



УДК 681.5.011(075.8)

## РЕАЛІЗАЦІЯ ДИСКРЕТНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ОБЛАДНАННЯМ ПУНКТУ ПРОПУСКУ АВТОТРАНСПОРТУ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕХАНІЗМУ БАГАТОЗАДАЧНОСТІ ПЛК

І.А. Шедловський

(Україна, ДВНЗ «Національний горний університет», Днепр)

**Постановка проблеми.** Пункт пропуску автомобільного транспорту забезпечує як ідентифікацію транспортного засобу, так і забезпечує роботу механізмів регулювання і оповіщення. Зазвичай розглядаються три головні підсистеми – система пропуску в зону ідентифікації, система пропуску ідентифікованого транспорту і система випуску транспорту. Усі системи повинні забезпечувати мінімальний час затримки транспортних засобів. Для управління обладнанням найбільш широко використовуються програмовані логічні контролери (ПЛК). Використання ПЛК для управління обладнанням трьох основних підсистем потребує розробки відповідного алгоритму, в деяких випадках досить прості функції керування можуть реалізовуватися складним алгоритмом. Використовуючи такі особливості сучасного ПЛК як можливість реалізації корпоративної багатозадачності або багатозадачності без витиснення дозволяють розробити алгоритм керування що буде достатньо простим і буде давати можливість системі управління реагувати на збурення, що вносяться змінами в характеристиках транспортного потоку.

**Виклад матеріалів дослідження.** На структурній схемі (Рис.1) показані ЕОМ диспетчера, програмований логічний контролер, шлагбауми, світлофори, модулі ідентифікації, індуктивні петлі.

Вїзд обладнаний двома світлофорами двома шлагбаумами. Перед першим шлагбаумом встановлена індуктивна петля, що сигналізує про наявність автомобіля. Між шлагбаумами знаходиться зона ідентифікації, розрахована на два автомобіля. Ідентифікацію проходять одночасно два автомобіля, що прискорює процес проїзду. Світлофори працюють синхронно з шлагбаумами.

Зона виїзду обладнана одним шлагбаумом і трьома індукційними петлями, які сигнализують про наявність транспорту перед шлагбаумом і черги автомобілів на виїзді.

Світлофор на початку зони виїзду працює синхронно з шлагбаумом, а світлофор на виїзді необхідний для запобігання виїзду на дорогу транспортних засобів при надзвичайній ситуації або небезпеки. Ідентифікація виїжджаючих транспортних засобів відбувається на одному модулі. Це допустимо з тієї причини, що транспортні засоби вже записані в масив даних.

Особливістю структури є те, що ідентифікація транспортних засобів здійснюється ЕОМ диспетчера, до функцій якої входять контроль кількості вільних місць, інтенсивності руху, контроль надзвичайних ситуацій, фіксація

і запис інформації про в'їзді і виїзді транспортних засобів та інші організаційні функції.

Від ЕОМ диспетчера на ПЛК приходить сигнал про проходження ідентифікації транспортним засобом, який є дозволом на пропуск автомобіля через шлагбаум. А також сигнали, що визначають або тільки впуск або тільки випуск транспорту. Ці режими передбачаються на випадок надзвичайних ситуацій. Управління обладнанням в'їзду \ виїзду здійснюється ПЛК за заданим алгоритмом. Корекція алгоритму роботи ПЛК від ЕОМ диспетчера здійснюється через канал «ідентифікація успішна».

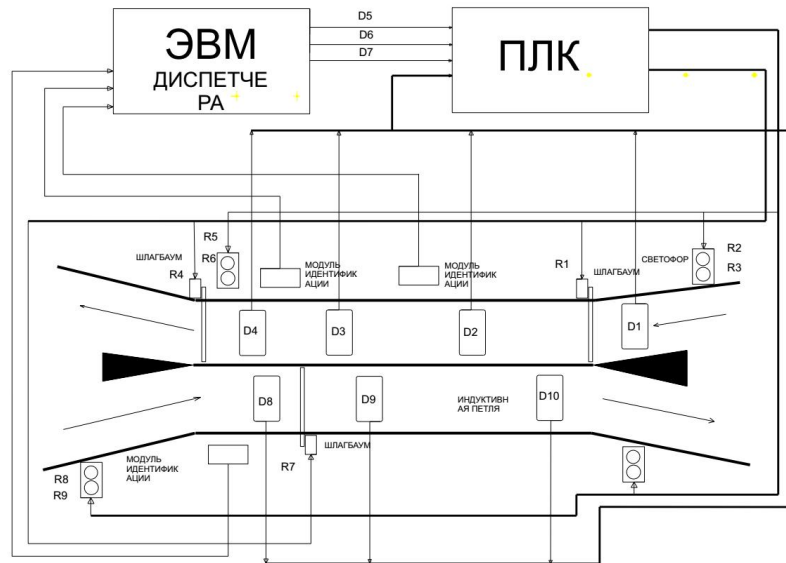


Рис.1. Структура пропуску та ідентифікації транспорту.

В процесі розробки були проаналізовані можливі стан системи, а також фактори, що викликають зміни, та враховують особливості технологічного процесу і пріоритети факторів впливу на стан системи. Розроблена граф-схема роботи обладнання в'їзду та виїзду. Логічна структура програми представлена у вигляді графа станів на рисунку 2 [1].

