

УДК 624.131.69.059.7

DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2019.86.1.133

РЕЗУЛЬТАТИ ПЕРЕВІРОЧНОГО РОЗРАХУНКУ КОНСТРУКЦІЙ ПІШОХІДНОГО МОСТУ ЧЕРЕЗ ВІЙСЬКОВИЙ УЗВІЗ У М. ОДЕСА

Карп'юк Ф. Р.¹, Арсірій А. М.¹

¹Одеська державна академія будівництва та архітектури

Анотація. Подано результати перевірного розрахунку елементів споруди пішохідного мосту. За результатами польових досліджень технічний стан мосту класифікується як обмежено працездатний. Умови експлуатації мосту вкрай незадовільні. З метою поліпшення умов експлуатації та продовження безпечної експлуатації мосту рекомендовано проведення першочергових заходів з капітального ремонту споруди мосту.

Ключові слова: пішохідний міст, берегові опори, похилі опори, розрахункова схема, комп'ютерна модель, деформований стан, напруження, форми коливань.

Вступ

Найвищий в Одесі пішохідний міст проходить крізь Військовий узвіз між Приморським бульваром та бульваром М. Жванецького в м. Одеса (рис. 1). Міська легенда надала йому назву “Тещин”. Він був побудований 1968 року за проектом арх. Володимирської та інж. Кириєнко. Спочатку він повинен був називатися Капітанським або Комсомольським. Але все ж таки міст став “Тещиним”. За однією з версій, він отримав таку назву через свою довжину (“довгий, як мова тещі”). За іншою, більш популярною, міст вирішив побудувати керівник обкому М. Синиця, у якого на іншому боці мешкала улюблена теща. Оскільки ходити в обхід було далеко, то знадобився короткий шлях.



Рис. 1. Загальний вид мосту

Аналіз публікацій

За весь час експлуатації споруди пішохідного мосту здійснювались роботи з дослідження та випробування моста 1969 р. споруди [1] підлягали обстеженню [2] 2000 р. і 2005 р. На жаль, не всі рекомендації щодо роботи [2] були виконані, що не сприяє задо-

вільній експлуатації споруди пішохідного мосту, особливо біля берегової опори № 0 (зі сторони бульвару М. Жванецького), які передбачали такі види робіт: вертикальне планування схилу та ділянки під прогоном мосту біля берегових опорів, закріплення розблокового масиву вапняку-черепашнику, закріплення підпірних стінок, які підтримують схил у зоні розташування фундаментів похилих опорів і біля берегових опор № 0 і № 3.

Технічний стан мосту класифікується як обмежено працездатний (стан 4) згідно з ДСТУ [9].

Умови експлуатації споруди мосту та прилеглої території згідно з обстеженнями є [3] незадовільними.

Визначення мети й завдань

Мета роботи – оцінка технічного стану споруди пішохідного мосту для забезпечення надійної подальшої його експлуатації, розроблення проекту першочергових заходів з капітального ремонту мосту.

У доповненні до звіту [4] здійснювались дослідження металевих конструкцій, а також перевірочні розрахунки пішохідного мосту.

Результати обстеження конструкцій мосту

Основні параметри мосту. Міст є трьохпрогоною рамно-підкісною сталевією системою (рис. 2). Середній прогін має довжину 52 м, довжина крайніх прогонів складає 42 м. Головна балка та стояки зроблені з коробчастого змінного за довжиною поперечного переріза. Спирання головної балки на берегові опори шарнірно рухоме, спирання стояків шарнірно нерухоме.

Геометричні параметри мосту: довжина мосту між опорними частинами берегових опор дорівнює 136 м, ширина проїзної частини (відстань між бордюрними балками) – 6,0 м; висотний габарит під мостом (відстань від асфальтового покриття автомобільної дороги до низу балки прогонової конструкції) – 18,8 м.

Клас наслідків – СС2 (середні наслідки) згідно зДБН [7]. Клас відповідальності мосту – II згідно з ДБН [10] (коефіцієнт надійності щодо відповідальності $\gamma_n = 1,00$).

