«БЛАГОВІСТ» – КОНТРОЛЬНО-ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕЇЗДІВ

Перетин залізничних колій та автомобільних доріг на одному рівні – залізничні переїзди – є найбільш складними і небезпечними елементами транспортної мережі, які суттєво впливають на ефективність експлуатації автомобільного й залізничного транспорту в цілому. Передусім ці перетини характеризуються непродуктивними простоюваннями автотранспорту. Однак найгострішою проблемою залишаються дорожньо-транспортні пригоди на переїздах – у тому числі з особливо тяжкими наслідками і значними людськими жертвами. З метою запобігання аварійності на таких переїздах учені Інституту проблем математичних машин і систем (ІПММС) НАН України розробили контрольно-інформаційну систему «Благовіст», призначену для своєчасного інформування водіїв автотранспортних засобів, які перетинатимуть залізничні колії, про основні показники руху потягу, який слідує через зону переїзду.

Проблема залізничних переїздів актуальна для всіх промислово розвинених країн – і Україна не є винятком. Незважаючи на те, що рівень аварійності на залізничних переїздах щороку демонструє тенденцію до зменшення, статистика таких подій все ще неприємно вражає своєю масштабністю. **Головною причиною ДТП на залізничних переїздах є легковажність і неінформованість водіїв автотранспортних засобів, яким зазвичай просто бракує терпіння дочекатися відкриття автоматичного шлагбауму або закінчення руху потягу колією (там, де переїзд шлагбаумом не обладнано). Аби уможливити ефективне запобігання аварійності, слід здійснити оснащення залізничних переїздів новими технічними засобами, розробленими на основі сучасних інформаційних технологій.** Цю ідею науковців ІПММС НАН України підтримали не лише водії, а й фахівці Державного науково-дослідного центру залізничного транспорту України, Державної автомобільної інспекції Міністерства внутрішніх справ України та Національного транспортного університету.

Основна перевага такого підходу полягає в тому, що **контрольно-інформаційні системи є відносно дешевими сучасними засобами, які дають змогу підвищити безпеку руху автотранспорту під час перетину ним залізничних переїздів. Ці системи – автономні, не вимагають схемного узгодження з уже наявними системами автоматичної переїзної сигналізації й автоматичними шлагбаумами,**

можуть встановлюватися на переїздах будь-яких типів і при будь-яких видах тяги й системах автоматичної переїзної сигналізації. Крім того, на них не поширюються вимоги з функціональної безпеки, які висуваються до систем залізничної автоматики, пов'язаних із забезпеченням безпеки руху потягів. Усе перелічене вище відкриває широкі можливості для впровадження таких систем на залізничному транспорті України.

