

2. Моделирование процесса плавления чушкового алюминия при раскислении и доводке стали в ковше / В. А. Вихлевщук и др. *Изв. вузов. Черная металлургия*. 1988. №9. С. 31 – 34.
3. Исследование процесса плавления алюминиевой проволоки при вводе в сталь / В. А. Вихлевщук и др. *Изв. вузов. Черная металлургия*. 1988. №2. С. 32 – 38.
4. Исследование кинетики плавления порошковой проволоки при вводе в жидкую сталь / И. А. Павлюченков и др. *Изв. вузов. Энергетика*. 1992. №9–10. С. 87 – 91.
5. Бабенко М. В., Павлюченков И. А. Алгоритм расчета (на основе метода Дюзимбера) двухмерной задачи плавления цилиндра в расплаве. *Металургійна теплотехніка: Зб. наук. праць Національної металургійної академії України*. Дніпропетровськ: ПП Грек О.С., 2006. С. 3–7.
6. Алгоритмическое и программное обеспечение процесса плавления тугоплавких материалов цилиндрической формы на границе шлак-металл. Павлюченков И.А., д.т.н., профессор, Сало Е.В., к.т.н. доцент, Волошин Р.В., аспирант, Овчаренко Т.Н., аспирант *Сборник технические науки, ДГТУ*, 2010 г.
7. Изучение свойств ферросплавов и лигатур для микролегирования и раскисления стали / В. С.Игнатъев и др. *Изв. вузов. Черная металлургия*. 1988. №6. С. 37 – 42.
8. Огурцов А. П., Самохвалов С. Е. Численные методы исследования гидродинамических и тепломассопереносных процессов сталеплавильного производства. Киев: Наукова думка, 1993. 220 с.
9. Самохвалов С. Е. Теплофізичні процеси в багатофазних середовищах: теоретичні основи комп'ютерного моделювання. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 1994. 172 с.

УДК 631.171

*Максим Іванов, Сергій Щербаков, Ірина Попова
(Мелітополь, Україна)*

РОЗРОБКА СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СИЛОВИМ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯМ ДІЛЯНКИ ПІДГОТОВКИ МОЛОКА ДО СКВАШУВАННЯ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДОГО СИРУ

На основі технологічних вимог до підготовки молока до сквашування при виробництві твердого сиру розроблена функційна схема системи керування силовим електрообладнанням ділянки цеху з виробництва твердого сиру.

***Ключові слова:** технологічне обладнання, система керування, ділянка, твердий сир, параметри контролю.*

On the basis of technological requirements for the preparation of milk for fermentation in the production of hard cheese developed a functional scheme for controlling the power electrical equipment of the site of the shop for the production of hard cheese.

***Key words:** technological equipment, control system, plot, hard cheese, control parameters.*

Сироваріння ставить особливі вимоги до якості молока. Крім того, що молоко має відповідати загальним вимогам до сировини для молочної промисловості, воно ще й повинне бути біологічно повноцінним, придатним для виробництва сиру, утворювати щільний згусток під дією сичужного ферменту. Здатність до зсідання під дією сичужного ферменту – одна з найважливіших якостей молока для сироваріння. Щоб процес виробництва сиру відбувався нормально, молоко перед заквашуванням повинно мати достатню кількість молочнокислих бактерій. Кількість цієї мікрофлори в молоці визначає ступінь його зрілості та придатність його до сквашування [1, с. 327].

Об'єктами керування на ділянці підготовки молока до сквашування є: мішалка накопичувального резервуару молока, насос перекачування молока з накопичувального

резервуару, сепаратор-молокоочисник, мішалка ємності збору вершків, відцентрового насоса перекачування вершків, мішалка ємності з нормалізованим молоком, відцентрового насоса перекачування нормалізованого молока, пастеризатора роторного типу, потужності електроприводів яких повинні бути обґрунтовано вибраними [2, с. 93].

До системи керування силовим електрообладнанням ділянки підготовки молока до сквашування висуваються наступні вимоги [3, с. 94]:

- евакуація молока із накопичувального резервуару молока при досягненні ним верхнього рівня накопичувального резервуару;

- передбачити контроль верхнього рівня нормалізованого молока в пастеризаторі роторного типу;

- нижнього рівня нормалізованого молока в пастеризаторі роторного типу для відключення електродвигуна ротаційного насоса;

- контроль нижнього рівня в накопичувальному резервуарі молока для відключення електродвигунів мішалки у накопичувальному резервуарі і насоса перекачування молока;

- контроль верхнього рівня ємності збору вершків для відключення електродвигуна сепаратора-молокоочисника;

- контроль нижнього рівня ємності збору вершків для включення електродвигуна відцентрового насоса перекачування вершків;

- контроль витрати вершків на нормалізацію молока;

- контроль верхнього рівня у ємності для нормалізації молока для відключення електродвигуна відцентрового насоса подачі нормалізованого молока у пастеризатор роторного типу;

- контроль нижнього рівня у ємності для нормалізації молока для включення або відключення електродвигуна мішалки у ємності для нормалізації молока;

- витримку в часі 20 хвилин при пастеризації молока у роторному пастеризаторі;

