

УДК 69.059.2:624.21.095

ПІДВИЩЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИ УПРАВЛІННІ ВИКОНАННЯМ РЕМОНТНИХ РОБІТ НА ЗАЛІЗНИЧНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ МОСТАХ

Д.т.н., проф. Пішійко О.М., к.т.н Сальнікова І.В.

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна

Вступ. Сучасні умови утримання мостів характеризуються тим, що, по-перше, весь світ зрозумів важливість та необхідність розвивати існуючі служби управління, оскільки лише в цьому випадку є можливість підвищити строк експлуатації споруд, приймати раціональні організаційно-технологічні рішення із виконання ремонтно-відновлювальних робіт, раціонально витратити бюджетні кошти, регулювати рівень фінансування утримання та ремонтів штучних споруд із забезпеченням належної якості виконання ремонтно-відновлювальних робіт.

Мета. Автоматизація вибору рішень щодо формування ранжованого списку об'єктів та обґрунтування раціональних термінів виконання ремонтно-відновлювальних робіт на залізобетонних прогонових будовах мостів відбувалася шляхом створення відповідних алгоритмів та програмного забезпечення.

Результати аналізу. Розроблено методики вибору та обґрунтування раціональних організаційно-технологічних рішень з урахуванням термінів при виконанні ремонтно-відновлювальних робіт на залізобетонних прогонових будовах мостів та обґрунтування створення ранжованого списку штучних споруд щодо пріоритету виконання на них ремонтно-відновлювальних робіт. Для автоматизації обробки, розрахунків та аналізу даних, був розроблений програмний комплекс.

Висновки. Методика визначення ступеня пошкоджень залізобетонних прогонових будов мостів та обґрунтування раціональних термінів виконання ремонтно-відновлювальних робіт на залізобетонних прогонових будовах мостів дозволяє вирішити наступні задачі: формувати можливу стратегію ремонтно-відновлювальних робіт, виконувати оцінки транспортно-експлуатаційного стану мостів з урахуванням їх фізичного та функціонального зносу, ранжувати споруди по критерію ступеня пошкодження, обирати раціональний спосіб ремонтно-відновлювальних робіт з урахуванням їх термінів, перевіряти достовірність отриманих результатів.

ФОРМУЛЮВАННЯ ПРОБЛЕМИ

Важливим напрямком удосконалення утримання штучних споруд є перегляд всієї системи збору інформації. Основною вимогою до збору та оновлення інформації можуть бути (з позиції Управління): перегляд критеріїв оцінки стану мостів; створення бази даних мостів, яка б включала і інформаційний, і розрахунковий характер; можливість автоматизації

(формалізації) для рішення прикладних задач; залучення лише спеціалізованих організацій транспортної галузі для збору та оновлення інформації, що дозволить підвищити достовірність даних.

Зібрана інформація про стан штучних споруд повинна забезпечувати реалізацію кінцевої цілі – своєчасне виконання на практиці всіх необхідних (економічно обґрунтованих) робіт із утримання та проведення ремонтно-відновлювальних робіт завдяки прийняттю раціональних організаційно-технологічних рішень.

Важливою задачею на сучасному етапі є завершення формування нормативної бази на всіх рівнях функціонування служби утримання штучних споруд – від збору інформації до реалізації рішення. Найбільш вагомим з необхідних нормативних документів є документ по плануванню витрат на утримання, ремонт, реконструкцію мостів. Цей документ повинен включати розділи, які регламентують наступне: виконання обґрунтування необхідності коштів; визначення пріоритетності капітальних вкладень; складання планів робіт; розподілення коштів між суб'єктами (управліннями).

Для зручності користування інформацією про стан споруд, можливості поповнення її по надходженню від різних організацій, створюється база даних. Структура бази даних представляє собою документ формату Microsoft Excel, в якому містяться наступні дані: характеристика мосту (клас мосту, кількість колій, пікетаж, найменування водотоку), схема мосту, довжина прогонових будов (проектна, розрахункова, всієї будови), характеристика проекту (розрахункові норми, розрахункове навантаження, номер типового проекту, рік побудови, установки, радіус кривої), наявність дефектів за категоріями.

