

Kiyashko S. Yu. – student, department of the foundry industry, the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", st. Frunze, 21, Kharkov, Ukraine, 61002.

Деміна А. В. – магістр, кафедра литейного виробництва, Национальний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», ул. Фрунзе, 21, г. Харків, Україна, 61002.

Дьоміна А. В. – магістр, кафедра ливарного виробництва, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», вул. Фрунзе, 21, г. Харків, Україна, 61002.

Demina A. V. – student, department of foundry, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", st. Frunze, 21, Kharkov, Ukraine, 61002.

УДК 656.225:681.3

Т. Ю. КАЛАШНИКОВА, П. О. ЦВІР, С. П. ПРИСТУПА, Р. С. ПОЛОЗУН

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ У РОБОТІ ПРИКОРДОННОЇ ДІЛЬНИЧНОЇ СТАНЦІЇ В УМОВАХ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

Досліджено особливості технології роботи прикордонної дільничної станції. Встановлено недоліки у процесі обробки поїздів та вагонів у зв'язку із додатковою витратою часу на проведення огляду прикордонною службою та необхідність покращення якості роботи станції за рахунок удосконалення технології та подальшої інформатизації. Запропоновано скорочення часу проходження поїздів контролюючими органами, що дозволить вивільнити час для надання інших операцій. Додатково покращити показники роботи станції передбачено за рахунок впровадження мікропроцесорної системи диспетчерської централізації «Каскад» на дільниці, до якої належить станція.

Ключові слова: залізничний транспорт, прикордонна дільнична станція, технологія, поїзда, вагони, система диспетчерської централізації «Каскад».

Исследованы особенности технологии работы пограничной участковой станции. Установлены недостатки в процессе обработки поездов и вагонов в связи с дополнительной тратой времени на проведение осмотра пограничной службой и необходимость улучшения качества работы станции за счет совершенствования технологии и дальнейшей информатизации. Предложено сокращение времени прохождения поездов контролирующими органами, что позволит высвободить время для выполнения других операций. Также улучшить показатели работы станции предполагается путем внедрения микропроцессорной системы диспетчерской централизации «Каскад» на участке расположения станции.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, пограничная участковая станция, технология, поезда, вагоны, система диспетчерской централизации «Каскад».

Investigated technology features work border polling station. Established deficiencies in processing trains and cars because of the additional time spent on the examination Border Service and the need to improve the quality of the station by improving technology and further information.

Designed by technological graphics processing trains. Thus, manufacturing process trains, entering the recycling of other countries design by reducing the time during drafting internal transit document (From 150 minutes to 100 minutes); delivery of documents to the customs post their inspection and returning the station Technology Center (From 180 minutes to 150 minutes); processing documents Frontier Forwarding office (From 90 min to 30 min); natures audit and layout storage (From 30 min to 15 min). Total time processing train reduced by about 18 %. These optimization processes will increase processing capacity to the station and its throughput about by 31%.

A reduction in the time of passing trains regulatory authorities, which will free up time to provide other operations, such as local work. Additionally, to improve performance of stations provided through the introduction microprocessor control centralization "Cascade" at the district, to which the station.

Keywords: railway, border polling station technology, processing trains, cars, centralized system of control "Cascade".

Вступ. Україна має досить розвинуту транспортну систему, яка містить залізничні, морські, річкові, автомобільні, трубопровідні й авіаційні шляхи сполучення, вдале географічне розташування на шляху основних транзитних потоків між Європою та Азією. Залізничний транспорт працює стабільно й результативно. Проте у роботі залізничного транспорту є чимало не вирішених проблем і труднощів. За останні роки в Україні значно погіршився стан основних засобів, особливо їх активної частини, через недостатнє оновлення основних фондів, невідповідність їх технічного рівня перспективним вимогам.

Недоліки в роботі залізниці пояснюються не тільки недостатніми темпами розвитку мережі та інших технічних засобів. Багато з них виникли через недосконале планування і організацію перевезень.

Організація експлуатаційної роботи в сучасних умовах вбачає об'єктивну здатність зв'язати між собою технологічні процеси всіх підрозділів залізничного транспорту, дозволяє досягнути взаємодії діль-

ниць і напрямків, вдосконалити координацію їх діяльності з іншими видами транспорту і промисловими підприємствами. Але ця здатність потребує своєчасного розвитку технічних засобів і збільшення їх надійності, постійного удосконалення довгострокового і оперативного планування експлуатаційної роботи, системи її управління.

Таким чином, підвищення рівня інформатизації, особливо для умов роботи прикордонної дільничної станції є актуальним у взаємодії з комплексною інформатизацією.

Аналіз літературних даних та постановка проблеми. Для досягнення оптимізації у роботі прикордонної дільничної станції в умовах підвищення рівня інформатизації в трудах [6] автор надає рекомендації щодо впровадження науково-технічних та технологічних методів роботи прикордонних станцій, забезпечення стійкості функціонування технічної станції в умовах транспортного ринку.

