

УДК 681.51

ПОБУДОВА ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ДАНИХ ПАРАМЕТРІВ ПІДКРАНОВИХ ШЛЯХІВ МОРСЬКОГО ТОРГОВЕЛЬНОГО ПОРТУ

О. Єгоров, В. Ніколайчук, В. Стадніков, О. Шпильовий

НВП “Високі технології”, ДП “Одеський морський торговельний порт”, Одеса, Україна

Ключові слова: геодезія, ГІС, просторово-часова модель інформаційних даних.

Постановка проблеми і зв'язок із важливими науковими і практичними завданнями

Висока ефективність роботи морського торговельного порту багато в чому залежить від успішної й безперебійної роботи портових кранів, від стану підкранових шляхів. Портові крани та підкранові шляхи вимагають постійного нагляду за їх технічним станом. До експлуатації портових кранів і підкранових шляхів ставляться вельми жорсткі вимоги [1–2]. Деформації підкранових шляхів спричиняють передчасне зношення рейок реборд, ходових коліс, що призводить до передчасної зупинки дорожніх кранів для ремонту. Тому за станом підкранових шляхів у портах ведуться систематичні спостереження. Мета цих спостережень – визначити відповідність положення осей підкранових рейок та інших елементів їхнім нормативним допускам. Спостереження оформлюються із заданою періодичністю технічними звітами, виконаними на паперових носіях, основою яких є дані нівелювання рейкових ниток ПКШ.

Стрімкий розвиток інформаційної індустрії спонукає фахівців різних галузей до аналізу даних про стан того чи іншого технічного об'єкта, але головне – отримати вичерпну інформацію про поточний стан справ і прогноз щодо його розвитку.

Від цієї інформації багато в чому залежить правильність тих чи інших рішень, ступінь фінансових чи інших витрат, мінімізація комплексу ризиків.

Інтерес до технології просторово-часового аналізу для отримання прогнозів розвитку технічного або іншого стану об'єкта постійно зростає. Це питання актуальне для підкранового господарства в Одеському порту.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, які стосуються вирішення цієї проблеми

Дослідженню в галузі питань експлуатації підкранових шляхів приділялося багато уваги, в основному за такими напрямками:

- техніка безпеки виконання робіт на ПКШ [3–4];
- удосконалення методів визначення геометричних параметрів ПКШ [5–7];
- застосування нових приладів і методик для виконання нівелювальних і вимірювальних робіт на ПКШ [8–11];
- застосування комп'ютерних, інформаційних, геоінформаційних технологій для оброблення результатів знімання ПКШ [12–13].

Застосування сучасних інформаційних технологій в публікаціях практично не розглядається.

Невирішені частини загальної проблеми

Вітчизняний і зарубіжний досвід показує, що перевірки ПКШ виконують строго за нормативними документами 80-х років минулого століття, оформляють у вигляді технічних звітів на паперових носіях.

Результати перевірок не враховують повною мірою можливості сучасних геодезичних інструментів і застосування сучасних інформаційних технологій. І, як наслідок, не сприяють зниженню вартості робіт і поліпшенню інформованості фахівців для прийняття рішень з питань експлуатації ПКШ.

У статті вирішується проблема надання розширеного інформаційного сервісу для прийняття рішень з питань експлуатації ПКШ.

Інформаційний сервіс охоплює:

- стандартні графічні показники технічного стану ПКШ;
- ситуаційний план порту із зазначенням місця розташування ПКШ;
- топографічний план з ГІСІС порту [14, 15] з деталізацією М1: 500 з зазначенням під'їзних шляхів, іншої інженерної інфраструктури, проблемних місць технічного стану ПКШ;
- розширене графічне зображення показників технічного стану ПКШ поточного і попереднього знімання для тимчасового аналізу тенденцій зміни технічного стану ПКШ;
- інформацію про місця виконаних ремонтних робіт;
- інформацію про місця, де необхідні ремонтні роботи ПКШ;
- додаткові інформаційно-довідкові дані для прийняття рішень з питань експлуатації ПКШ.

Постановка задачі

Завдання, поставлене авторами, полягало в розробленні інформаційної моделі просторово-часових даних і програмно-інформаційного сервісу для фахівців, що відповідають за прийняття рішень з питань експлуатації портових ПКШ.

