

УДК 625.7/.8

Палій В.Я., Точона Л.В, Шаргородський І.Л., Рублик В.В.

**НОВИЙ АВТОДОРОЖНИЙ МІСТ «ТУРКМЕНАБАТ – ФАРАП»
ЧЕРЕЗ р. АМУ-ДАР'Я В ТУРКМЕНІСТАНІ**

Анотація. У кінці 2016 року українська компанія ТОВ «Дорожнє будівництво «Альтком» завершила будівництво великого автодорожнього моста через р. Аму-Дар'я у м Туркменабат. Для перекриття отвору моста завдовжки 1600 м були використані дві нерозрізні балкові системи довжиною 800 м кожна з поділом на прогони по схемі: 40 + 100 + 6x110 + 6x110 + 100 + 40 м. Габарит мосту прийнятий Г-17,0 і включає чотири смуги руху шириною 3,75 м кожна (по дві в кожному напрямку), а також смуги безпеки завширшки 1,0 м по зовнішнім кромкам проїжджої частини. По обидва боки мосту передбачено влаштування тротуарів шириною 1,5 м кожен. Загальна ширина мосту 21,23 м. Прогонова будова сталева, в поперечному перерізі складається з трьох коробчастих головних балок, об'єднаних між собою в рівні верхнього поясу ортотропною плитою. Повна ширина прогонової будови по верху – 21,23 м.

Ключові слова: міст, прогонова будова, ортотропна плита

UDC 625.7/.8

Palii V., Tochona L., Sharhorodskiy I., Rublyk V.

**NEW AIRCRAFT CITY "TURKMENABAT – FARAP"
THROUGH r. AMU-DARIYA IN TURKMENISTAN**

Abstract. At the end of 2016, the Ukrainian company Road Construction LLC Altcom completed construction of a large road bridge over the Amu Darya River in Turkmenabat. To overlap the opening of a bridge of 1600 m in length, two inertia beam systems of 800 m in length each with a division into runways according to the scheme: 40 + 100 + 6x110 + 6x110 + 100 + 40 m were used. The dimension of the bridge is adopted by the G-17.0 and includes four lanes The width is 3.75 m each (two in each direction), as well as safety strips with a width of 1.0 m along the outer edges of the

carriageway. On both sides of the bridge there is an arrangement of sidewalks in width of 1,5 m each. The total width of the bridge is 21.23 m. The runway structure is steel, in the cross section consists of three box-shaped main beams, which are joined together in the level of the upper belt by an orthotropic plate. The total width of the runway structure is 21.23 m.

Keywords: bridge, runway structure, orthotropic plate

УДК 625.7/.8

Палій В.Я., Точона Л.В, Шаргородський І.Л., Рублик В.В.

НОВЫЙ АВТОДОРОЖНЫЙ МОСТ «ТУРКМЕНАБАТ – ФАРАП» ЧЕРЕЗ р. АМУ-ДАРЬЯ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Аннотация. В конце 2016 года украинская компания ООО «Дорожное строительство «Альтком» завершила строительство большого автодорожного моста через р. Аму-Дарья в г. Туркменабат. Для перекрытия отверстия моста длиной 1600 м были использованы две неразрезные балочные системы длиной 800 м каждая с разделением на прогоны по схеме: 40 + 100 + 6x110 + 6x110 + 100 + 40 м. Габарит моста принят Г -17,0 и включает четыре полосы движения шириной 3,75 м каждая (по две в каждом направлении), а также полосы безопасности шириной 1,0 м по внешним кромкам проезжей части. По обе стороны моста предусмотрено устройство тротуаров шириной 1,5 м каждый. Общая ширина моста 21,23 м. Пролетного строения стальная, в поперечном сечении состоит из трех коробчатых главных балок, объединенных между собой в уровне верхнего пояса ортотропной плите. Полная ширина пролетного строения по верху – 21,23 м.

Ключевые слова: мост, пролетное строение, ортотропная плита

У кінці 2016 року українська компанія ТОВ «Дорожнє будівництво «Альтком» завершила будівництво великого автодорожного моста через р. Аму-Дар'я у м Туркменабат. Проектну документацію розробила компанія ТОВ «Союзтранспроект», яка раніше виконала проект автодорожного моста «Атамурат-Керкічі» через р. Аму-Дар'я.