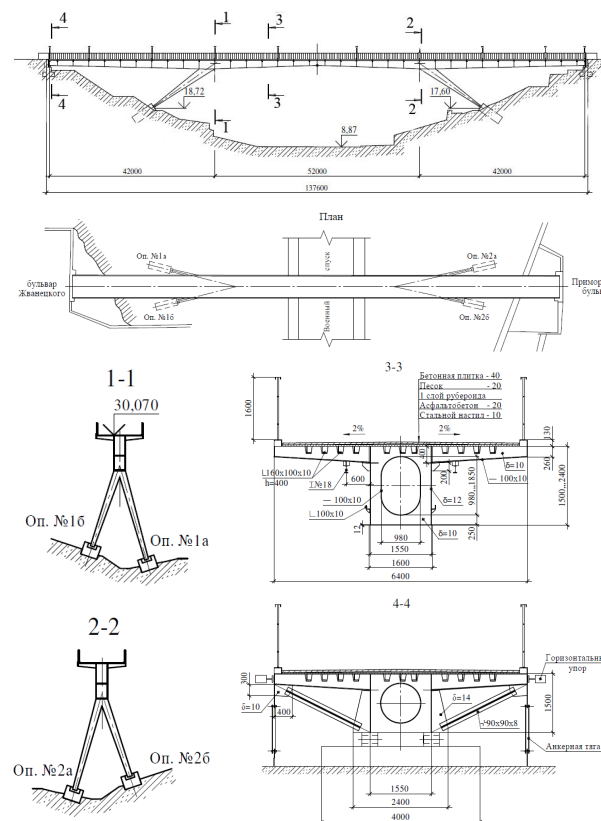


Рис. 2. Геометричні параметри пішохідного мосту

Конструктивна характеристика споруди пішохідного мосту. Головна балка сталевая суцільнозварна коробчастого перетину, шириною 1550 мм, з консольними звісами проїзної частини, що дорівнюють 2,4 м. Балка має змінну висоту від 1,5 м (вздовж середини середнього прогону і на берегових опорах) та до 2,4 м в місцях з'єднання зі стояками. Товщина нижнього поясу балки та стінок всіх монтажних блоків становить 12 мм, за винятком двох монтажних блоків (у місці сполучення стояків з головною балкою), товщина поясу і стінок дорівнює 16 мм.

Верхній пояс головної балки зроблений у вигляді ортотропної плити і складається з

таких елементів: настил, завдовжки 10 мм; поздовжні ребра відкритого типу з прокатних кутиків $160 \times 100 \times 10$ мм; поперечні балки із сталевих листів, завдовжки 10 мм з кроком 4 м у вигляді вертикальних стінок-діафрагм з круглими і овальними отворами, обрамлені листом з перетином 150×10 мм.

Поздовжні ребра конструктивно не зв'язані з поперечними балками і розташовуються в вирізах останніх.

Звіси головної балки зроблені у вигляді консольних балок таврового перетину з кроком 4 м і розташовані в площині поперечних балок ортотропної плити. Пояс і стінка балки зроблені зі сталевих листів, товщина якого становить 10 мм. Висота балок дорівнює 250–400 мм. Конструктивно стінки консольних балок не пов'язані зі стінкою головної. Балки поверху з'єднані зварюванням з настилем ортотропної плити і спираються на зварні столики, розмірами 200×200 мм.

Похили стояки є парними, що розходяться між собою під кутом 30° , коробчастого змінного перерізу: на опорі – 560×320 мм, у місці сполучення між собою – 2300×592 мм. Кут нахилу стійок до осі головної балки становить 35° .

Нормативна інтенсивність сейсмічних впливів для м. Одеса прийнята на основі карти «А» і списку населених пунктів України, поданого в ДБН [11], і становить 7 балів за шкалою MSK-64.

Відповідно до результатів інженерно-геологічних вишукувань [5] і таблиці 5.1 ДБН В [11] ґрунти майданчика будівництва належать до третьої категорії за сейсмічними властивостями. Таким чином, прогнозована інтенсивність сейсмічних струсів становить 8 (вісім) балів.

Опис розрахункової моделі. На підставі наданих матеріалів була розроблена трьохвимірною комп'ютерна модель пішохідного мосту (рис. 2.1). Розрахунки комп'ютерної моделі проведені за допомогою програмного комплексу «ЛІРА» [6], який є комп'ютерною системою для структурного аналізу та проектування.