Метою роботи є розроблення програмно-інформаційного забезпечення публікації даних технічного стану ПКШ у корпоративній мережі порту для всіх зацікавлених фахівців задля:

- прийняття раціональних рішень з питань експлуатації портових ПКШ;
- зниження витрат на утримання ПКШ за рахунок планово-запобіжних заходів з ремонту ПКШ.

Визначальна особливість роботи полягає в комплексному підході до побудови просторово-часової інформаційної моделі експлуатаційних даних ПКШ, виконаної на основі єдиної технології геодезичних робіт, введення й обробки даних, оформлення і публікації інформації.

Викладення основного матеріалу проблеми

Поставлену задачу розв'язували у декількох напрямках.

Перший напрям охоплював роботи з оптимального виконання геодезичних вимірювань підкранових шляхів. Нівелювання виконувалося як в державній, так і в умовній системі висот. Вихідні дані оформлювалися у вигляді нівелірувальних карт або електронно-польового журналу.

Другий напрям передбачав збирання, систематизацію геодезичних, аналітичних матеріалів з ПКШ.

Третій напрям охоплював побудову просторово-часової інформаційної моделі даних параметрів ПКШ, а також розроблення програмного забезпечення.

Інформаційна модель даних містить загальні відомості та відомості щодо кожного ПКШ.

Загальні відомості містять: загальний ситуаційний план місця розташування ПКШ на території порту із зазначенням номерів причалів; загальний перелік ПКШ на території порту із зазначенням номерів причалів, типу основи шляху, його довжини, інвентарного номера, даних хронології проведення геодезичних робіт.

Відомості щодо кожного ПКШ містять такі дані: час знімання; деталізований ситуаційний план розмі-

щення ПКШ; схему подовжнього профілю рейкових ниток; схему умовних різниць відміток рейкових ниток; графік зміни параметра "h" по довжині шляху [1–2]; таблиці різниці відміток кордонної і тилової рейок; позначки кордонної і тилової рейки; пікетаж; дані ширини колії; величини зазорів у стиках рейок; топографічний план ПКШ за інженерною інфраструктурою. Робота інформаційно-довідкової системи відображена у вигляді екранних копій на рис. 1–6.

На головній сторінці інформаційної системи (рис. 1) наведено експлікацію всіх підкранових шляхів. У експлікації зібрана інформація про назву причалу місцезнаходження об'єкта, його тип, тип основи, довжини шляху. У головному меню вибирають об'єкт і час знімання. На рис. 2 наведено приклад графіка подовжнього профілю рейкових ниток. На рис. 3 подано приклад графіка різниць відміток рейкових ниток, на рис. 4 – приклад графіка зміни параметра h по довжині шляху L для поточного та попереднього станів знімання. Навівши мишку на лінію графіка, отримуємо цифрове значення параметра графіка. На рис. 6 наведено фрагмент топографічного плану з вибраним об'єктом.



ГП «Одесский морской торговый порт»
 Экспликация подкрановых путей (ПКП)

№ п/п	Месторасположение подкранового пути	Наименование подкранового пути	Инв.№№	Тип основания подкранового пути	Протяженность, м
1	Причал № 2	Кордонный	60009		
10	Причал №8	Тыловой	61513		
11	Склад №8, магнитная площадка	Тыловой	61513		
12	Азиатская площадь	Тыловой			

Дата	Причал
2007_1	Склад №8, магнитная площадка
2007_2	Склад №8, магнитная площадка
2008_1	Склад №8, магнитная площадка
2008_2	Склад №8, магнитная площадка

