https://doi.org/10.36100/dorogimosti2020.22.176

УДК 624.21:625.745.1

Боднар Л. П., *канд. техн. наук, https://orcid.org/0000-0002-4754-721X*
Завгородній С. С., *https://orcid.org/0000-0003-1928-4544*
Яструбінецький В. Л., *канд. техн. наук, https://orcid.org/0000-0002-4837-3303*

Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна» (ДП «ДержДорНДІ»), м. Київ, Україна

АНАЛІЗ ТИПОВИХ ПРОЕКТІВ НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПРОГОНОВИХ БУДОВ МОСТІВ НА АВТОДОРОГАХ УКРАЇНИ

Анотація

Вступ. На автомобільних дорогах України експлуатується тисячі мостів, збудованих у XX столітті за типовими проектами. Проведення аналізу конструкцій прогонових будов мостів на автомобільних дорогах загального користування дозволить визначити перелік актуальних типових проектів, виявити недоліки цих проектів із подальшим формуванням рекомендацій щодо належної експлуатації цих мостів.

Проблематика. В умовах обмеженого фінансування дорожньої галузі мостів України, які потребують негайного ремонту, зростає кількість дефектів у конструкціях. Найбільша кількість дефектів зосереджена в прогонових будовах мостів. Основна частина прогонових будов складається зі збірних залізобетонних балок, виготовлених на заводах за типовими проектами, розробленими в середині минулого століття. В результаті багаторічної експлуатації мостів виявляються недоліки цих проектів, що знижують термін служби прогонових будов і мостів в цілому. Вивчення цього процесу вимагає системного підходу.

У системі Укравтодору функціонує Аналітична експертна система управління мостами (АЕСУМ). У цьому програмному комплексі акумулюється вся інформація результатів обстежень мостів на дорогах загального користування, тут є дані про дефекти елементів споруд.

Мета. Мета дослідження — на основі аналізу даних обстежень автодорожніх мостів, які зберігаються в АЕСУМ, визначити проблемні типові проекти, збудовані за якими мости перебувають у незадовільному стані.

Матеріали та методи. Розглянуто типові проекти залізобетонних прогонових будов мостів, які знаходяться в експлуатації на дорогах України, виконаний порівняльний аналіз особливостей цих проектів з урахуванням впливу на безпеку експлуатації мостів. За результатами аналізу матеріалів обстежень автодорожніх мостів із використанням бази даних АЕСУМ виявлені дефекти прогонових будов, які знижують їх вантажопідйомність і можуть викликати руйнування мостів.

Результати і висновки. З матеріалів обстежень, акумульованих в базі даних АЕСУМ виявлені типові конструкції прогонових будов, що вимагають найбільших витрат для відновлення їх працездатності. Це дозволить визначати споруди, які необхідно першочергово ремонтувати і забезпечить надійну і безаварійну експлуатацію автодорожніх мостів.

Ключові слова: автодорожній міст, довговічність, типовий проект.

Вступ

Задача забезпечення надійної та безаварійної експлуатації мостів, які є невід'ємною складовою транспортної інфраструктури, з кожним роком постає все гостріше по ряду причин:

– збільшується вік мостів;
– збільшується кількість мостів, проекти яких не відповідають сучасним вимогам;
– збільшується вага транспортних одиниць.

На автомобільних дорогах України експлуатуються тисячі мостів, збудованих у XX столітті за типовими проектами. Проведення аналізу конструкцій прогонових будов мостів на автомобільних дорогах загального користування дозволить визначити перелік актуальних типових проектів, виявити недоліки цих проектів із подальшим формуванням рекомендацій щодо належної експлуатації цих мостів.

У системі Укравтодору функціонує Аналітична експертна система управління мостами (АЕСУМ) [1, 2]. У цьому програмному комплексі акумулюється вся інформація результатів обстежень мостів на дорогах державного значення, тут є дані про дефекти елементів споруд, а також про типові проекти прогонових будов.