Міст розташований на сході країни в Лебапському велаяті між м. Туркменабат і сел. Фарап. Загальна довжина ділянки будівництва (включаючи підходи) становить 7,521 км.

Район будівництва характеризується складними геологічними, гідрологічними і кліматичними умовами. Розрахункова сейсмічність території розташування мостового переходу становить 8 балів. Русло р. Аму-Дар'я складають піщано-мулисті легко розмивні ґрунти, що сприяє його значному загальному деформуванню і виникненню великих місцевих розмивів в період потужних весняно-літніх паводків. Район будівництва відноситься до ІVА кліматичної зони, де переважає сухий і спекотний клімат з частими сильними вітрами і піщаними бурями.

Для перекриття отвору моста завдовжки 1600 м були використані дві нерозрізні балкові системи довжиною 800 м кожна з поділом на прогони по схемі: 40 + 100 + 6x110 + 6x110 + 100 + 40 м.

Габарит мосту прийнятий Г -17,0 і включає чотири смуги руху шириною 3,75 м кожна (по дві в кожному напрямку), а також смуги безпеки завширшки 1,0 м по зовнішнім кромкам проїжджої частини. По обидва боки мосту передбачено влаштування тротуарів шириною 1,5 м кожен. Загальна ширина мосту 21,23 м.

Прогонова будова сталева, в поперечному перерізі складається з трьох коробчастих головних балок, об'єднаних між собою в рівні верхнього поясу ортотропною плитою. Повна ширина прогонової будови попереху – 21,23 м. Відстані між осями коробок – 6,971 м, а їх ширина однакова і становить 2,32 м. Для забезпечення двосхилого поперечного профілю проїзної частини головні балки мають різну висоту стінок в напрямку поперек мосту. Найбільша висота стінки – 3,16 м, найменша – 3,021 м. Уздовж моста висота стінок постійна, а товщина змінюється від 12 до 20 мм. Ортотропна плита складається з сталевого листа, товщиною на ділянці проїзної частини 16 мм, а на тротуарах – 12 мм і поздовжніх ребер висотою 180 мм і товщиною від 12 до 20 мм. Нижні пояси коробок - листи товщиною від 12 до 40 мм, причому в деяких місцях ці листи посилюються двома листами шириною від 500 до 900 мм і товщиною 32 і 40 мм. Монтажні стики блоків прогонової будови комбіновані - болтозварні на високоміцних болтах М22. Для несучих конструкцій прогонової будови застосована сталь 10ХСНД-2, а для інших елементів - СтЗсп5, СтЗсп6. Загальна вага сталі прогонових будов склав 17635 т.

Для антикорозійного захисту сталевих елементів прогонової будови були застосовані високоефективні системи покриття компанії WELESGARD (Україна). Вони забезпечують не тільки довгостроковий (більше 25 років) захист від корозії, але і на тривалий термін зберігають свої декоративні властивості в умовах високої сонячної активності.



Рисунок 1 – Загальний вигляд моста

Обпирання прогонових будов на всіх проміжних опорах шарнірно-рухоме в поздовжньому напрямку з використанням сейсмостійких опорних частин фірми MAURER SÖHNE (Німеччина).



Рисунок 2 – Антисейсмічний прилад на проміжній опорі

Для сприйняття поперечних сейсмічних зусиль, їх амортизації, а також запобігання скиданню прогонової будови, на опорах встановлені антисейсмічні пристрої, розроблені фахівцями ТОВ «Союзтранспроект».



Рисунок 3 – Спорудження устою

Устої моста виконані у вигляді залізобетонної монолітної рамної конструкції, що складається з стіни укріпленої контрфорсами і об'єднаної з довгою і масивною зубчастою плитою, яка є одночасно фундаментом на природній основі і антисейсмічним анкером в тілі насипу. Устої сприймають все подовжнє сейсмічне навантаження від прогонової будови, для чого торці прогонової будови шарнірно об'єднані зі стінами устоїв. Шарнірний вузол являє собою шість циліндричних елементів - «пальців» з високоміцної сталі, що проходять через отвори в посилених торцях стінок головних балок і відповідних отворах в сталевих анкерних елементах, що забетоновані в тілі устоїв.

