

# КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОТОКО-ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

Владислав ФУНКЕНДОРФ

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків, Україна*

Потоко-транспортна система (ПТС), є комплекс машин і механізмів для транспортування і переробки твердих матеріалів в єдиному технологічному потоці.

ПТС з транспортерами, елеваторами, норіями і шнеками забезпечують переміщення твердих матеріалів за рахунок роботи їх електроприводів, тому автоматизація таких систем зводиться до розробки схем управління електроприводами [1, 2].

Управління ПТС для запобігання завалам твердих матеріалів на механізмах транспортувань повинне, забезпечити послідовність пуску механізмів в напрямі, зворотному потоку матеріалів і автоматичну зупинку усіх механізмів, які знаходяться попереду за потоком тому механізму, який вчинив аварійну зупинку [1, 2].

Під час управління ПТС можна використати один з таких режимів :

- місцевий - управління механізмів з місця їх установки за відсутності блокування іншими механізмами;
- що місцевий, що блокується - пуск механізму місцевий, а послідовність пуску інших механізмів і їх зупинка через зв'язки, що блокуються;
- автоматизований або диспетчерський автоматизований(ДАУ) - єдина ручна операція - це пуск першого(головного) механізму, а усі інші операції виконуються автоматично.

Схема автоматизації ділянки ПТС (рис.1), складається з трьох транспортерів з двигунами: М1– М2 – М3, які запускаються і зупиняються за допомогою магнітних пускачів: КМ1– КМ2 – КМ3.

1. При виборі перемикачем вибору режимів (ПВР), режиму ДАУ і натиснення на кнопку SB4, включається передпускова сигналізація НА1 і НА2, встановлена біля механізмів. Після закінчення необхідної витримки часу, відбувається послідовний запуск двигунів М1– М2– М3 з включення відповідних сигнальних ламп (НЛ1– НЛ2– НЛ3).

Схема управління цією ділянкою має загальноствановлений перемикач вибору

режиму(ПВР) і працює він, за таким алгоритмом:

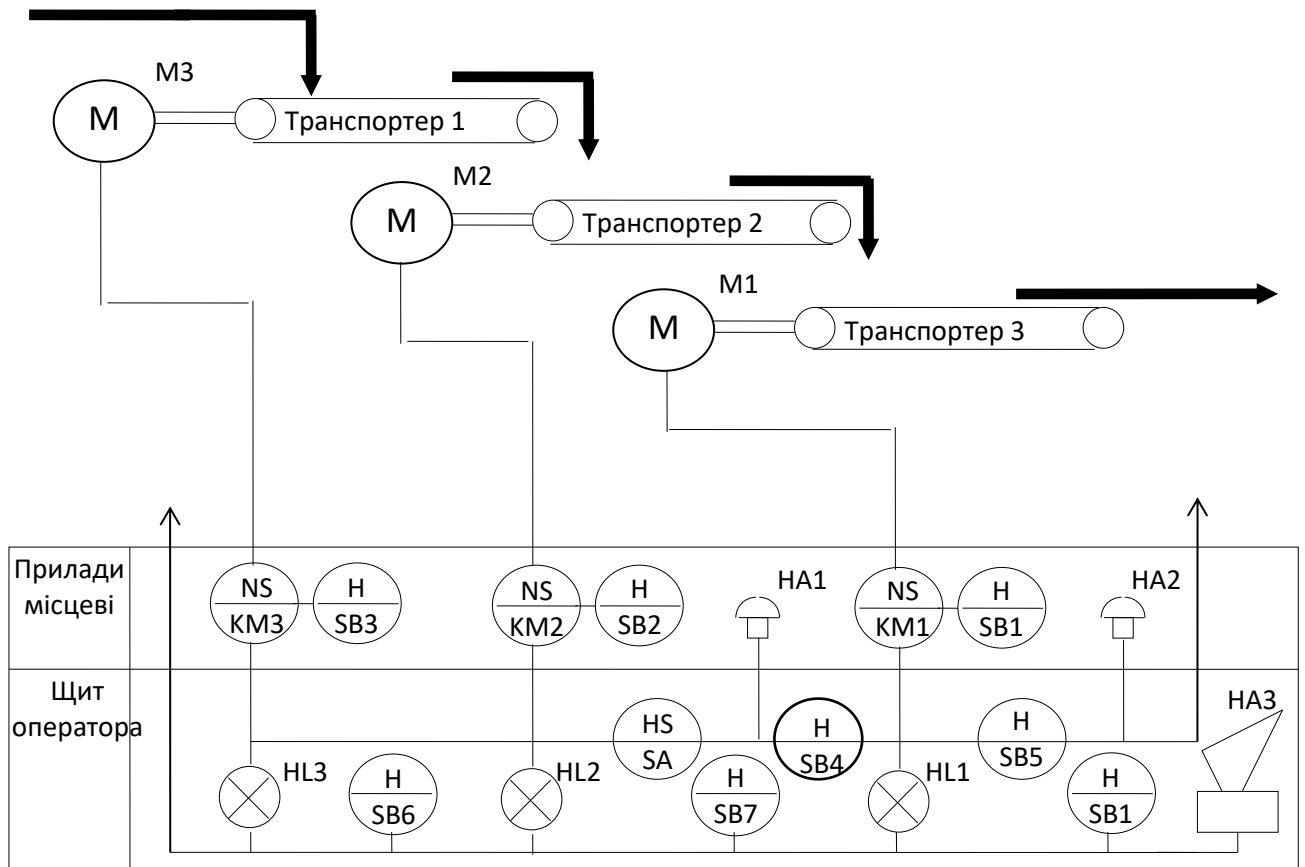


Рисунок 1 – Схема автоматизації ділянки ПТС

Після запуску останнього двигуна М3, передпускова сигналізація вимикається, а сигнальні лампи усіх двигунів, окрім останнього двигуна, можуть бути відключені кнопкою SB6. У випадки аварійної зупинки одного з двигунів, наприклад М2, автоматично зупиняться усі подальші за ним двигуни, причому зупинка останнього (в даному випадку М3), включає звуковий сигнал HA3 і усі лампи механізмів, що залишилися в робочому стані (в даному випадку двигун М1 і лампа HL1) і лампи двигунів, які зупинилися (HL2 і HL3), - будуть погашені. Звуковий сигнал HA3 можна відключити кнопкою SB7. Ділянка зупиняється натисненням кнопки SB5, а лампи працюючих двигунів у безаварійному режимі, можуть бути відключені кнопкою SB8.

2. При виборі перемикачем SA, місцевого режиму, що блокується, усі двигуни запускаються і зупиняються кнопками, встановленими біля механізмів SB1, SB2, SB3. Проте, запустити усі двигуни окрім першого можна тільки за умови, що вже працює попередній двигун. Крім того, аварійна зупинка будь-якого двигуна, призводить до відключення усіх двигунів подальших за запуском двигунів. Звукова сигналізація в цьому режимі не працює, а світлова індикація працює, як в режимі ДАУ.

3. При місцевому режимі, вибраним перемикачем SA, двигуни автоматично

запускаються і зупиняються при натисненні кнопок SB1, SB2, SB3, сигналізація працює так само, як і у попередньому випадку.

На основі вище розглянутої схеми автоматизації ділянки ПТС, моделюємо її в інтегрованому середовищі розробки TRACE MODE 6 [3].

При моделюванні системи, створили наступною модель (рис. 2).