Мета дослідження — на основі аналізу даних обстежень автодорожніх мостів, які зберігаються в АЕСУМ, визначити проблемні типові проекти, збудовані за якими мости перебувають у незадовільному стані.

Основна частина

Широкий розвиток дорожнього будівництва, а, отже, і мостового, у розвинених промислових країнах почався в першій половині минулого століття. В Україні мостобудування також швидко розвивалося, починаючи з 40-50-х років минулого століття. Повоєнна відбудова народного господарства, будівництво та розширення промислових гігантів все це вимагало більше доріг і мостів.

Прогонові будови за типовим проектом «Випуск 56»

Один з перших типових проектів залізобетонних прогонових будов — «Типові проекти споруд на автомобільних дорогах. **Випуск 56**» був розроблений у проектному інституті Союздорпроект (м. Москва) у 1958 році відповідно до [3] (рис. 1).

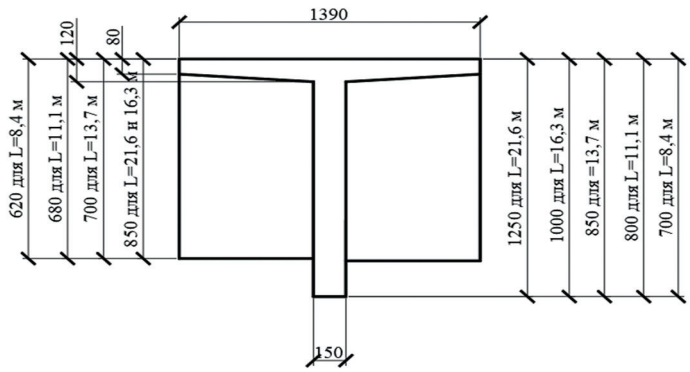

Рисунок 1 — Поперечний переріз балки за типовим проектом «Випуск 56»

Залізобетонна прогонова будова складалась із декількох балок таврового поперечного перерізу із каркасною арматурою (без попереднього натягу). Балки з'єднувалися між собою зварюванням сталевих закладних деталей в поперечних діафрагмах. Ці діафрагми були виконані у вигляді вертикальних залізобетонних поперечних пластин з обох сторін кожної балки, крім крайніх. Армування і бетонування діафрагм виконували одночасно з балкою.

Висота балок залежить від довжини прогону, а кількість балок в поперечному перерізі мосту визначається розміром проїзної частини і шириною тротуарів. Кожна балка складається

з вертикальної стінки постійної товщини і горизонтальної плити. Плита сприймає стиснення при згині балки і, одночасно, підтримує конструкцію проїзної частини. Розтяг при згині балки сприймає нижня поздовжня стрижнева арматура. На ділянках поблизу опор частина стрижнів нижньої поздовжньої арматури відігнута вгору для сприйняття поперечної сили. Попередній натяг арматури відсутній.

Таке об'єднання окремих балок до загального ростверку дозволяє досягти більш рівномірного розподілення зовнішнього навантаження на окремі балки.

Прогонові будови такого типу знаходяться в експлуатації більше 60 років. За цей час виявлено основні недоліки конструкції, а також виконання будівельних робіт:

– надмірна насиченість арматурою перерізу ребер балок, особливо в нижній частині, що ускладнює укладання бетону при виготовленні балок;

– відсутність попереднього натягу арматури призводить до значних прогинів балок, виникненню значної кількості тріщин;

– мала товщина плити проїзної частини балок, внаслідок чого виникають проломи цієї плити;

– складна конструкція металевих форм для виготовлення балок;

– об'єднання балок зварюванням закладних деталей в будівельних умовах часто не забезпечує необхідну якість робіт і надійність прикріплення закладних. В особливо складних умовах виявляються верхні закладні деталі — у разі попадання вологи в замкнутий простір корозія їх йде особливо швидко.