Розрахункова схема мосту прийнята у вигляді просторової системи, вона складається з оболонкових елементів, які моделюють роботу сталевих листових конструкцій, а також стрижневих елементів, що моделюють роботу підкосів на берегових опорах, анкерних тяг та допоміжних елементів під час моделювання шарнірної опори похилих стояків. Сполучення елементів між собою є жорстким.

Графічне відображення елементів розрахункової схеми в характерних вузлах конструкції наведено на рис. 3–4.

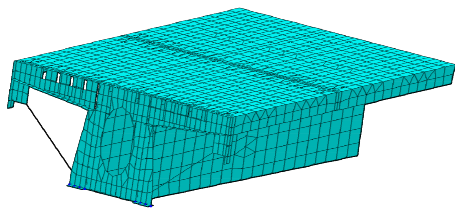


Рис. 3. Берегова опорна частина мосту

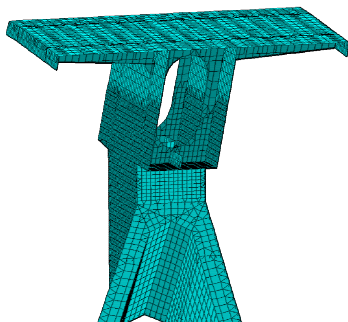


Рис. 4. Місце сполучення похилих стояків з головною балкою

Навантаження і впливи. Всі навантаження прикладаються до розрахункової моделі мосту у вигляді 12 завантажень, які складаються з таких елементів: власна вага несучих конструкцій; вага огорожувальних поручнів; конструкція покриття; натовп 400; натовп 200; рухомий склад АК-11; вітровий статичний поперек мосту; температурний нагрів; температурне (охолодження); сейсмічність по вісям X, Y, Z.

Для визначення напружень у конструктивних елементах складені розрахункові сполучення навантажень (РСН), що містять статичні та динамічні завантаження. Коефіцієнти приймалися відповідно до вимог ДБН [7], [8] та [10].

Результати розрахунку металевих конструкцій мосту. Під час проектування споруд у сейсмічних районах необхідно було враховувати вимоги, викладені в ДБН [11], зокрема для визначення напружень в несучих елементах конструкцій слід враховувати таку кількість форм власних коливань споруди, за якою сума модальних мас складала б не менше 85 % у разі горизонтальних впливів і не менше 75 % у разі вертикальних.

Модальний аналіз. Тривимірний динамічний модель є багатомасовою системою. Маса зосереджені у всіх вузлах розрахункової динамічної моделі мосту. Відповідно до вимог ДБН [11] за сумою модальних мас, комп'ютерна модель була розрахована з урахуванням 12 форм власних коливань.

Здійснивши розрахування, були отримані динамічні характеристики мосту за формами власних коливань. Перша та третя форми є поступальними вертикальними коливаннями, друга форма коливань є горизонтальною.

Деформований стан конструкції. У ДБН [10] вертикальні прогини обмежуються, вони не повинні перевищувати 1/400 прогону мосту.

Максимальний вертикальний прогин реалізується в середньому прогині від РСН № 16 згідно з табл. 2,6 і становить 193 мм, що перевищує гранично допустимий прогин для середнього, що дорівнює 130 мм. Вертикальний прогин в середньому прогині від РСН № 3, 4, 7, 10 також перевищує гранично допустимий. Вертикальний прогин у крайніх прогонах не перевищує гранично допустимий, який становить 105 мм.

Максимальні горизонтальні переміщення реалізуються на береговій опорі № 0 і складають 51.8 мм від РСН № 12. У цьому випадку горизонтальні переміщення на опорі № 3 складають 23.6 мм.

Також нормуються періоди власних коливань у ненавантаженому стані, вони не повинні бути від 0,45 до 0,60 с у вертикальній та від 0,9 до 1,2 с у горизонтальних площинах. Розрахункові періоди власних коливань мосту у ненавантаженому стані становлять 0,892 с для 1 форми та 0,576 с для 2, що не співпадає з вказаними діапазонами.

Визначення напружень в елементах мосту. Напруження в сталевих елементах мосту визначалися за допомогою програмного модуля "Літера" програмного комплексу "Ліра". Модуль "Літера" призначений для визначення головних та еквівалентних напружень в пластинчастих елементах розрахункової схеми.

