

Рисунок 5 – Вплив діаметра байпасного трубопроводу на значення: а – відносної максимальної очисної витрати $Q_{оч, max}/Q_{ос}$; б – коефіцієнта регулювального об'єму ОСДСВ $K_{рег}$ (при тих самих умовах, що на рис. 2)

Для аналізу регулювальної здатності ОСДСВ блочного типу по аналогії з регулювальними резервуарами введено до розгляду коефіцієнт регулювального об'єму ОСДСВ:

$$K_{рег} = \frac{H_{max} - H_{min}}{Q_{ос}} = \frac{Q_{ос} \cdot t_{ос} - Q_{ос} \cdot t_{min}}{Q_{ос} \cdot t_{ос}} \quad (21)$$

На рис. 5,б показано залежність розрахункового значення коефіцієнта регулювального об'єму $K_{рег}$ від діаметра байпасного трубопроводу d_{bp} для аналізованих ОСДСВ блочного типу. Ця залежність добре описується степеневою лінією тренду:

$$K_{рег} = \frac{0,00603}{d_{bp}^{1,61}} \quad (22)$$

Для узагальнення результатів виконано аналіз залежності коефіцієнта регулювального об'єму ОСДСВ від безрозмірної тривалості дощу $X_0 = t_0/t_r$ (у випадку випадання дощів більшої тривалості, ніж t_r та, відповідно, меншої інтенсивності). Для оптимального з гідравлічної точки зору діаметра байпасного трубопроводу $d_{bp}=210$ мм отримано, що при $1 \leq X_0 \leq 2$ залежність коефіцієнта $K_{рег}$ від безрозмірної тривалості дощу X_0 добре описується лінійною формулою

$$K_{рег} = 0,0242 \cdot X_0 + 0,106 \quad (23)$$

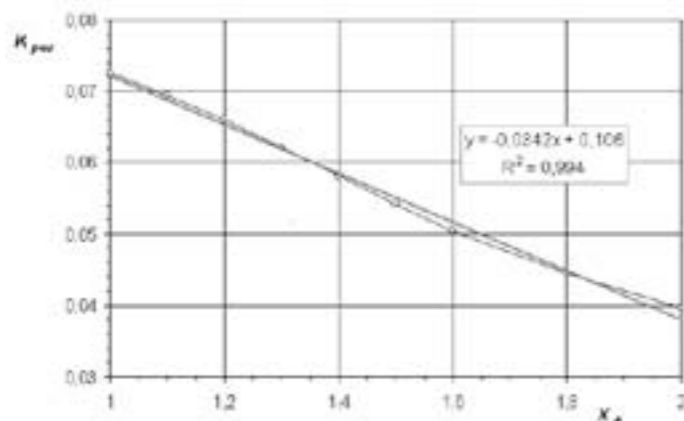


Рисунок 6 – Залежність коефіцієнта регулювального об'єму ОСДСВ $K_{рег}$ від безрозмірної тривалості дощу X_0 ($d_{bp}=210$ мм та при тих самих умовах, що на рис. 2)

ВИСНОВКИ

Розроблено метод гідравлічного розрахунку нестаціонарних гідравлічних процесів у блочних ОСДСВ з байпасним трубопроводом за відсутності пристроїв для регулювання витрати дощового стоку залежно від гідрографа притоку дощових стічних вод та з урахуванням гідравлічних взаємозв'язків між усіма суміжними елементами системи. Показано, що система «ОСДСВ – байпасний трубопровід» особливо чутлива до значення діаметра байпасного трубопроводу d_{bp} . Запропонований метод дозволяє визначати оптимальне з гідравлічної точки зору значення діаметра d_{bp} . Проаналізовано залежності коефіцієнта регулювального об'єму ОСДСВ від діаметра байпасного трубопроводу та безрозмірної тривалості дощу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жук В.М. Розрахункова витрата дощових стічних вод для лінійних в плані басейнів стоку з постійним поздовжнім похилом / В.М. Жук, І.І. Матлай / Вісник Нац. ун-ту "Львівська політехніка". "Теорія і практика будівництва". — № 697.— Львів. — 2011. — С. 97–103.

