

УДК 631.171

**ПОБУДОВА СТРУКТУРИ І ФУНКЦІЙНИХ ЗВ'ЯЗКІВ МІЖ  
ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯМ ДІЛЯНКИ СКВАШУВАННЯ МОЛОКА ПРИ  
ВИРОБНИЦТВІ ТВЕРДОГО СИРУ**

**Іванов М.В., магістрант**  
**Щербаков С.В., магістрант**  
**Попова І.О., доцент**

[ivanov.maksus@gmail.com](mailto:ivanov.maksus@gmail.com)  
[sherbak16032000@gmail.com](mailto:sherbak16032000@gmail.com)  
[irirnapopova54@gmail.com](mailto:irirnapopova54@gmail.com)

**Актуальність та постановка проблеми.** Сироваріння ставить особливі вимоги до якості молока - здатність до зсідання під дією сичужного ферменту. 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, відцентровий насос перекачування вершків, мішалка ємності з нормалізованим молоком, відцентровий насос перекачування нормалізованого молока, пастеризатор роторного типу [1].

**Основні матеріали дослідження.** До системи керування силовим електрообладнанням ділянки підготовки молока до сквашування висуваються наступні вимоги [2]:

- евакуація молока із накопичувального резервуару при досягненні верхнього рівня;
- контроль верхнього і нижнього рівнів молока в пастеризаторі роторного типу;
- контроль нижнього і верхнього рівнів в накопичувальному резервуарі молока для відключення електродвигунів мішалки у накопичувальному резервуарі і насосу перекачування молока;
- контроль нижнього рівня ємності збору вершків для включення електродвигуна відцентрового насосу перекачування вершків;
- контроль витрати вершків на нормалізацію молока;
- контроль верхнього рівня у ємності для нормалізації молока для відключення відцентрового насосу подачі 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;
- попереджувальну звукову сигналізацію про початок роботи обладнання ділянки підготовки молока до сквашування впродовж 15-20 секунд;
- електромагнітну заслінку для евакуації пастеризованого і охолодженого молока у ванну для сквашування і самопресування.

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; нижнього рівня молока в накопичуваному резервуарі – 0 м; витримку в часі при пастеризації молока у пастеризаторі – 20 хвилин; верхнього рівня молока в сепараторі-молокоочиснику – 1,5 м; контроль витрати вершків при нормалізації молока згідно рецептури; верхнього рівня у ємності для нормалізації молока – 2,5 м; нижнього рівня у ємності для нормалізації молока – 0 м; верхнього рівня молока у пастеризаторі – 2,0 м; нижнього рівня молока у пастеризаторі – 0 м; сигналізацію світлову про включення і нормальну роботу

електродвигунів; попереджувальна для працівників звукова сигналізація впродовж 15-20 секунд [3].

На функційній схемі (рисунок 1) схематично показані робочі машини, що задіяні на ділянці, асинхронні електродвигуни, засоби автоматизації, вимірвальні перетворювачі і виконавчі пристрої.

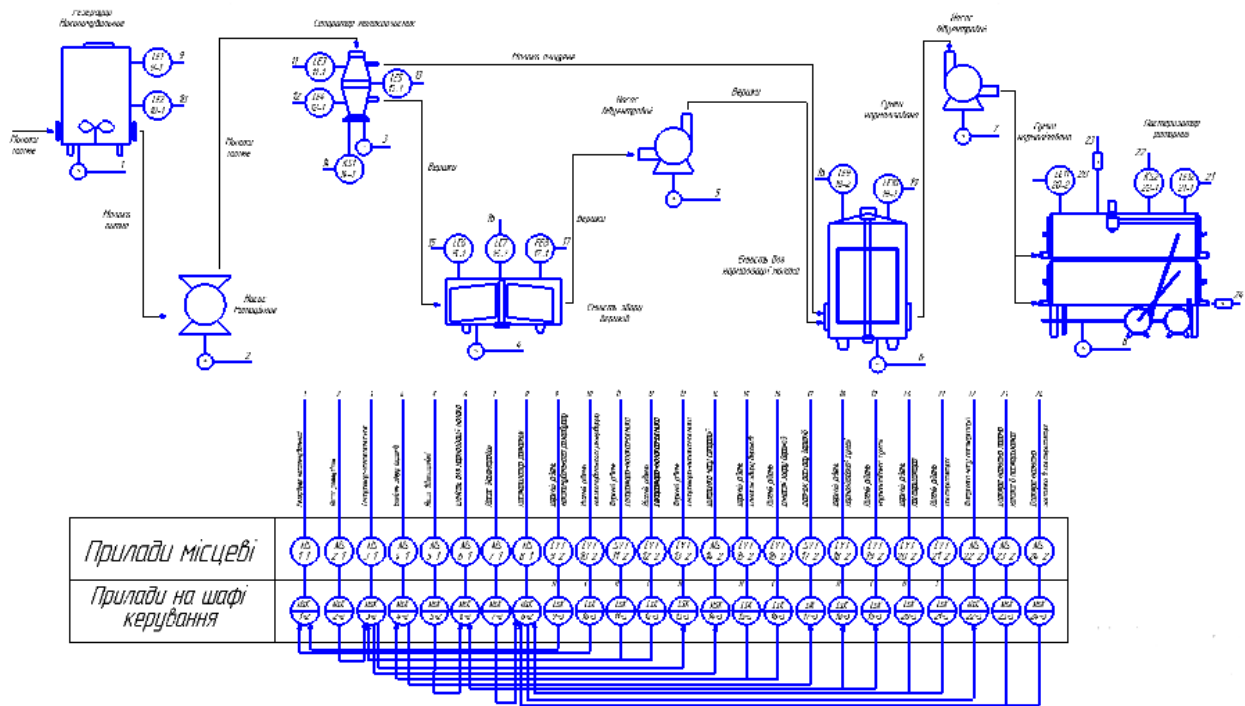


Рисунок 1 - Функційна схема керування асинхронними двигунами ділянки сквашування

**Висновки.** Автоматизація процесу підготовки молока до сквашування дозволить ретельніше витримати технологічні вимоги до цього процесу і покращити якість твердого сиру.

**Список використаних джерел.**

1. Іванов М.В., Попова І.О. Обґрунтування електричної потужності асинхронного двигуна сепаратора-молокоочисника. *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., 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/arhiv-materialiv-konferencij-2/>. (дата звернення 15.10.2021 р.).
3. Іванов М.В., Щербаков С.В., Попова І.О. Розробка системи керування силовим електрообладнанням ділянки підготовки молока до сквашування цеху з виробництва твердого сиру. *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації*: Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (30 вересня 2021 р.), університет Григорія Сковороди у Переяславі): зб. наук. праць. Переяслав, 2021. Вип.75. С. 331-334.