

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	 ГП «Одесский морской торговый порт» Вернуться к списку ПКП <table border="1"> <thead> <tr> <th>Дата</th> <th>Причал</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007_1</td> <td>Склад №8, магнитная площадка</td> </tr> <tr> <td>2007_2</td> <td>Склад №8, магнитная площадка</td> </tr> <tr> <td>2008_1</td> <td>Склад №8, магнитная площадка</td> </tr> <tr> <td>2008_2</td> <td>Склад №8, магнитная площадка</td> </tr> </tbody> </table>	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	
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														
10	Причал №8	Тыловой	61513												
11	Склад №8, магнитная площадка	Тыловой	61513												
12	Азиатская площадь	Тыловой													

Рис. 1. Вибір підкранового шляху і часу знімання

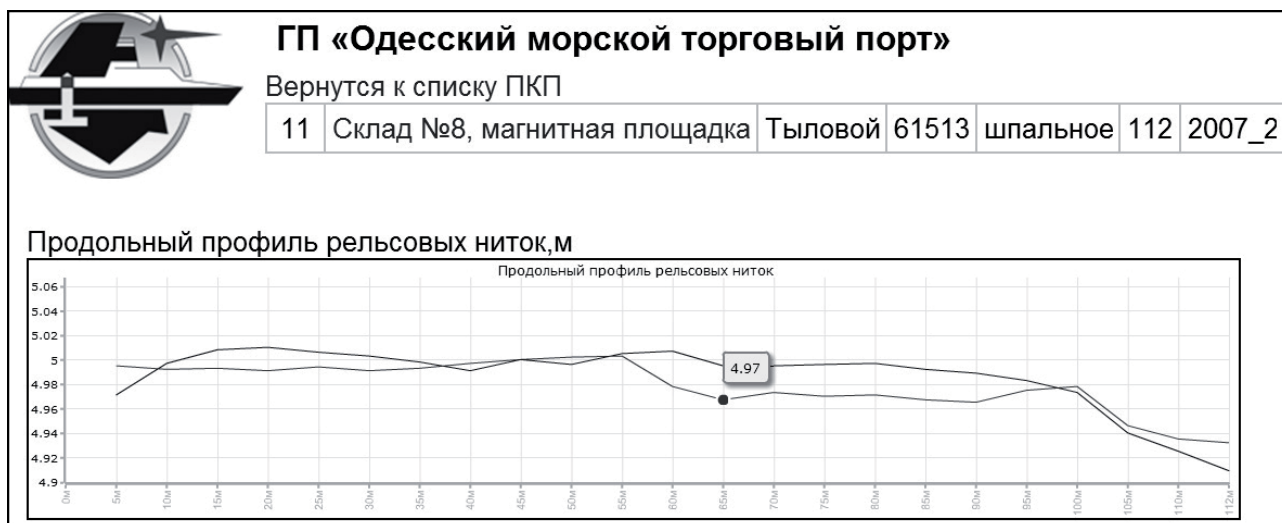


Рис. 2. Графік подовжнього профілю рейкових ниток

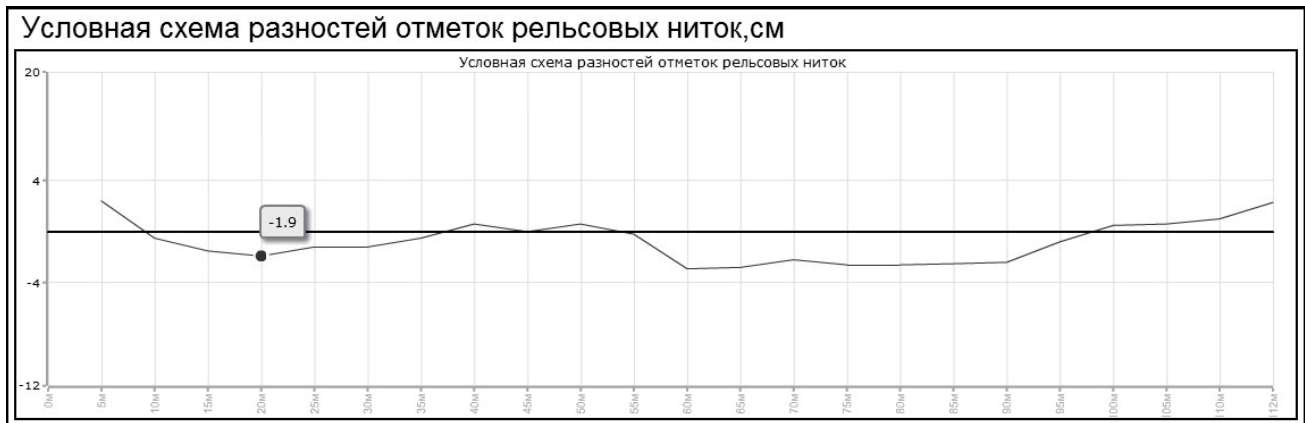
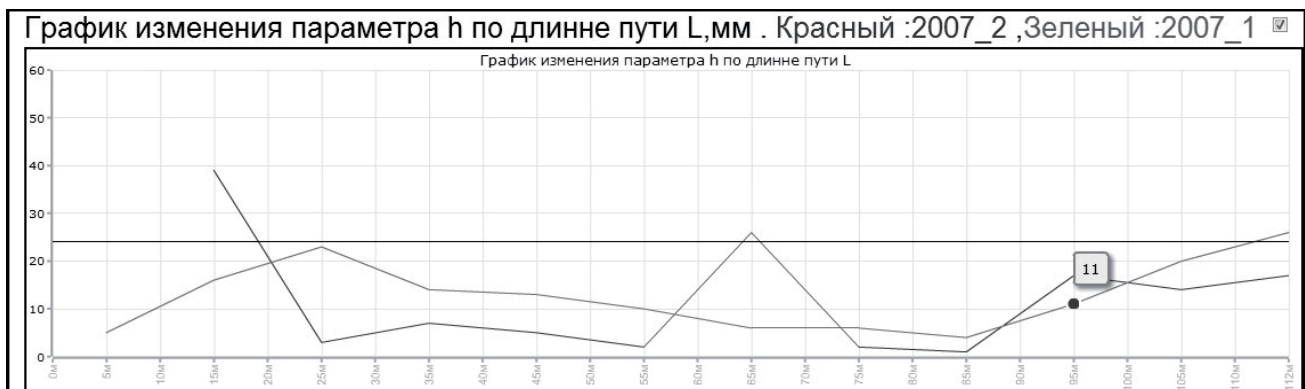


Рис. 3. Графік різниць відміток рейкових ниток

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. Инструкция 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.

Postroenie prostранstvenno-vremennoy informatsionnoy modeli dannykh parametrov podkranovyykh putey morskogo trgovel'nogo porta

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. Shpylyovyuy

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/>