2. Молоков М. В. Очистка поверхностного стока с территорий городов и промышленных площадок / М. В. Молоков, В. Н. Шифрин. — М.: Стройиздат, 1977. — 104 с.
 3. Отведение и очистка поверхностных сточных вод: Учеб. пособие для вузов / В.С. Дикаревский, А.М. Курганов, А.П. Нечаев, М.И. Алексеев. — Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. — 224 с.
 4. Иванов В.Г. Тонкослойные отстойники для интенсификации очистки природных и сточных вод: дисс. д-ра техн. наук: 05.23.04 / Иванов В.Г. — СПб., 1998. — 304 с.
 5. Жук В.М. Теоретичні гідрографи притоку для дощів постійної в часі інтенсивності при змінній швидкості течії / В.М. Жук // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки: Науково-технічний збірник. Випуск 15. – К.: КНУБА, 2010. — С. 119–130.

УДК 624.7/8

Ільченко В.В., канд. техн. наук, Сліччук П.Б., Сергєєв О.С.

АНАЛІЗ СТАНУ ШТУЧНИХ СПОРУД НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ЗБУДОВАНИХ НА ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ

Анотація. Проаналізовано технічний стан та особливості проектних рішень штучних споруд на дорогах загального користування на території Полтавської області, які збудовані на початку двадцятого століття.

Ключові слова: автомобільна дорога, штучна споруда, технічний стан.

Аннотация. Проанализированы техническое состояние и особенности проектных решений искусственных сооружений на дорогах общего пользования на территории Полтавской области, построенных в начале двадцатого века.

Ключевые слова: автомобильная дорога, искусственное сооружение, техническое состояние.

Annotation. The analyzed the technical condition and features project decisions of artificial structures on public roads in the Poltava region, which were built in the early twentieth century.

Keywords: highway, artificial structures, technical condition.

Розвиток промисловості й торгівлі на початку ХХ-го століття став поштовхом до розвитку дорожнього господарства, що в свою чергу потребувало будівництва надійних та довговічних бетонних та залізобетонних штучних споруд [1].

На території Полтавської області (на початку ХХ-го століття – Полтавської губернії) першими штучними спорудами на шляхах сполучення, що збудовані з використанням монолітного бетону, можна вважати такі конструкції:

- монолітна цементобетонна аркова труба біля ст. Сенча Миргородського району, збудована в 1894 році (див. рис. 1);
- монолітний залізобетонний однопролітний міст біля с. Яреськи Шишацького району, збудований в 1908 році (див. рис. 2);
- збірно-монолітний залізобетонний багатопролітний міст через р. Ворскла біля м. Кобеляки, збудований в 1910 році (див. рис. 3).

На даний час аркова труба біля ст. Сенча без жодного ремонту з часу зведення використовується за призначенням, однопролітний міст біля с. Яреськи після будівництва поруч нової штучної споруди у 1982 р. виведений з експлуатації, а багатопролітний міст через р. Ворскла біля м. Кобеляки непридатний для нормальної експлуатації та частково зруйнований.



Рисунок 1. Монолітна цементобетонна аркова труба біля ст. Сенча Миргородського р-ну, збудована в 1894 р.



Рисунок 2. Монолітний залізобетонний міст біля с. Ярьськи Шишацького району, збудований в 1908 р.



Рисунок 3. Збірно-монолітний залізобетонний міст через р. Ворскла біля м. Кобеляки, збудований в 1910 р.

Подальше будівництво штучних споруд на шляхах сполучення з використанням бетону на території Полтавської області продовжилось у 30-х роках ХХ століття, зокрема:

– збірно-монолітний залізобетонний багатопролітний міст довжиною 150 м через р. Псьол біля ст. Потоки Кременчуцького району – повністю зруйнований;

– збірно-монолітний залізобетонний багатопролітний міст довжиною 130 м через р. Ворскла біля с. Білики Кобеляцького району – перебуває в експлуатації.