Результати розрахунку у вигляді мозаїки напружень в характерних вузлах наведено на рис. 5–6.

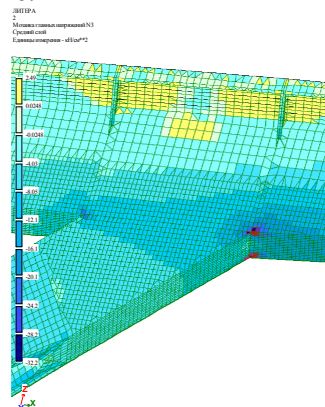


Рис. 5. Головні напруження від РСН № 2 в місці сполучення похилих стояків із головною балкою (в 20 елементах схеми напруження перевищують межу текучості сталі)

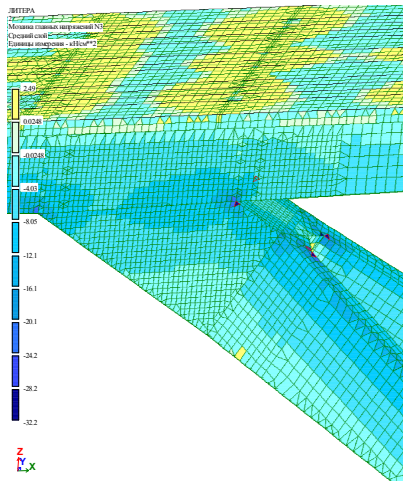


Рис. 6. Головні напруження від РСН № 3 в місці сполучення похилих стояків з головною балкою (в 100 елементах схеми напруження перевищують межу текчості сталі)

Головні напруження в сталевих конструкціях мосту від РСН № 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 28, 31 перевищують межу текчості сталі. У цьому випадку місця концентрації напружень та характер їх розподілення ідентичні РСН №2 в місцях сполучення похилих стояків з головною балкою.

Висновки

Аналіз результатів розрахунку сталевих конструкцій демонструє такі результати:

- максимальне навантаження на фундаментну опору 1а від РСН №6 складає 289.1 т;
- перша та третя форми коливань є поступальними вертикальними коливаннями, друга форма коливань є горизонтальною;
- максимальній вертикальній прогин в середньому прогоні від РСН № 16 становить 193 мм, що перевищує гранично допустимий прогин, що дорівнює 130 мм, вертикальний прогин у крайніх прогонах не перевищує гранично допустимий, який становить 105 мм;
- максимальні горизонтальні деформації на береговій опорі № 0 становлять 51,8 мм, на опорі № 3 – 23,6 мм;
- періоди власних коливань мосту в ненавантаженому стані становить: для 1 форми (вертикальні) – 0,892 с, для 2 форми (горизонтальні) – 0,576 с, що не виходить за межі дозволеного діапазону, що становить [10] від 0,45 до 0,60 с у вертикальній та від 0,9 до 1,2 с – у горизонтальних площинах;
- головні напруження в сталевих конструкціях мосту від РСН № 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 28, 31 перевищують межу текчості сталі. За цих умов місця концентрації напружень та їх характер розподілення ідентичні для всіх РСН,

крім РСН №3, де перевищення межі текчості сталі виникає в нижніх зонах похилих стояків та в опорних столиках консольних балок;

- концентратори напружень в розрахунковій моделі певною мірою, можуть бути викликані особливостями математичного алгоритму методу скінчених елементів та допущеннями, що були прийняті під час складання розрахункової моделі.

Рекомендації:

- для прийняття остаточних рішень щодо підсилення конструктивних елементів мосту в місцях концентрації напружень необхідно здійснити такий же розрахунок в іншому програмному комплексі.
- у разі підтвердження результату необхідно підсилити елементи мосту згідно зі спеціально розробленим проектом та розглянути питання зі зниження навантаження (рухомого та пішохідного);
- для зменшення температурного навантаження на сталеві конструкції мосту необхідно терміново зробити капітальний ремонт рухомих катків берегових опор № 0 та № 3 згідно з проектом [4];
- продовжити інженерно-геодезичні спостереження за вертикальними переміщеннями елементів мосту і горизонтальними переміщеннями пішохідної частини мосту.