Проміжні опори - монолітні залізобетонні масивної конструкції на буронабивних палях діаметром 1500 мм довжиною 42-45 м. В межах руслової частини річки палі захищені від пошкоджень наносами склополіефірними трубами.

Загальний об'єм залізобетону опор склав 44600 м³

Мостове полотно виконано з поперечним ухилом 20 % в обидві сторони від осі моста. Два тротуари шириною 1,5 м кожен відокремлені від проїжджої частини оцинкованим металевим напівжорстким бар'єрним огороженням висотою 1,1 м і утримуючою здатністю 460 кДж. Із зовнішньої сторони тротуарів встановлено металеве поручневе огороження висотою 1,2 м над пішохідною частиною з декоративними елементами висотою 1,8 м нижче пішохідної частини.



Рисунок 4 – Шарнірний вузол об'єднання прогонової будови та устою

На мосту встановлені опори освітлення та влаштоване декоративне підсвічування прогонової будови.

Для забезпечення поздовжніх переміщень, викликаних коливаннями температури і впливом тимчасового навантаження, між секціями прогонової будови посередині моста і на крайніх опорах встановлені деформаційні прилади. Деформаційний прилад XLS2600, розташований посередині моста, виготовлений фірмою MAURER SÖHNE (Німеччина) і є одним з найбільших в світі. Він сприймає сумарне подовжнє переміщення до 2,6 м і обладнаний спеціальними елементами для поліпшення комфортності проїзду.

Вперше в Азії для влаштування дорожнього покриття мосту зі сталеву ортотропною плитою застосована система BRIDGEMASTER, розроблена компанією Stirling Lloyd (Великобританія). Сумарна товщина покриття проїжджій частині – 11 мм, тротуарів – 5,4 мм.

Переваги покриття:

- водостійкість;
- високі механічні властивості, зносостійкість, стійкість до утворення колійності та як наслідок - висока довговічність з терміном експлуатації системи більше 25 років;
- легкість і швидкість нанесення на бетонні або сталеві підстави, що дозволило виконати покриття в найкоротші терміни;

- система BRIDGEMASTER, завдяки своїм високим механічним властивостям внесла помітний внесок в загальну жорсткість і несучу здатність сталевого листа ортотропної плити;

- зниження власної ваги прогонової будови і зменшення, більш ніж на 35% сейсмічних впливів від нього на опори моста з відповідним зменшенням матеріалоемності конструкцій.

- будь-яке пошкодження покриття можна легко відремонтувати протягом всього терміну служби конструкції без застосування громіздкого обладнання, що перекриває рух транспорту на мосту.