- світлову сигналізацію роботи електродвигунів приводу робочих машин «Електродвигун працює»;

- включення сигналу попереджувальної звукової сигналізації про початок роботи технологічного обладнання ділянки підготовки молока до сквашування;

- роботу сигналу попереджувальної звукової сигналізації впродовж 15-20 секунд;

- включення електромагнітної заслінки після завершення пастеризації молока для евакуації пастеризованого і охолодженого молока у ванну для сквашування і самопресування;

- захист електричних кіл керування ділянки підготовки молока до сквашування від короткого замикання;

- роботу системи керування електричних кіл керування ділянки підготовки молока до сквашування у двох режимах: ручному (налагоджувальному) та автоматичному і контроль роботи обладнання, що забезпечує технологічний процес;

- захист електродвигунів від перевантаження (теплові реле).

Згідно вимог до системи керування ділянкою підготовки молока до сквашування при виконанні технологічних операцій необхідно забезпечити контроль параметрів:

- верхнього рівня в ємності збору вершків – 0,90 м;

- нижнього рівня в ємності збору вершків – 0 м;

- верхнього рівня молока в накопичуваному резервуарі – 2,5 м;

- контроль нижнього рівня молока в накопичуваному резервуарі – 0 м;

- витримку в часі при пастеризації нормалізованого молока у пастеризаторі роторного типу – 20 хвилин;

- контроль верхнього рівня молока в сепараторі-молокоочиснику – 1,5 м;

- контроль витрати вершків при нормалізації згідно рецептури;

- контроль верхнього рівня у ємності для нормалізації молока – 2,5 м;

- контроль нижнього рівня у ємності для нормалізації молока – 0 м;

- контроль верхнього рівня нормалізованого молока у пастеризаторі – 2,0 м;

Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації

- контроль нижнього рівня нормалізованого молока у пастеризаторі – 0 м;
- індикацію світлову про включення електродвигунів;
- звукову сигналізацію попереджувальну для персоналу про наступне включенні електрообладнання ділянки підготовки молока до сквашування впродовж 15-20 секунд.

На функційній схемі (рис. 1) схематично показані умовними зображеннями робочі машини, що задіяні на ділянці підготовки молока до сквашування, асинхронні електродвигуни, засоби автоматизації, вимірювальні перетворювачі і виконавчі пристрої та зв'язки між ними. Прилади і засоби автоматизації мають умовні, літерні і графічні позначення згідно ДСТУ літерами латинського алфавіту.

