінь захисту IP20; затримка вимикання; 2з+2р контакти; U _н = 240 В; I _н = 5 А; діапазон за часом 0,1с-3с
Насос емульсії	Витримка часу	ТЕНСЕ, ERX-10/30: ступінь захисту IP20; затримка вимикання; 2з+2р контакти; U _н = 240 В; I _н = 5 А; діапазон за часом 0,1с-3с.
Звуковий сигнал сирени	Звукове сповіщення працівників	FP10 Siren, гучність звукового сигналу 110 дБ; напруга U _н = 220 В.
Арматура світлова сигнальна	Індикація включення електродвигуна	AD 22-22DS (червона матриця), U _н = 220 В
Проміжне реле	Шунтування контактів	РПЛ-131: I _н = 16 А; U _н = 220 В; 50Гц; контакти 3 + 1N/C
Електромагнітний клапан	Подача меланжу	ГАМА 2W-15 N.C., двоходовий.

Висновки. Використання технічних засобів керування і контролю електрообладнанням ділянки замісу тіста дозволяє підвищити якість тіста і макаронних виробів взагалі.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА

1. Щербаков С.В., Попова І.О. Технологічне обладнання лінії з виробництва макаронних виробів. *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації*: матеріали Міжнарод. наук.-практ. інтернет-конф.: зб. наук. праць. Переяслав, 2020. Вип. 63. С. 518-521.
2. Щербаков С.В. Обґрунтування параметрів якості інгредієнтів при замісі тіста для макаронних виробів. *Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічних систем*. II Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. пам'яті В.В. Овчарова: зб. тез доповідей. Мелітополь, 2020. С. 97-98.
3. Щербаков С.В., Макенов П.С., Попова І.О. Вибір приводного електродвигуна шнека макаронного пресу. *Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку*: матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф.: зб. наук. праць. (Переяслав, 12 лютого 2021 р.), Переяслав, 2021. Вип. 67. С. 191-194.