Література

1. Матеріали обстеження і випробування мосту, виконані інститутом "Укрпроектстальконструкція", 1969 г. (шифр 8582).
2. Технічний звіт "Обстеження та оцінка технічного стану будівельних металоконструкцій пішохідного мосту через вул. Ж. Лябурб у Одесі, виконаний ЗАТ НПФ "Укрспецмонтажпроект", 2000 р.
3. Висновок про технічний стан пішохідного мосту через Військовий узвіз у м. Одеса, виконаний ТОВ «Будіндустрія, ЛТД» м. Запоріжжя, 2015 р.
4. Звіт за результатами візуально-інструментальних обстежень елементів і конструкцій споруди пішохідного мосту об'єкту "Капітальний ремонт пішохідного мосту через Військовий узвіз в м. Одесі, м. Одеса, ОДАБА, шифр 4249, 2015 р.
5. Технічний звіт з інженерно-геологічним умов будівництва ділянки капітального ремонту пішохідного мосту через Військовий узвіз в м. Одесі, виконаний ПП "Центр інженерно-проектних вишукувань" в квітні 2015 р., замовлення №436-15.
6. ПК "Лири", версія 9.4. Программний комплекс для расчета и проектирования конструкций. Справочно-теоретическое пособие под ред.

- академика АИН України А. С. Городецького. – Киев – М.: 2003. – 464 с.
7. ДБН В.1.2-14:2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ / Мінрегіонбуд України. – Київ: 2009 г. – 43 с.
 8. ДБН В.1.2-15:2009. Мости і труби. Навантаження і впливи / Мінрегіонбуд України. – Київ: 2009 г. – 83 с.
 9. ДБН В.2.3-6:2009. Споруди транспорту Мости та труби. обстеження і випробування/ Мінрегіонбуд України. – Київ: 2009 г. – 65 с.
 10. ДБН В.2.3-14:2006. Мости і труби. Правила проектування / Мінрегіонбуд України. – Київ: 2006 г. – 217 с.
 11. ДБН В.1.1-12: 2014. Будівництво в сейсмічних районах України / Мінрегіонбуд України. – Київ: 2009 г. – 110 с.
 12. ДБН В.2.6-198:2006. Сталеві конструкції. Норми проектування / Мінрегіонбуд України. – Київ: 2014 г. – 199 с.
 13. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія / Мінрегіонбуд України. – Київ: 2011 г. – 123 с.

References

1. Materialy obstezhennia i vyprovuvannia mostu, vykonani instytutom "Ukrproektstalkonstrukttsiia". [Materials of bridge inspection and testing, performed by the institute "Ukrproektstalkonstrukttsiia"]. 1969 (code 8582) [in Ukrainian].
2. Tekhnichniy zvit "Obstezhennia ta otsinka tekhnichnoho stanu budivelnykh metalokonstrukttsii pishokhidnoho mostu cherez vul. Zh. Liaburb u Odesi, vykonanyi ZAT NPF "Ukrspetsmontazhpriekt". [Technical report "Inspection and assessment of technical condition of building metal structures of pedestrian bridge over Zh. Lyaburb str. in Odessa, performed by ZAT NPF "Ukrspetsmontazhpriekt""]. 2000 [in Ukrainian].
3. Vysnovok pro tekhnichniy stan pishokhidnoho mostu cherez Viiskovyi uzviz u m. Odesa, vykonanyi TOV «Budindustriia, LTD» m. Zaporizhzhia [Conclusion on the technical condition of the pedestrian bridge over the Military Descent in Odessa, performed by TOV «Budindustriia, LTD» in Zaporizhzhia]. 2015 [in Ukrainian].
4. Zvit za rezultatamy vizualno-instrumentalnykh obstezhen elementiv i konstrukttsii sporudy pishokhidnoho mostu ob'ektu "Kapitalnyi remont pishokhidnoho mostu cherez Viiskovyi uzviz v m. Odesi [Report on the results of visual and instrumental examinations of elements and constructions of pedestrian bridge structure of the object "Major overhaul of pedestrian bridge over the Military Descent in Odessa]. 2015. Odesa, ODA-BA (code 4249) [in Ukrainian].