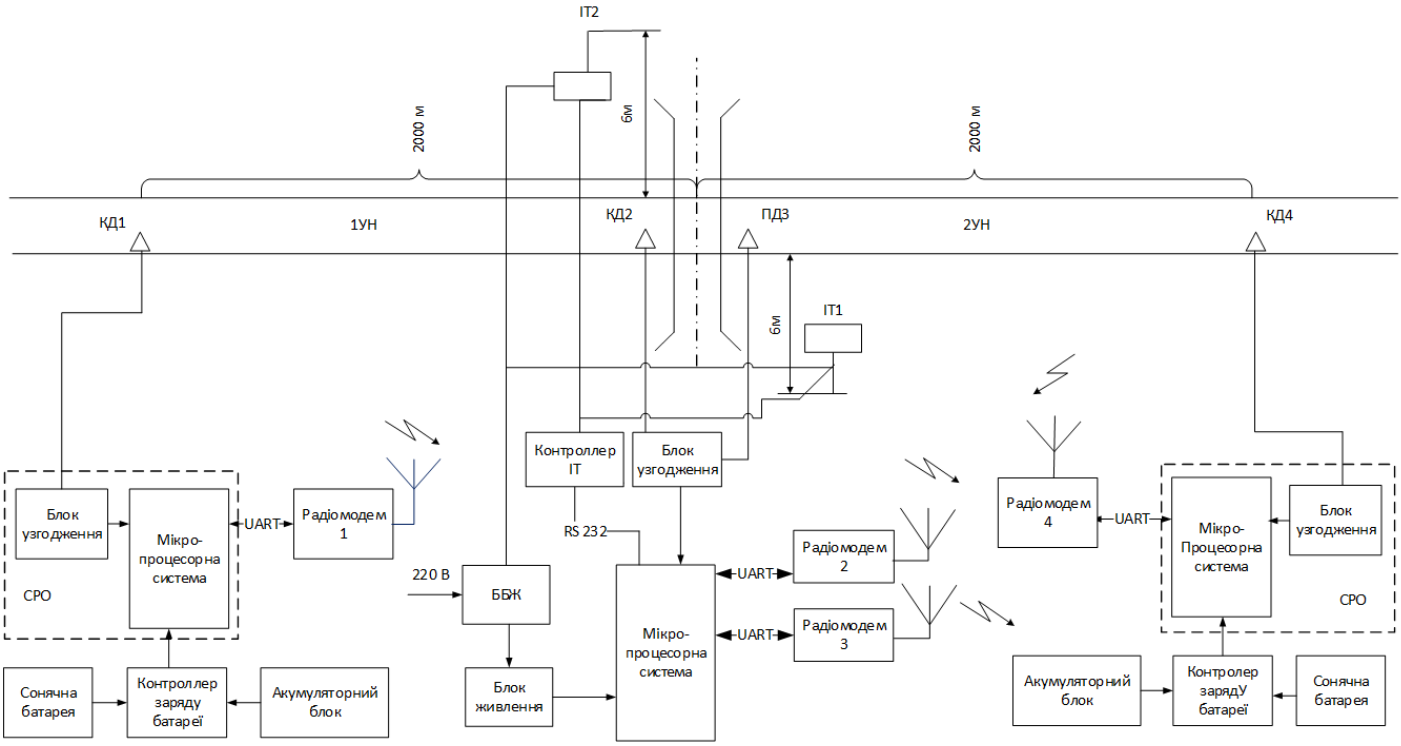
До **наявних контрольно-інформаційних систем (аналогів)** належать, по-перше, **автоматичні сигналізації без загороджувальних пристроїв, які встановлюються на переїздах з різною кількістю шляхів та інтенсивністю руху автотранспортних засобів через переїзд**, а саме різноманітні системи автоматичної переїзної сигналізації, а також, по-друге, **інформаційні системи попередження учасників дорожнього руху про наближення моменту закриття автоматичного шлагбауму (з використанням табло зворотного відліку часу)**. Основними засобами інформування водіїв є попереджувальні світлофори двох кольорів – місяцево-білого й червоного – та електричні дзвінки. Інформація про наближення потягу подається водіям у вигляді палаючого або проблискового вогню світлофору відповідного кольору й періодичного звукового сигналу. **Однак відтворювана згаданими системами кількість інформації є мінімальною і передбачає лише надання сигналів про вільність/зайнятість ділянки наближення до переїзду та закритий/відкритий переїзд.**

Наявність у системах-аналогах другої групи пристрою виведення інформації про час, який залишився до ввімкнення заборонного сигналу світлофора й закриття автоматичного шлагбаума (за допомогою, наприклад, інформаційного буквено-цифрового табло зворотного відліку часу), дає водіям змогу оцінити реальну ситуацію на переїзді, відмовитися від виїзду транспортних засобів на переїзд в період часу, не достатній для перетину залізничного переїзду, зменшити ймовірність аварійного зіткнення автотранспорту зі шлагбаумом і перебування транспорту на залізничних шляхах за закритим шлагбаумом у момент наближення потягу.

Тим не менш, **інформації про час, що залишився до ввімкнення заборонного сигналу переїзного світлофору й закриття автоматичного шлагбауму, не достатньо для значного підвищення безпеки руху через переїзд**. Водії, які очікують на відкриття переїзду, мають отримувати вичерпну інформацію – не тільки про наближення моменту закриття автоматичного шлагбаума та наближення потягу до переїзду, а й про напрям та швидкість руху потягу, а також залишковий час до початку його руху переїздом.

Для виконання всіх зазначених завдань і призначена інноваційна **контрольно-інформаційна система для залізничних переїздів (КІСЗП) «Благовіст»**, яку розробили ІПММС НАН України. **В частині інформаційного забезпечення учасників руху через переїзд запропонований проект системи вигідно відрізняється від наявних аналогів – як вітчизняних, так і зарубіжних. Прототипу КІСЗП «Благовіст» на даний час не існує. Основною її відмінністю є надання повної інформації про наближення моменту закриття автоматичного шлагбаума,**

зайнятість потягом ділянки наближення до переїзду, напрям і швидкість руху потягу через переїзд, час до проходження переїзду потягом, вільність ділянки наближення до переїзду. Система здійснює попередження учасників руху у вигляді рухомого інформаційного рядка.