Рисунок 2 — Руйнування захисного шару внаслідок неякісного заповнення бетоном ребра балки, корозія робочої арматури (міст через річку Гнилоп'ять на км 64+709 автомобільної дороги М-21 Житомир – Могилів – Подільський (через м. Вінницю))

Прогонові будови за типовим проектом «Випуск 56. Доповнення» [4]

Проект введено в дію у 1962 році (рис. 3). Відрізняється від попереднього проекту відсутністю діафрагм. Завдяки цьому, вдалося спростити конструкцію опалубки, але погіршилась взаємодія балок, збільшилося навантаження на кожну балку, що призвело до посилення армування балок.

Основну увагу при проектуванні прогонових будов мостів у цей період було приділено наступним питанням [5, 6]:

– економія матеріалів;

– зниження ваги монтажного елемента;

– зменшення габаритів монтажного елемента, а також елемента, якого транспортують;

– більш рівномірний (за можливості) розподіл напружень у матеріалі від експлуатаційного навантаження.

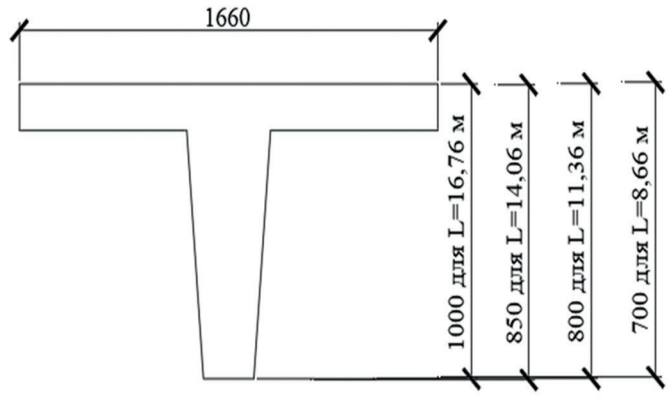

Рисунок 3 — Поперечний переріз балки прогонової будови в середині прогону за типовим проектом «Випуск 56. Доповнення»

Зазначеним вимогам не могли відповідати балкові прогонові будови зі звичайного залізобетону. Було потрібно розробити нові конструкції прогонових будов зі створенням в бетоні попередніх стискаючих напружень. Такий метод був уже відомий, запатентований і з успіхом застосований французьким інженером Е. Фрейсіне [7]. Напружувану арматуру розміщували в спеціальних каналах (відкритих або закритих), відокремлених від бетону, а після набору бетоном достатньої міцності виконували натяг цієї арматури, передаючи зусилля натягу на затверділий бетон. Потім відкриті канали заповнювали монолітнім бетоном, а закриті — цементним розчином. Така технологія отримала назву *«натяг на бетон».*

Досвід експлуатації виявив великі недоліки таких конструкцій, в основному, обумовлені низькою якістю монолітного бетону (при відкритих каналах), і неможливістю якісного заповнення цементним розчином закритих каналів. У результаті відбувалася швидка корозія напруженої несної арматури. Відомі випадки повного розбирання та заміни конструкцій мостів із цієї причини після 30–40 років експлуатації (наприклад, автодорожній міст через Західну Двіну в м. Веліж Смоленської області, міський двоярусний міст у Південно-Західному районі через річку Москва в м. Москва).

Починаючи з кінця 50-років при розробленні типових проектів балкових і плитних прогонових будов, які транспортують у готовому вигляді до місця встановлення, перевага віддавалась технології попереднього натягу арматури на упори.

Для реалізації технології попереднього натягу арматури на упори (далі **—** *стендова технологія*) були потрібні спеціальні конструкції (стенди), що сприймають зусилля попереднього натягу арматури. Такі стенди — стаціонарні або пересувні (на залізничних платформах) — були створені на заводах мостових конструкцій у 60–70 роках, і на цих заводах були виготовлені конструкції прогонових будов більшості мостів, які знаходяться в експлуатації і сьогодні.