5. Tekhnichniy zvit po inzhenerno-geolohichnym umovam budivnytstva dilianky kapitalnoho remontu pishokhidnoho mostu cherez Viiskovyi uzviz v m. Odesi, vykonanyi PP "Tsentri inzhenerno-proektnykh vyshukuvan". [Technical report on engineering and geological conditions for the construction of the overhaul area of the pedestrian bridge over the Military Descent in Odessa, performed by PP "Tsentri inzhenerno-proektnykh vyshukuvan"']. April 2015, order No. 436-15 [in Ukrainian].
6. ПК "Lira", versii 9.4. Prohramnyi kompleks dlia rasheta i proektirovaniia konstrukttsii. [Lira, version 9.4. Software package for calculation and design of structures]. (2003). Spravochno-teoreticheskoe posobie pod red. akademika AIN Ukrainy A.S. Horodetskoho. Kyiv – M. [in Russian].
7. DBN V. 1.2-14:2009. (2009). Zahalni pryntsyipy zabezpechennia nadiinosti ta konstruktivnoi bezpeky budivel, sporud, budivelnykh konstrukttsii ta osnov. [General principles of ensuring the reliability and constructive safety of buildings, structures, building constructions and foundations]. Kyiv, Minrehionbud Ukrainy [in Ukrainian].
8. DBN V. 1.2-2:2006. (2006). Navantazhennia i vplyvy. [Loads and impacts]. Kyiv, Minrehionbud Ukrainy [in Ukrainian].
9. DBN V. 1.2-15:2009. (2009). Mosty i truby. Navantazhennia i vplyvy. [Bridges and pipes. Loads and impacts]. Kyiv, Minrehionbud Ukrainy [in Ukrainian].
10. DBN V. 2.3-14:2006. (2006). Mosty i truby. Pravyla proektuvannia. [Bridges and pipes. Design rules]. Kyiv, Minrehionbud Ukrainy [in Ukrainian].
11. DBN V. 1.1-12: 2014. (2009). Budivnytstvo v seismichnykh raionakh Ukrainy. [Construction in seismic regions of Ukraine]. Kyiv, Minrehionbud Ukrainy [in Ukrainian].
12. DBN V. 2.6-198:2006. (2014). Stalevi konstrukttsii. Normy proektuvannia. [Steel structures. Design standards]. Kyiv, Minrehionbud Ukrainy [in Ukrainian].
13. DSTU-N B V.1.1-27:2010. (2011). Budivnelna klimatolohiia. [Building climatology]. Kyiv, Minrehionbud Ukrainy [in Ukrainian].

Карп'юк Федір Романович¹, к.т.н., доц. каф. залізобетонних конструкцій та транспортних споруд, тел.+380675802173, fedor.karp36@gmail.com
Арсирій Андрій Миколайович¹, к.т.н., доц. каф. металевих, дерев'яних і пластмасових конструкцій, тел.+38 (067)962-83-55, arsiriy@ukr.net,
¹Одеська державна академія будівництва та архітектури, 65029, Україна, м. Одеса, вул. Дидрихсона, 4.

Результаты проверочных расчетов конструкцией пешеходного моста через военный спуск в г. Одесса

Аннотация. Приведены результаты проверочного расчета элементов сооружения пешеходного моста. По результатам полевых исследований техническое состояние моста классифицируется как ограниченно работоспособное. Условия эксплуатации моста крайне неудовлетворительны. С целью улучшения условий эксплуатации и продления безопасной эксплуатации моста рекомендуется выполнение первоочередных мероприятий по капитальному ремонту его сооружения.

Ключевые слова: пешеходный мост, береговые опоры, наклонные опоры, расчетная схема, компьютерная модель, деформированное состояние, напряжение, формы колебаний

Карпюк Федор Романович¹, к.т.н., доц. каф. железобетонных конструкций и транспортных сооружений, тел. +38 0675802173, fedor.karp36@gmail.com

Арсирій Андрій Николаевич¹, к.т.н., доц. каф. металлических, деревянных и пластмассовых конструкций, тел. + 38 (067) 962-83-55, arsiriy@ukr.net,

¹Одесская государственная академия строительства и архитектуры, 65029, Украина, г. Одесса, ул. Дидрихсона, 4.