Міст через р. Ворскла біля с. Білики, що збудований в 1928-1930 рр., мав багатопролітну рамно-консольна систему з підвісними прольотами, в основу проекту якої прийнято креслення німецьких інженерів-мостовиків. Габарит мосту на той час складав Г-5,5+2×1,0 м.

За свідченнями старожилів будівництво мосту через р. Ворскла біля с. Білики виконувало 25 найманих працівників. Для влаштування залізобетонних конструкцій опор та пролітної споруди використовувались кована арматура та монолітний бетон, який виготовлявся на безпосередньо на будівельному майданчику при допомозі бетономішалки на паровій тязі. Цікавим є те, що цемент для потреб будівництва доставлявся з Китаю в 200 літрових бочках.

Пролітна споруда мосту має схему 5+14+16+3×20+16+14+5 м і складається з трьох ригелів трипролітних рам і підвісних балочних вставок-прольотів, шарнірно опертих на консолях рам. Ригелі рам і підвісні вставки розташовані в вертикальній площині на вигнутій кривій з радіусом близько 500 м, вершина якого припадає на середину центральної рами. Прольоти скомпоновано з чотирьох головних балок, відстань між поздовжніми осями яких складає 1,84 м. Геометричні розміри головних балок: ширина ребра – 0,40 м; висота в середині прольотів – змінюється по довжині: 0,68 м на кінці вільних консолей, 0,65 м для крайніх прольотів, 0,86 м для прольотів, суміжних з крайніми, 1,10 м для центрального прольоту; висота в надопорних перерізах над стійками рам: 1,50 м над крайніми опорами та 2,00 м над опорами центрального прольоту. Геометричні розміри консолей крайніх і середніх рам: ширина ребра – 0,40 м; висота в місцях опорних столиків рівна – 0,90 м.

Для забезпечення жорсткості в вузлах об'єднання головних балок з опорами влаштовані надопорні діафрагми, які по своїй суті є продовженням тонкостінних опор-стінок. Окрім надопорних діафрагм головні балки пролітної споруди об'єднані між собою плитою проїзної частини та поперечними балками, які розташовані з кроком 2,0 м; на кінцях консолей влаштовані опорні столики для встановлення балочних вставок-прольотів.

Опори мосту – гнучкі опори-стілки на високих трьохрядних палевих ростверках, проміжні опори з верхньої сторони мають посилені металевими кутиками похилі льодорізні грані.

У 1996 році за проектом ГНДЛ-88 НУ «Львівська Політехніка» проведено реконструкцію мосту через р. Ворскла біля с. Білики з розширенням габариту до Г-10+2×1,5 м при допомозі накладних збірних залізобетонних

ребристих плит з консолями (див. рис. 4). Ребристі плити опиралися в поперечному напрямку на тротуарні консоли та монолітні ділянки, об'єднані з існуючою пролітною спорудою за допомогою анкерних шпонок. В процесі реконструкції при допомозі збірних залізобетонних головних балок індивідуального виготовлення відновлені два підвісних прольоти, які були зруйновані під час військових дій у 1941-1945 рр.