Прогонові будови за типовим проектом «Випуск 122-62, випуск 122-63»

Проект введений в дію у 1962 році. Розроблений згідно з [8]. Це один з перших типових проектів прогонових будов мостів із попереднім натягом робочої арматури. Попередньо напружена робоча арматура в нижньому поясі виконана з пучків високоміцного дроту діаметром 5 мм. Натяг арматури виконується на упори до бетонування (стендова технологія). Прогонова будова складається з декількох балок постійної висоти, об'єднаних декількома поперечними діафрагмами.

Висота балок залежить від довжини прогону, кількість балок в поперечному перерізі мосту визначається розміром проїзної частини і шириною тротуарів.

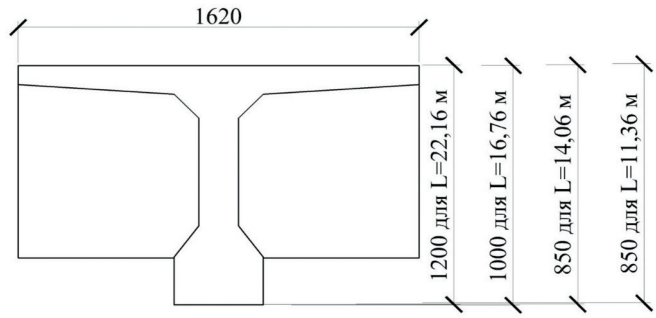

Рисунок 4 **—** Поперечний переріз балки прогонової будови за типовим проектом «Випуск 122-62, випуск 122-63»

Кожна балка складається з вертикальної стінки постійної товщини і горизонтальної плити, а також розширеного нижнього поясу, де розміщена попередньо напружена арматура. Попереднє напруження арматури фіксується в бетоні нижнього поясу за допомогою каркасно-стрижневих анкерів. Частина пучків попередньо напруженої арматури на ділянках балок поблизу опор відігнута вгору і таким чином сприймає поперечну силу на цих ділянках.

Такі прогонові будови мали безсумнівні переваги перед конструкціями зі звичайного залізобетону за проектом «Вип. 56»:

– відсутність поперечних тріщин у нижньому поясі (від згинального моменту) підвищила корозієстійкість і, отже, довговічність конструкцій;

– розміри поперечного перерізу нижнього поясу забезпечували розміщення арматури з достатнім захисним шаром бетону;

– попередній натяг арматури нижнього поясу створював невеликий вигин вгору балок, що забезпечувало необхідний нормами проектування будівельний підйом.

Зазначені переваги були отримані за рахунок додаткових матеріальних і технологічних витрат, а саме:

– збільшення розмірів нижнього поясу призвело до додаткових витрат матеріалів і зростання постійного навантаження (від власної ваги конструкції);

– для попереднього натягу арматури потрібна високоміцна арматурна сталь, а також додаткове обладнання — стенди (упори), спеціальні домкрати подвійної дії (натяг, потім заклинка — фіксація натягу);

– величину попереднього натягу необхідно було контролювати за допомогою спеціальних приладів;

– від дії на бетон потужних зосереджених зусиль при відпустці попереднього натягу арматури на торцевих ділянках балок виникали додаткові напруження, що вимагало додаткового армування цих ділянок.

Досвід експлуатації прогонових будов «Випуск 122-62, випуск 122-63» показав, у цілому, що згадані додаткові витрати позитивно вплинули на довговічність конструкцій порівняно з прогоновими будовами зі звичайного залізобетону («Випуск 56», а також «Випуск 56. Доповнення»). Виявлені при обстеженнях дефекти прогонових будов «Випуск 122-62, випуск 122-63» виникали, як правило, з причин, не пов'язаних з будь-якими дефектами саме прогонових будов. Такими причинами були, в основному, дефекти гідроізоляції та водовідведення.

Прогонові будови за типовими проектами «Випуск 149-61, випуск 149-62»

Цей типовий проект багато в чому повторює розглянутий вище «Випуск 122-62, випуск 122-63».