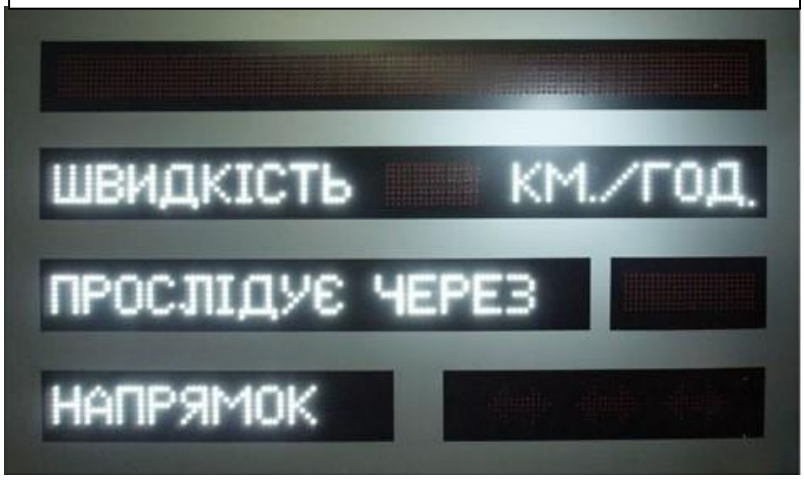


Функціональна блок-схема КІСЗП «Благовіст»

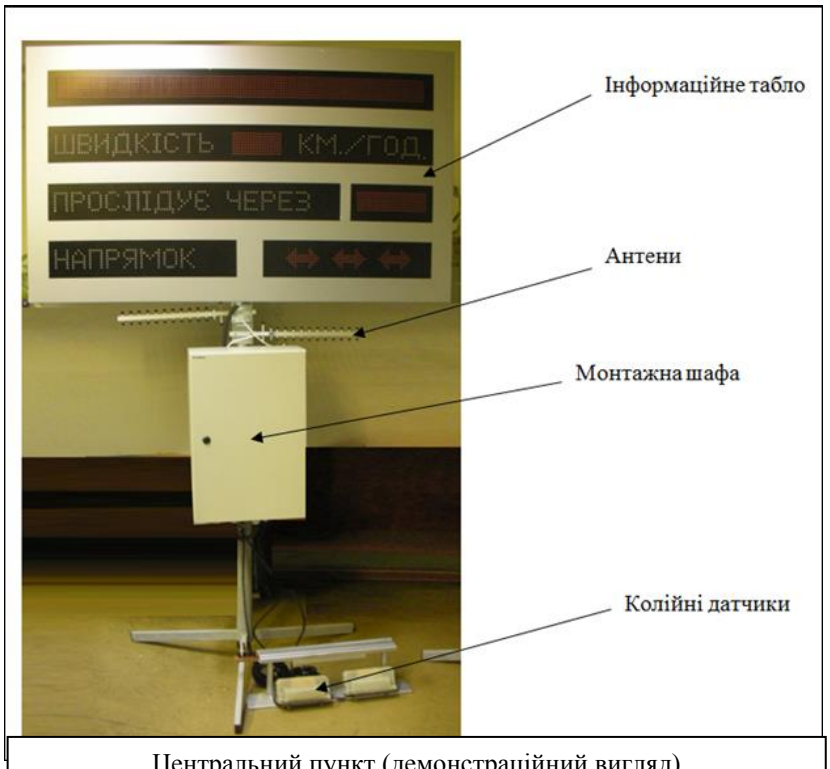
При різних варіаціях система «Благовіст» може застосовуватися на всіх видах залізничних переїздів із різною кількістю залізничних шляхів. Найбільш ефективним є її застосування на залізничних переїздах із великою інтенсивністю руху.

У модифікації для одноколійного шляху з двостороннім рухом КІСЗП «Благовіст» складається із двох лічильних пунктів, які розміщуються на значній віддалі від переїзду, що забезпечує достатній час для сповіщення учасників руху, а також центрального пункту.