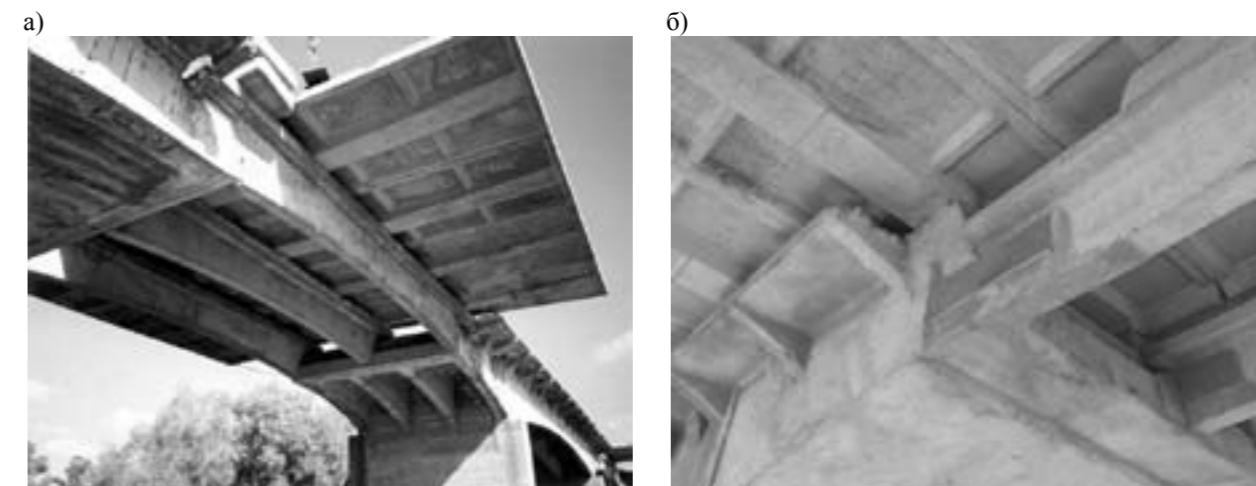


Рисунок 4. Збірно-монолітний залізобетонний міст через р. Ворскла біля с. Білики Кобеляцького району:
а) вкладання збірних накладних плит під час реконструкції мосту;
б) вигляд пролітної споруди в місці реставрації вузла спирання підвісних балок на ригелі рам.

ВИСНОВОК

Аналіз стану штучних споруд на території Полтавської області, збудованих на початку ХХ століття, показує, що більшість з них (міст біля с. Ярьськи Шишацького району, міст через р. Ворскла біля м. Кобеляки, міст через р. Псьол біля ст. Потоки Кременчуцького району) зазнали морального й фізичного старіння, тому вилучені з експлуатації. У той же час існують штучні споруди (монолітна цементобетонна аркова труба біля ст. Сенча Миргородського району, збірно-монолітний залізобетонний багатопролітний міст через р. Ворскла біля с. Білики Кобеляцького району), які незважаючи на свій поважний вік, знаходяться в технічному стані, що відповідає вимогам діючих нормативних документів [4 – 5]. Таким чином при належному утриманні й своєчасному виконанні ремонтних робіт штучні споруди досить тривалий час здатні забезпечувати належні умови руху транспортних засобів.

Необхідними умовами для підтримання й подальшого поліпшення технічного стану штучних споруд є здійснення заходів щодо розширення (а при відсутності – створення) спеціалізованої служби, підвищення професійного рівня знань спеціалістів-дорожників та широкого застосування науково обґрунтованих сучасних проектних рішень з експлуатації та поточного ремонту штучних споруд.

ЛІТЕРАТУРА

1. Акимов Б.Н. Железобетон в практике / Б.Н. Акимов. – С.Пб.-М., 1908. – 247 с.
2. Ільченко В.В. Аналіз довговічності автодорожніх мостів у Полтавській області / В.В. Ільченко, О.С. Сергеев, П.Б. Слінчук // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. – 2006. – Вип. 73. – С. 105 – 108.
3. Мягкохліб А.І. Досвід та перспективи покращення стану мостів на прикладі Полтавської області / А.І. Мягкохліб, П.Б. Слінчук, А.С. Фаль, В.Т. Котенко, І.В. Нечипоренко // Автошляховик України. – 2012. – №6(230) – С. 36 – 39.
4. ДБН В.2.3-6:2009. Мости та труби. Обстеження і випробування – К.: 2009. – 44 с.
5. ДСТУ-Н Б В.2.3-23:2009. Настанова з оцінювання та прогнозування технічного стану автодорожніх мостів. – К.: 2002. – 54 с.