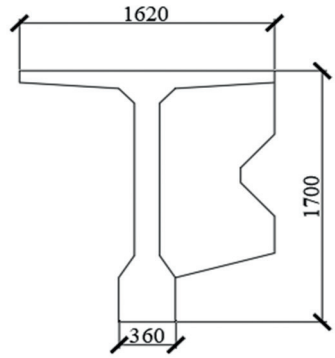

Рисунок 5 **—** Поперечний переріз балки прогонової будови за типовим проектом «Випуск 149-61, випуск 149-62»

Відмінності в об'єднанні суміжних балок, яке передбачено в трьох варіантах:
– натягом поперечних пучків з високоміцного дроту;
– натягом поперечних стрижнів з арматури 30Г2С;
– зварюванням сталевих накладок із планками, які випущені з діафрагм.

За час експлуатації прогонових будов виникли додаткові дефекти (рис. 6).

Рисунок 6 **—** Руйнування захисного шару, корозія й обрив струн попередньо напруженої робочої арматури (Шляхопровід через електрифіковану залізничну колію на автомобільній дорозі національного значення Н-01 Київ-Знам'янка на км 164+068)

Прогонові будови по типовими проектами «ВТП-15» та«ВТП-16»

Під час розроблення цих проектів були внесені значні зміни, а саме:

– з метою економії бетону, а також зниження ваги монтажного блоку був зменшений захисний шар бетону,

– з метою спрощення технології попереднього натягу арматури, а також зниження кількості арматури, замість натягу пучків високоміцного дроту потужними домкратами було розроблено технологію натягу окремих дротів (струн) діаметром 3 мм або 5 мм. Балки з такою арматурою називають струнобетонними.

Результати обстежень прогонових будов мостів, виготовлених за цими проектами, показали значне збільшення і прискорення (порівняно з прогоновими будовами, виконаними за іншими проектами) корозії арматури і руйнування захисного шару бетону. У таких балках часто виникають обриви струн.

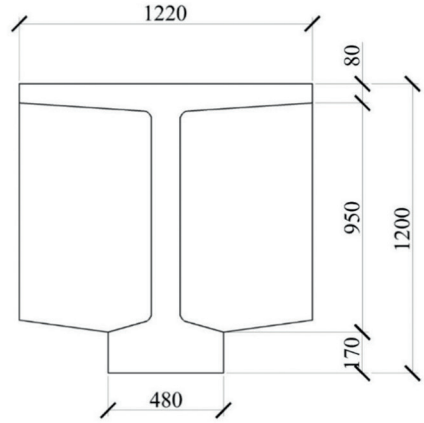

Рисунок 7 — Поперечний переріз балки прогонової будови за типовим проектом «ВТП-15»

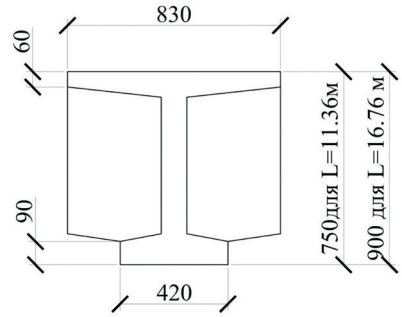

Рисунок 8 — Поперечний переріз балки прогонової будови за типовим проектом «ВТП-16»

Причини цього:

– відмова від арматури в пучках, що значно збільшило сумарну площу арматурної сталі, що знаходиться в безпосередньому контакті з бетоном;

– зменшення захисного шару бетону.

Невдалим конструктивним рішенням у цьому проекті є влаштування з'єднання діафрагми зварними накладками по закладним деталям поверху плити проїзної частини. Ці з'єднання внаслідок потрапляння води з проїзної частини кородують і руйнуються.

Погіршує просторову роботу прогонових будов за типовими проектами ВТП-15 і ВТП-16 те, що об'єднання діафрагм у верхній частині влаштовані поверху поличок, внаслідок просочування до них води з проїзної частини вони кородують і розриваються.