Results of the checking calculation of the structures of pedestrian bridge over the military descent in odessa

Abstract. Problem. The highest pedestrian bridge in Odessa is stretched over the Military Descent between Primorsky Boulevard and M. Zhvanetsky Boulevard in Odessa. During the whole life of pedestrian bridge, the research and testing [3] of bridge structure in 1969, and inspection [6] in 2000 and 2005 were carried out. Unfortunately, not all recommendations of the work [6] have been implemented. This fact doesn't contribute to the satisfactory operation of pedestrian bridge structure, especially near the shore anchor No. 0. The above-mentioned recommendations included: vertical planning of the slope and the area under the bridge deflection near the shore anchors; fixing a block-divided limestone-shell rock massif; fixing the retaining walls, which support the slope, in the area of inclined supports foundations and near the shore anchors No. 0 and No. 3. The technical condition of the bridge is generally classified as partially serviceable (state 4) according to standard [9]. According to inspections [3], the operating conditions of the bridge structure and the surrounding area are extremely unsatisfactory. **Goal.** The goal of the work is estimating the technical condition of pedestrian bridge structure over the Military Descent between Primorsky Boulevard and M. Zhvanetsky Boulevard in Odessa, to ensure the further reliable operation of the pedestrian bridge and development of the project of high-priority measures for bridge major overhaul. **Methodology.** On the basis of provided materials, a three-dimensional computer model of pedestrian bridge was developed. Computer model calculations were performed using the LIRA software package. The

design scheme of the bridge is adopted in the form of a spatial system consisting of shell elements that simulate the behavior of steel sheet structures, as well as bar elements that simulate the behavior of struts on shore anchors, anchor bars and auxiliary elements in modeling the hinged support of inclined racks. **Results.** Analysis of the results of steel structures calculation showed that: the maximum load on foundation pier 1a from the design load combination (DLC) No. 6 is 289.1 t; the first and third oscillation modes are translational vertical oscillations, the second oscillation mode is horizontal oscillations; the maximum vertical deflection in the central span from DLC No. 16 is 193 mm, which exceeds the limit deflection of 130 mm; the vertical deflection in the end spans doesn't exceed the limit value, which is 105 mm; the maximum horizontal deformation on the shore anchor No. 0 is 51.8 mm, and on the anchor No. 3 it is 23.6 mm; the natural oscillation periods of unloaded bridge are: for the 1st mode (vertical) – 0.892 s, for the 2nd mode (horizontal) – 0.576 s. They don't fall into the forbidden range [10] – from 0.45 to 0.60 s in vertical plane and from 0.9 to 1.2 s in horizontal plane; the main stresses in the steel bridge structures from DLC No. 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 28, 31 exceed the yield strength of steel. At the same time, the places of stress concentration and their distribution pattern are identical for all DLC, except DLC No. 3, where an excess of the yield strength of steel occurs in the lower zones of inclined racks and in the support tables of cantilever beams; stress concentrators in computational model, to some extent, can be caused by peculiarities of mathematical algorithm of finite element method, and assumptions that were adopted in computational model. **Practical value.** Making final decisions about strengthening the bridge structural elements in places of stress concentration, it is necessary to perform a duplicate calculation in another software package; if the result is confirmed, it is necessary to strengthen the bridge elements according to the specially developed project and consider reducing the load (mobile and pedestrian); to reduce the temperature load on the steel bridge structures, it is urgent to overhaul the moving rollers of shore anchors No. 0 and No. 3 in accordance with the project [4]; engineering and geodetic observations should be continued for vertical displacements of bridge elements and horizontal displacements of pedestrian part of the bridge.

Key words. Pedestrian bridge, shore anchors, inclined supports, design scheme, computer model, strain state, stresses, oscillation modes.

Karpuk Fedir Romanovych¹, Ph.D., Assoc. Prof., Department of Reinforced Concrete Constructions and Transport Structures, tel.+38 067-580-21-73, fedor.karp36@gmail.com,

Arsirii Andrii Mykolaiovych¹, Ph.D., Assoc. Prof., Department of Metal, Wood and Plastic Constructions, tel.+38 067-962-83-55, arsiriy@ukr.net,

¹Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, 4, Didrikhsona str., Odessa, 65029, Ukraine