Рис. 1. Вибір підкранового шляху і часу знімання

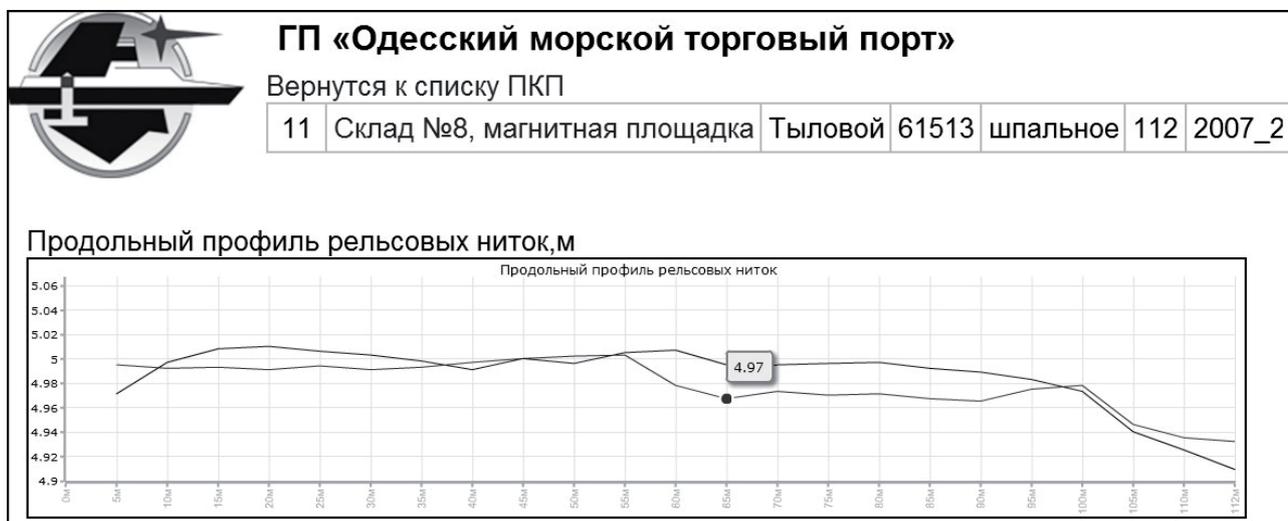


Рис. 2. Графік подовжнього профілю рейкових ниток

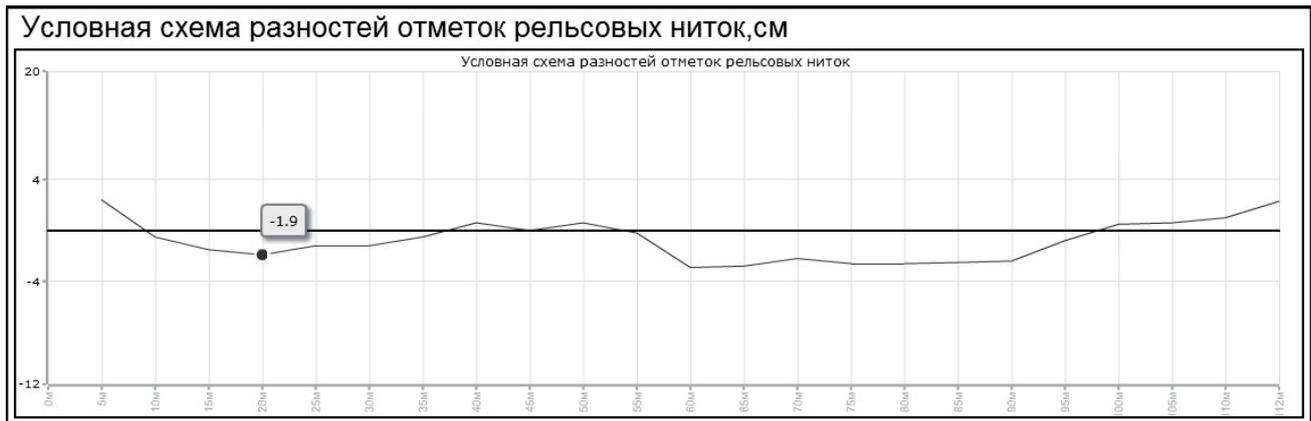


Рис. 3. Графік різниць відміток рейкових ниток

Рис. 4. Графік зміни параметра h по довжині шляху L Рис. 5. Графіки зміни параметра h для поточного і попереднього станів

Висновки

Доведено актуальність і придатність запропонованої методики організації програмно-інформаційного забезпечення для просторово-часового аналізу експлуатаційних даних ПКШ.

Продовжувати роботи планується у напрямку розширення інформаційно-довідкового забезпечення для прийняття рішень, скорочення термінів обробки та публікації даних, основаної на безпаперовій технології.

Література

1. Інструкція з інженерного обстеження та паспортизації портових гідротехнічних споруд:НД 31.3.002-2003: 2003. – Офіц. вид. – Одесса: ЧорноморНДПроект: Мінтранс України, 2003. – 222 с. – (Керівний нормативний документ Міністерства транспорту України. Інструкція).
2. Правила технічної експлуатації портових гідротехнічних споруд: 2005: Офіц. вид: Міністерство транспорту та зв'язку України, 2005. – 21 с. – (Нормативний документ Міністерства транспорту та зв'язку України. Правила).
3. Правила побудови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів. Державний нормативний акт по охороні праці: ДНАОП № 0-1. 03.93.ДКУ по нагляду за охороною праці. – К., 1994.
4. Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів. Державний нормативний