Вищевказані недоліки викликають обриви дротів у балках за цими типовими проектами, руйнування з'єднань діафрагм. В Україні зафіксовано ряд обвалів балок прогонових будов за типовими проектами «ВТП-15», «ВТП-16» навіть від власної ваги. Як правило, руйнуються крайні балки прогонів, які зазнають значного замокання внаслідок відведення води з проїзної частини до її країв, де внаслідок недосконалої системи водовідведення і невдалої конструкції тротуарів вода потрапляє на ці балки. Хлориди, які знаходяться у протиожеледних матеріалах, підвищують хімічну агресивність води.

Рисунок 9 — Значна частина робочої арматури оголена, кородує, багато струн обірвано. Несна здатність балки дуже знижена, можливе її обвалення (типовий проект ВТП-16). Міст через р. Роставиця на автодорозі національного значення Н-02 /М-06/ – Кременець – Біла Церква – Ржищів – Канів – Софіївка на км 375+787 (Київська область)

Прогонові будові за типовим проектом «384-43»

За цим проектом були виготовлені плитні прогонові будови з овальними порожнечами із попередньо напруженою арматурою у вигляді струн — окремих дротів діаметром 3 мм і 5 мм. На бічних гранях плит були утворені плоскі поглиблення. У проектному положенні між суміжними плитами були утворені поздовжні порожнини, які після монтажу заповнювали монолітним бетоном. Завдяки такому рішенню була забезпечена спільна робота плит на вигин.

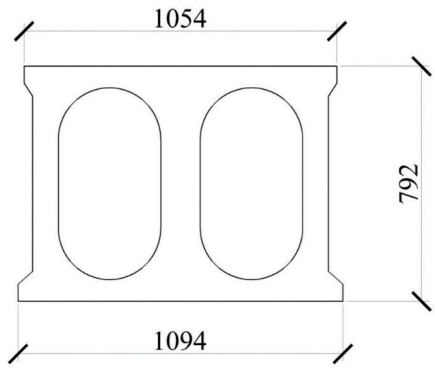

Рисунок 10 — Поперечний переріз балок прогонових будов за типовим проектом «384-43»

Недоліком такої конструкції є армування окремими струнами, що прискорює процеси корозії арматури.

Прогонові будови за типовим проектом «5-04-145»

Прогонові будови за типовим проектом «5-04-145» — залізобетонні суцільні плити зі стрижневою арматурою у вигляді одиночних стрижнів із натягом на упори. Такі прогонові будови використовують для перекриття малих прогонів (до 6 м).

У табл. 1, сформованої за результатами обстежень мостів внесених в АЕСУМ, перераховані дані за типовими проектами залізобетонних прогонових будов мостів на автомобільних дорогах загального користування (станом на 01.07.2020 р.). У стовпці 2 — кількість мостів із прогоновими будовами даного типового проекту, в стовпці 3 — кількість таких мостів, прогонові будови яких знаходяться в стані 5 (непрацездатний).

Таблиця 1

Перелік актуальних типових проектів залізобетонних прогонових будов на автомобільних дорогах загального користування

Актуальні типові проекті залізобетонних прогонових будов	Кількість мостів з прогоновими будовами цього типового проекту	У тому числі в 5 стані	Кількість,%
Союздорпроект «Випуск 122-62»	152	1	0,6
«Випуск 56»	217	19	**8,8**
«Випуск 56-доповнення»	101	4	3,9
Випуск 3.0503-12	141	3	2,1
Випуск 384/43	1524	79	5,2
Випуск 122-63	56	1	1,8
ВТП-16	339	55	**16,2**
Серія 5-04-145	1010	77	7,6
ТП 5-04-14	73	2	2,7
3.503-29	67	1	1,5
ВТП-15	130	14	**10,8**

Таким чином, найбільш проблемні типові проекти, за якими прогонові будови мостів перебувають у незадовільному стані (непрацездатній — 5), це ВТП-15, ВТП-16, Випуск-56. Результати аналізу типових проектів із використанням оцінки довговічності призводять до таких самих висновків.