© Т. Ю. Калашнікова, П. О. Цвір, С. П. Приступа, Р. С. Полозун. 2016

Згідно з [7, 8] визначено завдяки чому відбувається посилення умов взаємодії роботи підсистем технічної станції між собою та з прилеглими дільницями.

Подальшому розвитку інформатизації встановлено у роботах [9, 10, 11, 12], який є дуже необхідним для визначення технологічних аспектів у роботі прикордонної дільничної станції.

Трудами [1] обумовлено дуже вдале географічне розташуванням України, а саме тому, що через нашу країну проходить три міжнародні (Критські) транспортні коридори та чотири коридори Організації співробітництва залізниць (ОСЗ), що з'єднують Європу та Азію. Також Україна має спільні кордони з країнами Західної Європи та межує з країнами СНД.

Ці можливості дають змогу розвивати залізничну галузь в напрямку міжнародного конкурентного продукту надання послуг в сфері перевезень, що в свою чергу підвищить економічну стабільність та галузеву продуктивність в країні.

Цілі та задачі дослідження. Метою дослідження є аналіз сучасних аспектів у технологічному процесі роботи прикордонної дільничної станції та розробку пропозицій щодо підвищення якості її функціонування.

Задачею дослідження є обґрунтування технологічних аспектів у роботі прикордонної дільничної станції в умовах підвищення рівня інформатизації.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні задачі:

1. Впровадження науково-технічних та технологічних методів роботи прикордонних станцій, забезпечення стійкості функціонування технічної станції в умовах транспортного ринку.

2. Посилення умов взаємодії роботи підсистем технічної станції між собою та з прилеглими дільницями.

3. Розвиток інформатизації.

Матеріали та методи дослідження технологічних аспектів у роботі прикордонної дільничної станції в умовах підвищення рівня інформатизації. Методичною основою виконання комплексних досліджень є: перелік технологічних операцій при обробці поїзда; розробка, що заснована на мікропроцесорних технологіях, МСДЦ «Каскад».

Прикордонна дільнична станція на даний час здійснює безліч операцій з обробки інформації стосовно інованів та вантажів.

В зв'язку з цим, створюється тенденція вдосконалення процесів обробки вантажів та поїздів, які надходять з закордону або за кордон України, що в свою чергу тягне за собою необхідність вдосконалення цих процесів. На підставі аналізу технології роботи прикордонної станції пропонуються наступні заходи щодо підвищення здатності її функціонування в умовах взаємодії із сусідніми державами:

1. Підвищення ефективності взаємодії залізниці та прикордонних служб.

2. Зменшення часу на проходження контролю по проходженню операцій пов'язаних з контролюючими органами.

3. Підвищення ефективності використання пропускної та переробної спроможності станції.

4. Введення новітніх технологій та процесів обробки складів вагонів на території нашої держави дозволить підвищити продуктивність обробки та прибутку від надання послуг перевезень.

Скорочення часу проходження контролюючими органами дозволить вивільнити час для надання інших операцій, що пов'язані, наприклад, з подавання та забиранням місцевих вагонів.

Впровадження жорсткого контролю за роботою маневрового локомотива дозволяє зменшити час на обробку поїздів, що надходять з інших держав в переробку. Розроблено технологічні графіки обробки поїздів. Так, технологічний процес поїздів, що надходить у переробку з інших держав удосконалено за рахунок:

1. Скорочення часу при складанні внутрішнього транзитного документу (зі 150 хв до 100 хв).

2. При доставці документів на митній пост їх перевірки та повернення в Станційний технологічний центр (з 180 хв до 150 хв).

3. Обробки документів прикордонною транспортно-експедиційною конторою (з 90 хв до 30 хв).

4. Натурної перевірки і розмітки складу (з 30 хв до 15 хв).

Загальний час обробки состава скорочується приблизно на 18 %. Ці оптимізаційні процеси дозволять підвищити переробну спроможність станції та її пропускну спроможність приблизно на 31 %.

Введення в роботу станції систем АРМ дозволяє виключити повторюваність надання інформації та виключення проведення дублюючих операцій. Це прискорить обмін даними, що пов'язані з перевезенням вантажів, доцільне впровадження новітніх інформаційних систем, що забезпечать взаємодію різних електронних систем окремих залізниць.

Одним з напрямків підвищення продуктивності та економічної ефективності функціонування як станції так і залізниці в цілому є модернізація фізично зношених релейних пристроїв та впровадження сучасних мікропроцесорних систем залізничної автоматики і телемеханіки.