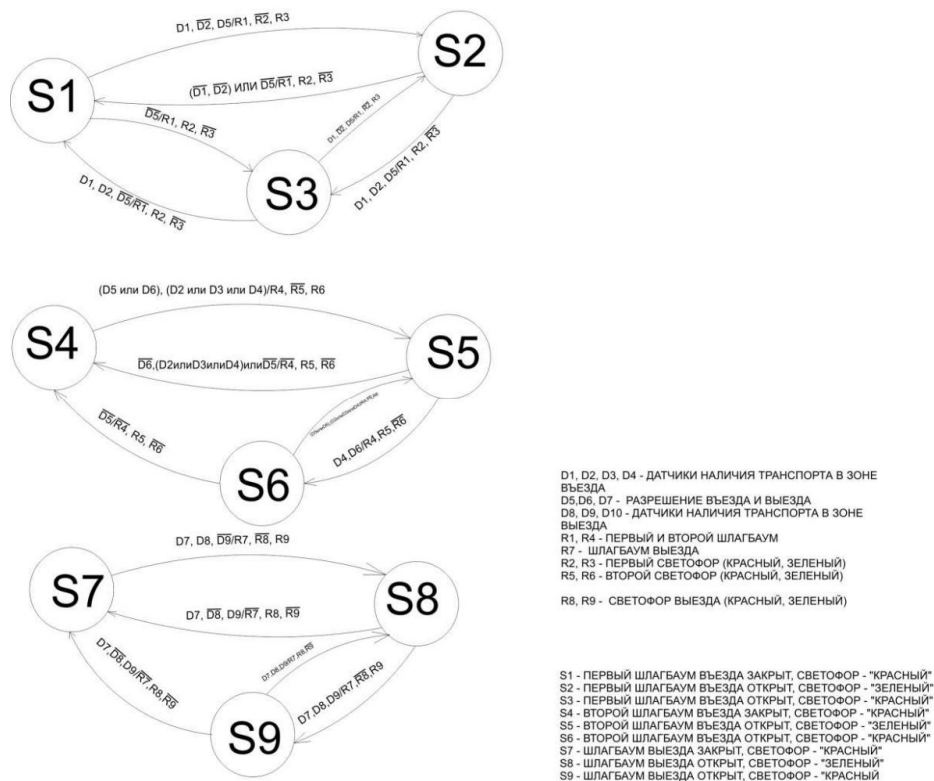


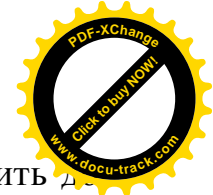
Рис.2. Алгоритм роботи ПЛК

Відповідно, в результаті впливу факторів, які змінюють, стан системи ПЛК формує на каналах виводу дискретні значення, високих і низьких рівнів, тим самим управляючи процесом проходження.

В момент запуску система знаходиться в стані "закриті всі шлагбауми, всі світлофори переключаються в режим червоного світла".

Алгоритм, керуючий в'їздом автомобілів, має наступну особливість - процес керування в'їздом в зону ідентифікації автомобілів керується за показаннями датчиків, незалежно від того, чи закрито або відкрито шлагбауми на виїзді з зони ідентифікації. Дані про наявність транспортних засобів алгоритми отримують від одних і тих самих датчиків. Зв'язок (умовна синхронізація) роботи шлагбаумів забезпечується характеристиками потоку транспорту через в'їзну рампу. Не залежно від в'їзду виконується випуск транспорту. Корпоративність роботи алгоритмів управління визначається тим, що для нормальної роботи всієї системи, елементи алгоритму співпрацюють між собою. Очевидно, що якщо одна з завдань стане виконувати дуже довгі розрахунки, більше, ніж заданий час робочого циклу, то вона затримає виконання інших завдань [2].

Кожен алгоритм повинен виконати свій цикл, перш ніж ПЛК зможе перейти до керування іншим алгоритмом. Кожна задача може працювати з будь-якими входами / виходами, у тому числі, може контролювати виходи, що змінюються в іншому завданні. Ніякої небезпеки зважати на деякі проміжні, недостовірні значення немає. Практично ми пишемо програми для кількох корпоративних циклічних завдань точно так, як у випадку з одним



завданням. Якщо в програмі допущена серйозна помилка, що приводить до зациклення, то при корпоративної багатозадачності контролер повністю втрачає працездатність. Це рівнозначно фатальному збою контролера і його треба перезапустити вручну. Перебороти цю проблему в CoDeSys дозволяють програмні сторожові таймери [3].

**Висновки.** 1. Використання корпоративної багатозадачності у розробці алгоритмів управління ПЛК необхідно уважно враховувати усі можливі стани системи, щоб виключити можливість зациклення. 2. Загальна кількість виконуваних завдань повинна забезпечуватися швидкодією контролера.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Цвіркун Л.І. Розробка програмного забезпечення комп'ютерних систем. Програмування: навч. посібник [Текст] / Л.І. Цвіркун, А.А. Євстігнеева, Я.В. Панферова. – Д.: Національний гірничий університет, 2009. - 220 с.
2. Густав Олссон, Джангуидо Пиани. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб.: Невский Диалект, 2001. – 557 с.
3. Мовчан А.П. Навчальний посібник: Адаптивні та параметрично-оптимальні системи управління. Навч. посіб. / Мовчан А.П., Степанець О.В. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 108 с.