Використання бази даних надає можливість систематичного зберігання великих обсягів даних обстежень мостів та організації швидкого доступу до них. Керівними документами при цьому виступають діючі інструкції по діагностиці та норми обстеження. База даних містить досить об'ємний інформаційний характер, оскільки вона створюється на впорядкованій та строго регламентованій документації. Результати обстежень поряд з інформацією, яка описує виявлені дефекти та пошкодження, представлені в стандартній формі, яка піддається математичному аналізу. Блоки бази, які інтегровані з програмою, дають характеристики ступеня пошкоджень залізобетонних прогонових будов залізничних мостів на момент отримання вихідних даних при технічній діагностиці з урахуванням інформації, яка раніше була внесена в базу. На рис. 1 зображена структура бази даних стосовно залізобетонних прогонових будов мостів.

В останнє десятиріччя успішно розвивається науковий напрямок, який пов'язаний з оцінкою та прогнозуванням надійності системи ремонтного виробництва [1, 2]. Цей напрямок можна розділити на три основні гілки: технічна надійність засобів виробництва та предметів праці; організаційно-технологічна надійність виробничих процесів; інформаційна надійність управлінських рішень.

Перша гілка для вирішення своїх задач використовує методи моделювання та математичний апарат класичної теорії надійності, адаптовані

до специфіки будівельної техніки, матеріалів та конструкцій [3]. Друга та третя гілки потребують нових підходів, які враховують специфіку людино-машинних управляючих процесів, реальна надійність та живучість яких значно вище оцінок та прогнозів, які отримані шляхом розрахунків з використанням традиційних методик.

Аналітична функція системи – це прогноз можливості та умов подальшої експлуатації споруд, визначення серії технічних та економічних оцінок, необхідних для негайного реагування, планування профілактичних робіт, обстежень, випробувань, поточних та капітальних ремонтно-відновлювальних робіт як одиничного об'єкту, так і групи об'єктів на окремих лініях ділянок або на мережі доріг в цілому.

№ споруди	Характеристика споруди	Саме місце, дежана прогону будів, якщо	№ п.б.	L, роз.	L, пром.	L, висл.	Характеристика проекту (1 - розробники норми; 2 - розробники навантажень; 3 - ТТМ; 4 - рік побудови/станівки; 5 - радіус кривизни)
Ліній Мережі - Хирсон							
1	завалобетонний шляхопроезд	10.00*22.90+10.00	0-1	10.5	11.5	53.24	1 СН-200-62
	однокіпінний		1-2	22.9	23.6		2. НВ
	ПК 230+727 м корез з НКреника		2-3	10.8	11.5		3 ПС №1.3 - №65/7/11. ПК: №2 - №535/11.34. 4. 1963/1963 5. R=637 м
2	завалобетонний міст	1x7.00		7.00	7.50	23.67	1907
	ПС - 4-х ребриста					н.б.	
	однокіпінний ПК 232+411 м						3. №637 4. 1914/1914 5. R=670 м
3	завалобетонний міст	1x4.00					1-1907. 2-1931
	ПС - 1. пилівка 4-н ребриста. 2 стандартна (не двока колес) -						1-2.2Н.Б

Рис. 1. Перетворення вихідної стандартизованої інформації

Обґрунтування інвестицій, в свою чергу дозволяє, скласти пріоритетні списки споруд для наступного фінансування ремонтно-відновлювальних робіт по ним. Інструментом відбору споруд є метод визначення ступеня пошкоджень залізобетонних прогонових будов мостів, який дозволяє визначити найбільш пошкоджені прогонові будови мостів із загального списку. Виходячи з обсягу ресурсів, які виділяються на такі роботи, можна представити список споруд для виконання ремонтно-відновлювальних робіт.

Використовуючи вихідні дані застосовуємо метод визначення ступеня впливу пошкоджень залізобетонних прогонових будов залізничних мостів. З метою автоматизації обробки, розрахунків та аналізу даних, був розроблений програмний комплекс в середовищі розробки програмного забезпечення Borland Delphi, що містить інтегровані засоби для роботи з базою даних та розробки графічного інтерфейсу для платформи Microsoft Windows. На рис. 2

зображена блок-схема головного циклу функціонування програмного комплексу.