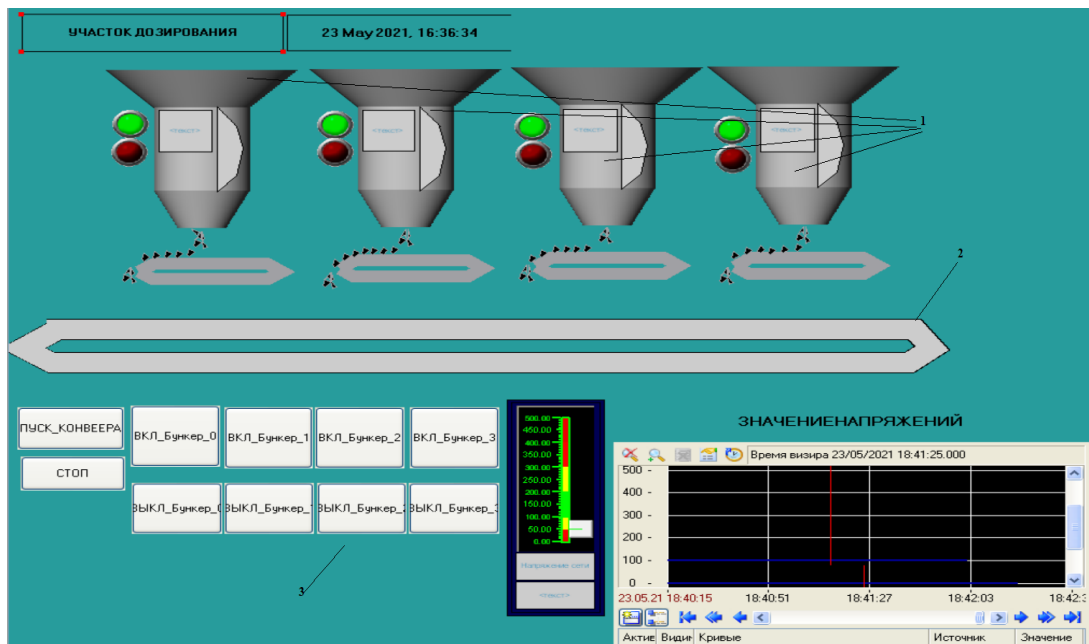


Рисунок 2 – Модель потоко-транспортної системи  
(1 – агрегати живлення; 2 – головний конвеєр; 3 – панель управління)

Система складається з 4 агрегатів живлення, які дозують тверді сипкі матеріали. Агрегати включаються кнопкою «ВКЛ\_Бункер\_0, 1, 2, 3», при включенні агрегату, на нього подається напруга, яка відображається на панелі управління в приладі «повзунок» (рис. 2). Напруга показує, як на шкалі - наочне, так і в полі «текст» - точно відображення. Також напруга відображається і в приладі «тренд» (рис. 2). Вимикаються кнопками ВЫКЛ\_Бункер\_0, 1, 2, 3, або кнопкою СТОП, яка відключає, як усі агрегати живлення, так і все конвеєра.

Агрегат живлення (рис. 3) складається з поля «текст» 3, з відображенням точного рівня сипких матеріалів, графічної шкали рівня 1, індикаторних сигналів 2, і дозуючої стрічки 4. При запуску зелений індикатор міняє колір на червоний - це сигнал що, він в робочому стані. Графічна шкала візуально відображає рівень сипких матеріалів. А конвеєр 4 відповідно, дозує матеріал і скидає його на головний конвеєр. Має два стани ВКЛ і ВЫКЛ.