Висновки

1. Розглянуто типові проекти прогонових будов автодорожніх мостів, що найбільш часто застосовуються, виконаний порівняльний аналіз особливостей цих проектів з урахуванням впливу на безпеку експлуатації мостів.
2. За матеріалами обстежень, акумульованих у базі даних АЕСУМ, виявлені проблемні типові проекти прогонових будов, а саме — ВТП-15, ВТП-16, «Випуск 56» та «Випуск 56. Доповнення». Необхідно розглянути можливість розроблення спеціальної програми щодо поступової заміни або розроблення технологій для відновлення мостів із проблемними типовими проектами, опираючись на досвід обстежень та аналіз роботи з даними прогоновими будовами.
3. У подальшому бачимо доцільність у розробці модуля у складі Аналітичної експертної системи управління мостами (АЕСУМ), який буде містити в собі детальну інформацію про типові проекти за якими побудовані мости на території України.
4. Необхідно провести глибокий аналіз стану прогонових будов мостів, які знаходяться в 5 (непрацездатному) експлуатаційному стані.

Список літератури

1. Боднар Л.П. Лантух-Лященко А.І., Канін О.П., Коваль П.М., Фаль А.Є. Аналітична експертна система управління мостами. Досвід впровадження. *Дорожня галузь України*. Київ, 2011. № 7. С. 42-47.

2. Боднар Л.П. Аналитическая экспертная система управления мостами Украины. *Автомобильные дороги и мосты: научно-технический журнал*. Минск, 2015. Вып. 2 (16). С. 18-23.

3. Правила и указания по проектированию железобетонных, металлических, бетонных и каменных искусственных сооружений на автомобильных дорогах. Москва, 1948. 105 с. (Інформація та документація).

4. Страхова Н.Є., Голубєв В.О., Ковальов П.М., Тодіріка В.В. Експлуатація і реконструкція мостів. Київ, 2002. 403 с.

5. Евграфов Г.К., Богданов Н.Н. Проектирование мостов. Москва, 1966. 661 с.

6. Гибшман М.Е., Попов В.И. Проектирование транспортных сооружений. Москва, 1988. 448 с.

7. Фрейсине Е.П. Переворот в технике бетона. Москва, 1938. 129 с.

8. СН 200-62 Технические условия проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб. Москва, 1962. 329 с. (Інформація та документація).

9. Страхова Н.Є., Холодьон Т.М. Надійність автодорожніх залізобетонних прогонових будов мостів споруджених за типовими проектами. *Дороги і Мости*. Вип. 3, Київ, 2005. С.195-202.

References

1. Bodnar L.P., Lantukh-Liashchenko A.I., Kanin O.P., Koval P.M., Fal A. Ye. Analitychna ekspertna systema upravlinnia mostamy. Dosvid vprovadzhennia (Analytical expert system for bridge management. Experience of implementation). *Dorozhnia haluz Ukrainy*. Kyiv, 2011. N 7. P. 42-47. [in Ukrainian].

2. Bodnar L.P. Analitychna ekspertna systema upravlinnia mostamy Ukrainy (Analytical expert management system for Ukrainian bridge). *Avtomobylnye dorohi i mosty: nauchno-tekhnycheskii zhurnal*. Minsk, 2015. Iss. 2 (16). P. 18-23. [in Ukrainian].

3. Pravila i ukazaniya po proyektirovaniyu zhelezobetonnykh, metallicheskikh, betonnykh i kamennykh iskusstvennykh sooruzheniy na avtomobilnykh dorogakh (Rules and guidelines for the designing of reinforced concrete, metal, concrete and stone artificial structures on motorways). Moscow, 1948. 105 p. (Information and documentation) [in Russian].