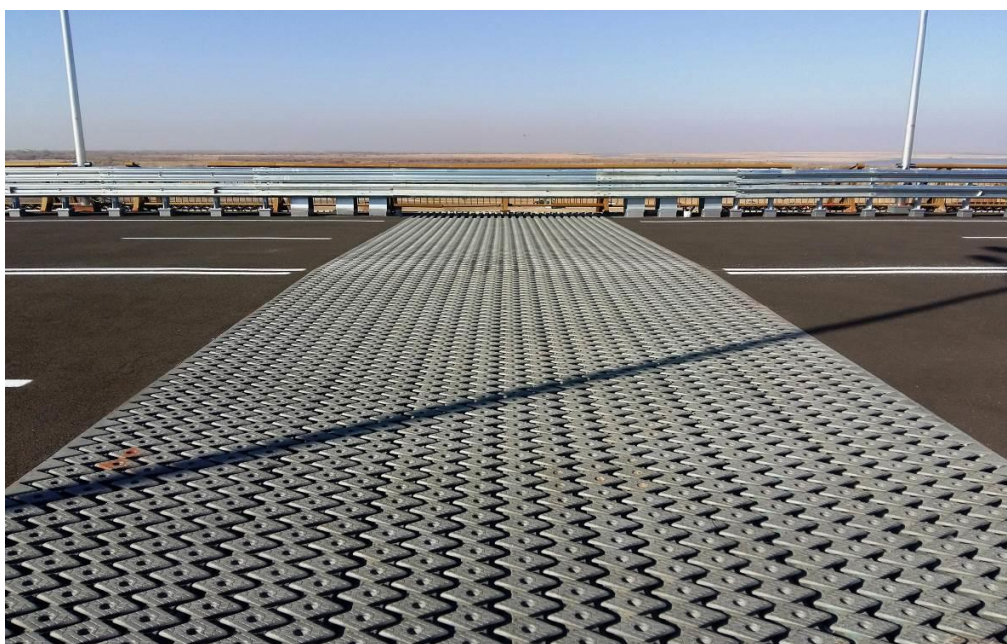


Рисунок 5 – Деформаційний прилад XLS 2600

Для обслуговування мостових конструкцій і можливості влаштування інженерних мереж, уздовж головних балок прогонової будови, а також на опорах влаштовані оглядові проходи.

Передбачена можливість судноплавства в трьох прогонах при забезпеченні судноплавного габариту висотою 10 м і шириною 100 м. Для забезпечення безпеки судноплавства в зазначених прольотах встановлена суднова сигналізація.

Для захисту конструкцій моста від розмиву і запобігання розмивів берегів споруджені струмененаправляючі і берегозахисні ґрунтові дамби загальною довжиною 3,4 км.



Рисунок 6 – Влаштування покриття BRIDGEMASTER

В основі ґрунтової дамби, для запобігання її підмиву, виконана металева шпунтова стінка. Шпунт об'єднаний поверху залізобетонною шапковою балкою і заанкерений в ґрунт берега за допомогою залізобетонної анкерної балки і металевих анкерів. Висота шпунта визначена за результатами інженерних вишукувань і гідравлічних розрахунків. З урахуванням ситуаційних особливостей і характеру річки в районі будівництва (наявність широкої заплави на лівому березі) лівобережна секція прогонової будови збиралася на тимчасових опорах. Для запобігання пересипанню руслової частини річки, притиснутою до правого берега, будівництво правобережної секції прогонової будови здійснювалося методом поздовжнього насування. Укрупнювальне збирання із заводських блоків проводилося на стапелі, а потім за допомогою системи тягнучих домкратів прогонова будова переміщувалася в проектне положення. До головної частини балки кріпився аванбек довжиною 55 м, який сприяв зменшенню монтажних зусиль і плавній вибірці прогинів консолі при наїзді на опору, де встановлювалися пристрої ковзання. Збірка і насування 750-метрової секції прогонової будови вагою більш 8000 т була здійснена в рекордно короткий термін, що склав трохи більше двох місяців.



Рисунок 7 – Насування прогонової будови

Проектування і будівництво мостового переходу через р. Аму-Дар'я у м. Туркменабат представляло собою складне технічне завдання, яке було успішно виконане українськими компаніями ТОВ «Дорожнє будівництво «Альтком» і ТОВ «Союзтранспроект», із залученням фахівців та технологій більш, ніж з п'ятнадцяти країн. Багато проектних рішень були застосовані вперше в практиці світового мостобудування і дозволили ефективніше і швидше реалізувати поставлене завдання.

Введення в дію автодорожнього моста «Туркменабат – Фарап» відкриває нові логістичні можливості для Туркменістану, значно посиливши його транзитний потенціал. З введенням в експлуатацію даного мосту відновлюється історичний Шовковий Шлях, який буде відігравати велике значення в подальшому економічному розвитку країни.

Рецензенти:

Гамеляк І.П., д-р техн. наук, Національний транспортний університет.
Снитко В.П. канд. техн. наук. Національний транспортний університет.

Reviewers:

Gameliak I.P., Dr. Tech. Sci., National Transport University.
Snytko V. P., Cand. Eng. Sci. (Ph.D.), National Transport University.

Стаття надійшла до редакції: **03.05.2017 р.**