Інформаційне табло



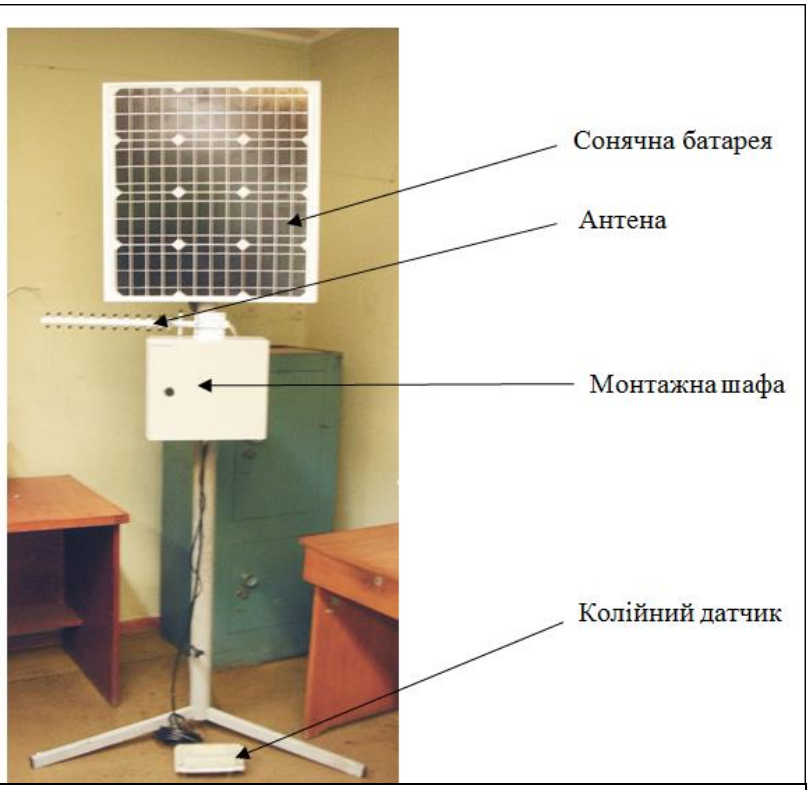
До центрального пункту підключаються два інформаційних табло – по одному з кожного боку переїзду – в зоні прямої видимості водіїв автотранспорту. Табло використовуються для інформування водіїв транспортних засобів і пішоходів про наближення моменту закриття автоматичного шлагбаума, наближення потягу до переїзду та час, що залишився до проходження переїзду потягом, швидкість і напрям руху останнього.



Центральний пункт (демонстраційний вигляд)

Центральний пункт системи оснащений блоком безперебійного живлення – для забезпечення безперервного функціонування інформаційної системи в разі збоїв у електромережі. Лічильний пункт має автономне електроживлення від акумуляторної батареї з підзарядкою від сонячної батареї або живлення від джерела струму ~ 220В – залежно від умов розташування.

Лічильний пункт складається з колійного датчика, мікропроцесорної системи рахунку осей, радіомодема прийому-передачі інформації на центральний пункт за допомогою радіоканалу, блоку узгодження, контролера заряду акумулятора, антени й сонячної батареї. **Апаратура лічильного пункту забезпечує: відстеження пересування потягу, що проходить в зоні контролю колійних датчиків, методом підрахунку числа осей; визначення прискорення й швидкості кожної осі потягу; визначення напряму руху потягу; передачу інформації радіоканалом зв'язку на центральний пункт.** Лічильний пукнт розміщений у металевій шафі на типовий щоглі, яка використовується для світлофорів. На ній також встановлюються антена й панелі сонячної батареї (залежно від різновиду електроживлення).



Лічильний пункт (демонстраційний вигляд)

Центральний пункт складається з мікропроцесорної системи обробки даних, радіомодемів прийому-передачі, колійних датчиків, блоку узгодження, інформаційних табло, контролера інформаційних табло, блоку живлення, блоку безперебійного живлення й антен. **Апаратура центрального пункту забезпечує прийом даних від лічильного пункту радіоканалами зв'язку, обробку інформації, отриманої від лічильного пункту, передачу інформації дротовим каналом зв'язку на**

інформаційне табло. Центральний пункт може розташовуватися або в типовій підлоговій шафі в зоні переїзду – спільно з обладнанням системи залізничної автоматики, або в індивідуальної спеціальній шафі, а інформаційні табло – на щоглах переїзних світлофорів або на окремій опорі поряд із переїзним світлофором, однак неодмінно в зоні найкращої видимості для водіїв автотранспорту. Табло виготовляються з урахуванням вимог вологозахисту й побудовані на базі над'яскравих світлодіодів. Це дозволяє досягти максимальної видимості на значні відстані.

Таким чином, КІСЗП «Благовіст» значно поліпшує інформованість водіїв автотранспортних засобів і пішоходів, які рухаються через переїзд. А це, в свою чергу, забезпечує суттєве підвищення безпеки руху.

Вказана система може бути впроваджена в рамках мережі магістрального залізничного транспорту України, яка налічує понад 5 тис. переїздів різного типу, а також в рамках мережі вітчизняного промислового залізничного транспорту.

Впровадження КІСЗП «Благовіст» у масштабах усієї держави потребуватиме мінімальних фінансових вкладень, однак очікувана ефективність від нього визначатиметься, за підрахунками вчених, зменшенням кількості аварійних ситуацій на залізничних переїздах на 50% і більше.

За інформацією ІПММС НАН України

Матеріали опублікували: Прес-служба НАН України