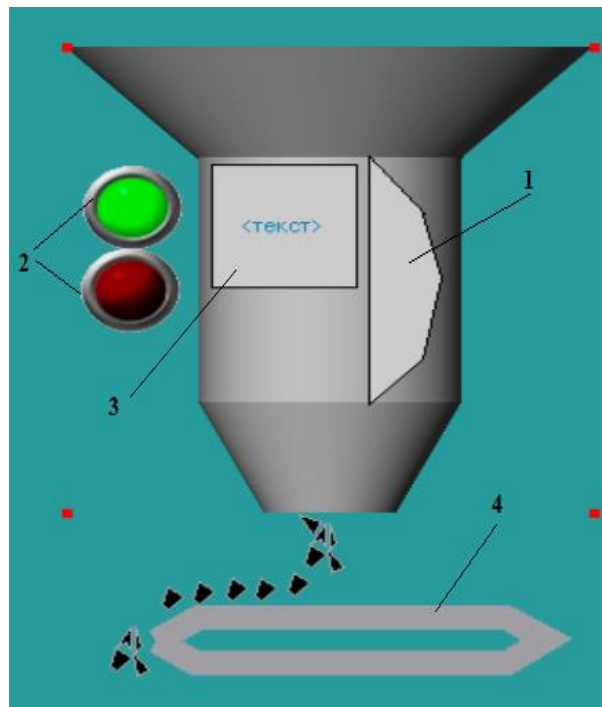


Рисунок 3 – Агрегат живлення

(1 – шкала рівня; 2 – індикатори 3 – рівень матеріалу; 4 - дозуючий конвеєр)

Панель управління (рис. 4) складається з кнопок: кнопок ПУСК - запускає головний конвеєр, СТОП - зупиняє роботу усієї ділянки, 4 кнопки ВКЛ\_Бункер\_х, і 4 кнопки ВЫКЛ\_Бункер\_х, приладу «повзунка» і приладу «тренд». На малюнку 19 представлені кнопки управління.

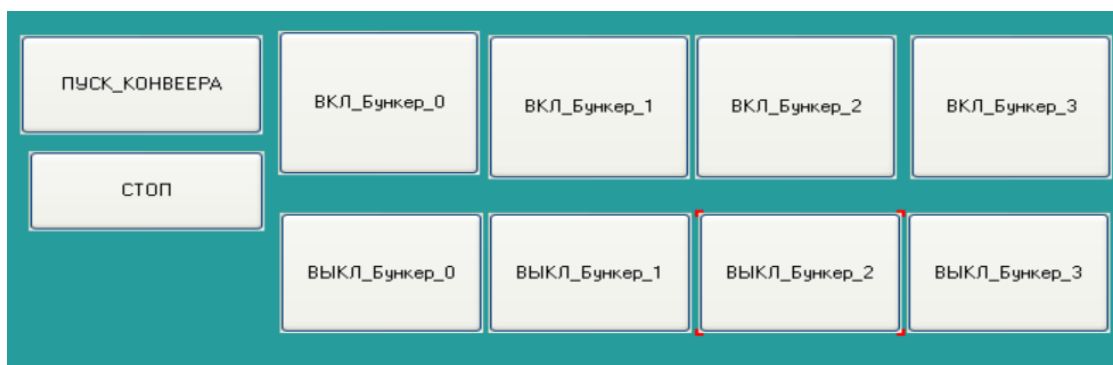


Рисунок 4 – Кнопки управління ділянкою.

### Список використаних джерел

- [1]. Петренко Ю. А. Технологія та модель компонування елементів мобільного сенсорного вузла моніторингу поверхневих вод / Ю. А. Петренко, А. І. Михайлова // Вісник ХНАДУ - Х.: ХНАДУ, 2019. - Вип. № 87 - С. 80-84.
- [2]. Петренко Ю. А., Костиця Д. А., Аширов Д. В. Модель вибору SCADA- системи для автоматизації процесу дозування рідини. *International scientific and practical*

*conference «Science, engineering and technology: global trends, problems and solutions»*: Conference proceedings, September 25-26, 2020. Prague: Izdevnieciba «Baltija Publishing», 2020. P. 67-70.

- [3]. Петренко Ю.А., Татаринський В.Б., Гурко О.Г., Бугаєвський М.С., Кононіхін О.С. Інтеграція гібридної методології управління проектами при реінжинірингу технології виробництва асфальтобетонних сумішей. *Moderní aspekty vědy: XXXI. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o. 2023. С. 243-265.*