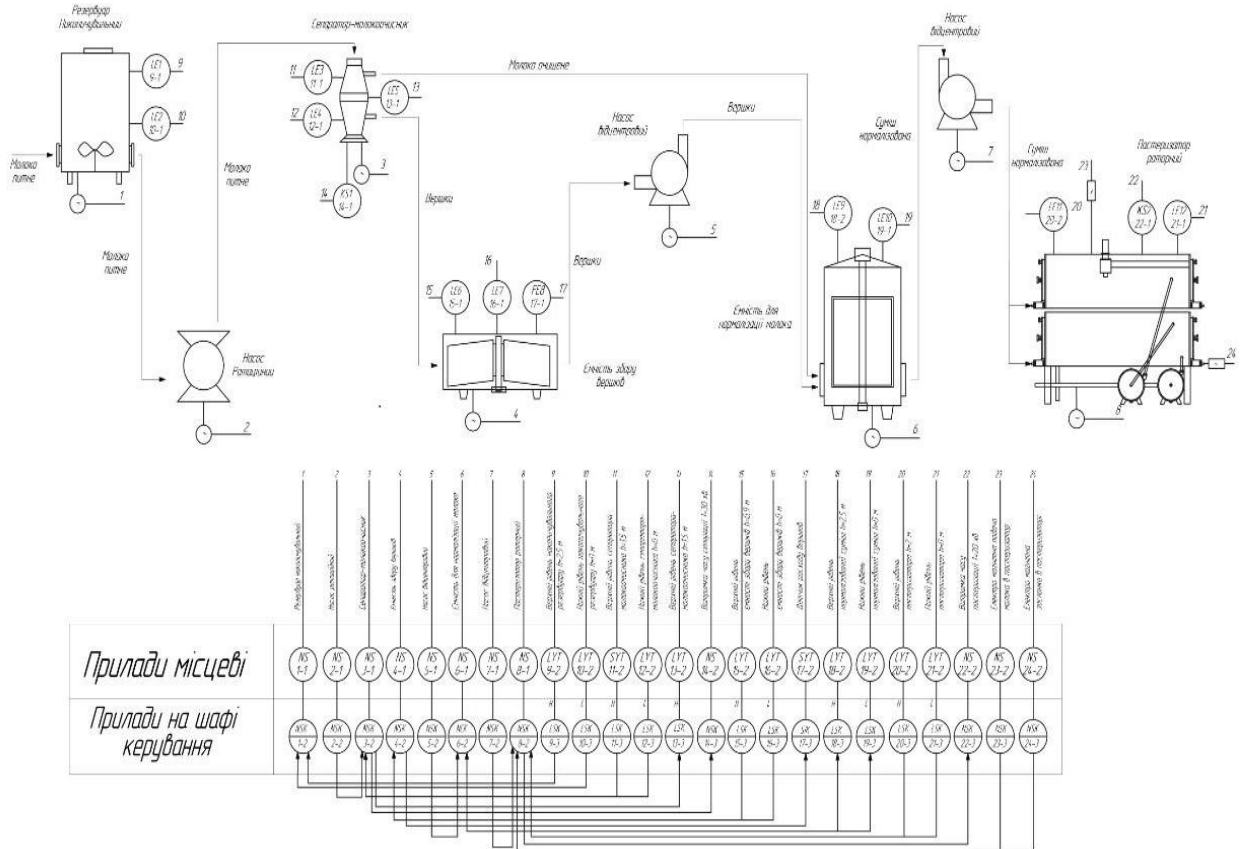


Рис. 1. Функційна схема системи керування силовим електрообладнанням ділянки підготовки молока до сквашування

Розробка функційної схеми автоматизації ділянки підготовки молока до сквашування полягає в побудові структури і функційних зв'язків між робочими машинами технологічного процесу, електрообладнанням і засобами контролю та керування.

На функціональній схемі вказано прилади, що встановлені по місцю установки робочих машин (прилади місцеві) і встановлені у шафі керування електрообладнанням ділянки підготовки молока до сквашування цеху з виробництва твердого сиру.

Висновки. Автоматизація ділянки підготовки молока до сквашування дозволить ретельніше витримати технологічні вимоги до технологічного процесу і покращити, в цілому, якість твердого сиру.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА

1. Іванов М.В., Попова І.О. Обґрунтування електричної потужності асинхронного двигуна сепаратора-молокоочишника. *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації*: матеріали Міжнарод. наук.-практ. інтернет-конф.: зб. наук. праць. Переяслав, 2021. Вип. 68. с. 326-329. (Переяслав, 26 лютого 2021 р.).

2. Іванов М.В. Вибір раціональної технології підготовки молока до сквашування при переробці на сир. *Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічних систем*. II Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. пам'яті В.В. Овчарова: зб. тез доповідей. Мелітополь, 2020. С. 93-94.

3. Іванов М.В., Попова І.О. Вибір раціональної потужності приводного електродвигуна сепаратора-вершковідділювача. *Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічних систем*. III Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. пам'яті В.В. Овчарова: зб. тез доповідей. Мелітополь, 2021. С. 93-94. URL: http://www.tsatu.edu.ua/etem/wp-content/uploads/sites/60/popova_ivanov-vybir-racionalnoyi-potuzhnosti-pryvodnoho-elektrodvyhuna-separatora-vershkoviddiljuvacha.pdf.

*Олексій Леміщенко, Валентина Марковська
(Маріуполь, Україна)*

БЕЗПЕКА В АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

Розглянуто системи безпеки в автомобілі; визначено причини, за яких транспорт був ненадійним; розглянуто історію проведення краш – тестів; визначено причину, за якої ремінь безпеки став обов'язковим в автомобілях.

Ключові слова: *ремінь безпеки; пасивний захист; краш – тест; Volvo; ДТП; манекен; автомобіль, з трьома секціями; федеральна комісія, для стеження за дотриманням стандартів безпеки.*

The safety systems in the car are considered; identified the reasons why the transport was unreliable; the history of crash tests is considered; the reason why the seat belt has become mandatory in cars has been identified

Key words: *safety belt; passive protection; crash - test; Volvo; Road accident; dummy; car, with three sections; Federal Commission to monitor compliance with safety standards.*

Вступ. Велика кількість людей в нашій країні, коли сідають за кермо навіть не замислюються про те, через які труднощі пройшли інженери та конструктори, для того що б зробити транспортний засіб безпечним. Адже з дитинства про такі речі як ремінь і подушка безпеки говорять дуже сухо: малоефективні картинки з інтернету, невеликі штрафи та інше. Суть цієї статті розповісти про підвищення безпеки в автомобілі і про необхідність використання ременів

Перші ДТП і спроби вирішення цієї проблеми

Перше пригоди зі смертельними наслідками сталося в Великобританії в 1869 році. Вчений Мері Уорд випала з парового авто прямо під колеса. Надалі ДТП стало в рази більше. На державному рівні стали стверджувати законопроекти щодо збереження безпеки учасникам дорожнього руху. Одна з таких заходів - це відбійники. Але всі ці заходи були спрямовані на зменшення смертності пішоходів. У свою чергу виробники авто могли нічого не робити, але смертність в автомобілі росла. Першими стали Шевроле. Для своїх цілей вони побудували Мілфордський полігон. На ньому вони проводили перші, примітивні випробування. Примітивними вони були, тому що їх проводили самі вчені, точних вимірювань ніхто не робив. Але ці випробування показали річ, яка для сучасних авто може здатися неймовірною - машини можуть кілька разів перевернутися і зі спокійною совістю їхати далі. Для тих часів все було просто-міцна машина, це безпека для пасажирів (як виявилось концепція не була вірною). Так як складні краш-тести проводили без людей в машині не можна визначити ступінь шкоди при серйозній аварії.