4. Strakhova N.Ye., Holubiev V.O., Kovalov P.M., Todirika V.V. Ekspluatatsiia i rekonstruktsiia mostiv (Operation and reconstruction of bridges). Kyiv, 2000. 403 p. [in Ukrainian].

5. Yevgrafov G.K., Bogdanov N.N. Proyektirovaniye mostov (Bridge designing). Moscow, 1966. 661 p. [in Russian].

6. Gibshman M.Ye., Popov V.I. Proyektirovaniye transportnykh sooruzheniy (Designing of transport constructions). Moscow, 1988. 448 c. [in Russian].

7. Freysine Ye.P. Perevorot v tekhnike betona (Overturn in concrete technology). Moscow, 1938. 129 p. [in Russian].

8. SN 200-62 Tekhnicheskiye usloviya proyektirovaniya zheleznodorozhnykh. avtodorozhnykh i gorodskikh mostov i trub (Building regulations (SN 200-62) Technical specifications for design of railway, road and city bridges and pipes). Moscow, 1962. 329 p. (Information and documentation) [in Russian].

9. Strakhova N.Ye., Kholodon T.M. Nadiinist avtodorozhnikh zalizobetonnykh prohonovykh budov mostiv sporudzhenykh za typovymy proektamy (Reliability of typical bridge spans of reinforced concrete highway constructions). *Dorogi ì mosti*. Iss. 3, Kyiv, 2005. P. 195-202. [in Ukrainian].

Larysa Bodnar, *Ph.D., https://orcid.org/0000-0002-4754-721X*
Serhii Zavhorodniy, *https://orcid.org/0000-0003-1928-4544*
Vitalii Yastrubinetskyi, *Ph.D., https://orcid.org/0000-0002-4837-3303*

M.P. Shulgin State Road Research Institute State Enterprise – DerzhdorNDI SE, Kyiv, Ukraine

ANALYSIS OF TYPICAL DESIGNS OF THE MOST COMMON REINFORCED CONCRETE BRIDGE SPAN ON THE MOTOR ROADS OF UKRAINE

Abstract

Introduction. Thousands of bridges built in the twentieth century according to standard designs are Introduction. Thousands of bridges built in the 20th century according to standard designs are operated on the motor roads of Ukraine. Analysis of bridge span on public roads will allow determining the list of actual standard designs, identifying shortcomings of these designs with the further formation of recommendations regarding proper operation of these bridges.

Problem Statement. In the conditions of limited funding of the road industry of Ukraine, the age of highway bridges is constantly increasing, the number of defects in structures is growing. The largest number of defects is concentrated in the bridges span. The main part of bridge span consists of prefabricated reinforced concrete beams manufactured at the reinforced concrete plants by typical designs developed in the middle of last century. As a result of many years of bridges operation, the shortcomings of these designs are revealed, which reduce the lifetime of bridge span and bridges in general. The studying of this process requires a systematic approach.

The Analytical Expert Bridge Management System (AESUM) operates in the Ukravtodor system. All information of bridges inspection results on public roads accumulates in this software complex, there are the data of facility elements defects.

Purpose. The purpose of the research is based on the analysis of the highway bridges inspections data which are stored in AESUM to determine the problematic standard designs based on which the built bridges are in unsatisfactory condition.

Materials and methods. Standard designs of reinforced concrete bridge span that built and operated on the roads of Ukraine are considered, and a comparative analysis of the features of these designs is performed taking into account the impact on the bridges operation safety. According to the results of the analysis of data of highway bridge inspections using the AESUM database, the defects of bridge span that reduce their loading capacity and can cause the destruction of bridges were determined.

Results and conclusion. From the data of inspections accumulated in the AESUM database, standard bridge spans which require the highest costs for rehabilitation of their operating capacity were identified. This will allow determining the facilities that need to be repaired first and will ensure reliable and trouble-free operation of highway bridges.

Keywords: highway bridge, standard designs, durability.