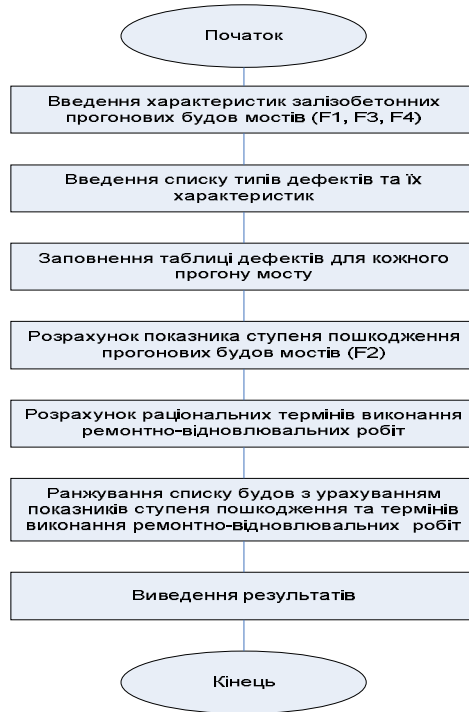


Рис. 2. Блок-схема головного циклу функціонування програмного комплексу щодо обґрунтування раціональних термінів виконання ремонтно-відновлювальних робіт на залізобетонних прогонів будовах мостів

Вихідними даними для розрахунку раціональних термінів виконання ремонтно-відновлювальних робіт є довжина споруди, технологічність виконання ремонтно-відновлювальних робіт, кількість та тип дефектів, що встановлені при обстеженні та розраховані за методикою визначення ступеня пошкодження прогонів будов залізобетонних залізничних мостів, вантажонапруженість лінії, на якій розташований об'єкт [4]. На рис. 3 показано інтерфейс однієї із вкладок програмного комплексу.

Програма в подальшому має можливість удосконалення по мірі надходження відповідних задач та необхідності в цьому. В сучасних умовах можливість автоматизації процесу є однією з головних умов успішного функціонування будь-якої системи, в тому числі і для прийняття рішень щодо пріоритетності виконання ремонтно-відновлювальних робіт на залізобетонних мостах та визначення раціональних термінів їх виконання.

№	Назва	Т
2	ПК 154+277 м	15
29	ПК 148+749 м	15
42	ПК 161+453 м	19
23	ПК 154+301 м	17
30	ПК 154+647 м	17
28	ПК 154+630 м	17
24	ПК 154+520 м	20
34	ПК 154+520 м	20
41	ПК 167+335 м	20
27	ПК 154+354 м	20

Рис. 3. Інтерфейс вкладки «Терміни виконання робіт»

ВИСНОВКИ.

Розроблений програмний комплекс з графічним інтерфейсом користувача на основі методики впливу пошкоджень та дефектів на стан залізобетонних прогонових будов мостів та моделей обґрунтування термінів виконання ремонтно-відновлювальних робіт на залізобетонних прогонових будовах мостів. Результати досліджень можуть бути рекомендовані для прийняття управлінських рішень керівниками організацій щодо розробки графіку проведення, термінів та фінансування ремонтно-відновлювальних робіт на штучних спорудах, для інженерів, що відображають стан залізобетонних прогонових будов мостів та в подальшому розробляють організаційно-технологічні проекти щодо виконання на них ремонтно-відновлювальних робіт.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Адринов С. А. Менеджмент в проектной деятельности / Адринов С.А., Макаруч А. В. - СПб.: СБГУАП, 2001.- 126 с.
2. Антипов А. С. Анализ состояния эксплуатируемых пролетных строений из преднапряженного железобетона/ А. С. Антипов, П.Е. Помогаев, Н.Г. Зверева // Труды ВНИИЖТ, 1980. - Вып. 625. - С. 21-29.
3. Гусаков А.А. Организационно-технологическая надёжность строительного производства / А. А. Гусаков. – М.: Стройиздат, 1974. – 252 с.
4. О.М. Пшінько, І.В. Сальнікова / Визначення ступеня пошкоджень залізобетонних прогонових будов залізничних мостів //Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2012. – Вип. 41. – С. 170-174.