- акт по охороні праці: ДНАОП № 0.00-1.02.02. Затверджено ДКУ з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 18 червня 2007 р., № 132. – 86 с. – (Нормативні директивні правові документи).
5. Буряк К.Е. Визначення радіусів кривини при геодезичному контролі підкранових колій / К.Е. Буряк // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: Зб. наук. пр. – Львів, 2010. – Вип. 1(19). – С. 151–153.
 6. Кавунець Д.Н. Определение геометрических параметров подкрановых путей / Д.Н. Кавунець, Ю.К. Лященко, В.С. Корпас // Геодезия и картография. – М.: Недра, 1979. – № 25. – С. 25–27.
 7. Нестеренок М.С., Нестеренок В.Ф. Определение искривлений подкрановых рельсов / М.С. Нестеренок, В.Ф. Нестеренок // Геод. и картография. – 1988. – № 4. – С. 29–31.
 8. Горохов Е.В., Методы и средства измерений при строительстве и эксплуатации подкрановых путей / Е.В. Горохов, Н.Е. Ламбин, В.Н. Ламбин // Донбасс. нац. академ. строит. и арх., Макеевка. 2009. – 251 с.
 9. Жарников В.Б., Нагорный Ю.Н. Анализ некоторых технологий высотной выверки подкрановых путей методом геометрического нивелирования / В.Б. Жарников, Ю.Н. Нагорный // Межвуз. сб. Новосиб. ин-т инж. геод., аэрофотосъемки и картогр. – 1985. – № 27/67. – С. 8–15.
 10. Кавунець Д.Н. Устройство для определения геометрических параметров крановых путей / Д.Н. Кавунець // Инж. геод. – 1987. – № 30. – С. 29–32.
 11. Кузьмин В.П. Универсальное лазерно-зеркальное устройство / В.П. Кузьмин, Т.А. Наливайко // Пром. стр-во и инж. сооруж. – 1991. – № 4. – С. 36–37.
 12. Жуков Н.Б. Обработка результатов съемки подкрановых путей на ЭВМ / Н.Б. Жуков // Геод. и картография. – 1988. – № 5. – С. 57–59.
 13. Стадников В.В. Геоинформационные технологии на железной дороге / В.В. Стадников, А.В. Воронин, А.А. Шпилевой // ARCREVIEW. – 2003. – № 1 (24). – 8 с.
 14. Николайчук В.И., Стадников В.В. Геоинформационная система инженерных сетей в Одесском порту / В.И. Николайчук, В.В. Стадников // Информационно-аналитический журнал “Порты Украины”. – 2000. – № 2. – С. 45–46.
 15. Стадников В.В. Геоинформационная система инженерных сетей и коммуникаций Одесского морского торгового порта / В. Стадников // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Научный журнал. Серия “География”. – 2002. – № 1, Т. 15 (54). – С. 102–106.
- Побудова просторово-часової інформаційної моделі даних параметрів підкранових шляхів морського торговельного порту**
О. Єгоров, В. Ніколайчук, В. Стадніков, О. Шпилєвий
- Запропоновано підхід до організації просторово-часової інформаційної моделі даних експлуатаційних параметрів підкранових шляхів (ПКШ) для Одеського морського торговельного порту з використанням сучасних геодезичних, інформаційних та ГІС-технологій.
- Построение пространственно-временной информационной модели данных параметров подкрановых путей морского торговельного порта**
О. Егоров, В. Николайчук, В. Стадников, О. Шпилевой
- Предложено подход к организации пространственно-временной модели данных эксплуатационных параметров подкрановых путей для Одесского морского торгового порта с использованием современных геодезических информационных систем и ГИС-технологий.
- Construction of time-spatial information data model of the crane ways parameters of sea port**
A. Egorov, V. Nikolaychuk, V. Stadnikov, O. Shpylyovyv
- In article is proposed the approach of organization of the time-spatial information data model of the crane ways parameters for Odessa sea port using modern geodetic and GIS-technologies.

QuGOMS'11

**1-й Міжнародний семінар
з якості геодезичних систем спостереження та моніторингу**

**13–15 квітня 2011 року
Гарнінгу / Мюнхен, Німеччина**

The 1st International Workshop on the Quality of Geodetic Observation and Monitoring Systems

Більше інформації на <http://www.gih.uni-hannover.de/qugoms2011/>