Результати досліджень технологічних аспектів у роботі прикордонної дільничної станції в умовах підвищення рівня інформатизації. В результаті проведення досліджень необхідно відмітити, що на початку XXI століття в розпорядженні залізничників з'явилася нова розробка, що заснована на мікропроцесорних технологіях, МСДЦ «Каскад». Основний акцент робиться на подальший розвиток його взаємодії з глобальною мережею управління перевізним процесом АСК ВП УЗ-С.

Програмно-апаратний комплекс МСДЦ «КАСКАД» впроваджується на дільницях залізничного транспорту з метою підвищення ефективності управління вантажними та пасажирськими перевезеннями, забезпечення заданої пропускної спроможності залізниць і безпеки руху при централізованому (диспетчерському) управлінні об'єктами автоматики на станціях, а також автоматизації і максимального спрощення операцій з управління рухом поїздів, зменшення навантаження на поїзних диспетчерів, чергових по станції та маневрових диспетчерів, забезпечення доступу до інформації про поїзну ситуацію

іншим користувачам центру управління перевезеннями (ЦУП) регіонального рівня, а також інформаційного забезпечення автоматизованих систем управління вантажними перевезеннями через локальну і глобальну мережі. Тобто на даний час його впровадження

надасть можливість максимально ефективно керувати перевізним процесом та підвищення рівня взаємодії станції із дирекцією залізничних перевезень.

Структурна схема центрального поста МСДЦ "КАСКАД" наведено на рис. 1.

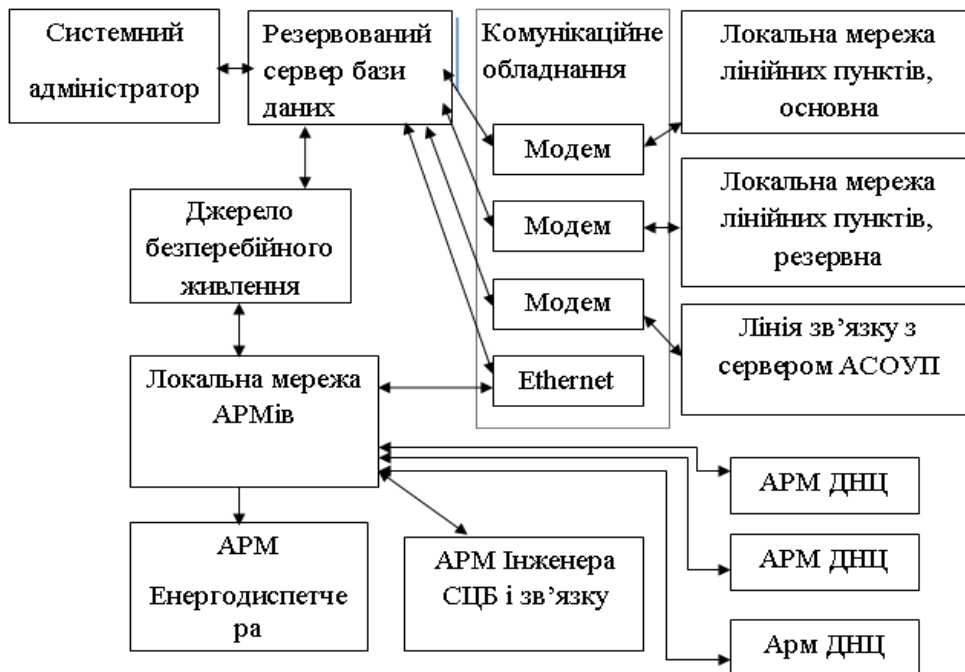


Рис. 1 – Структурна схема центрального поста МСДЦ КАСКАД

Застосування МСДЦ "КАСКАД" вимагає побудови таких підсистем як автоматизоване робоче місце техніко-розпорядчого акту станції, автоматизоване робоче місце поїзного диспетчера, автоматизоване робоче місце чергового по залізничній станції, автоматизоване робоче місце товарного касира, станційний технологічний центр оброблення поїзної інформації та перевізних документів, автоматизоване робоче місце гіркового оператора, автоматизоване робоче місце товарного касира та інші.

Автоматизоване робоче місце поїзного диспетчера в складі мікропроцесорної системи диспетчерської централізації "КАСКАД" забезпечує контроль і управління перевізним процесом на підставі інформації отриманої від пристроїв СЦБ.

Інформація відображається на трьох або більше моніторах у вигляді загальної схеми дільниці, детальної мнемосхеми однієї зі станцій керованої дільниці, графіка руху на дільниці. Управління відбувається за допомогою клавіатури або маніпулятора «миша». При вказаній централізації, поїздографом виконується автоматичний запис виконаного графіку руху поїздів, що дозволяє в оперативному режимі, тобто в реальному часі, планувати роботи сумісно ДНЦ та ДСП.

Мікропроцесорна система диспетчерської централізації має низку переваг у порівнянні із релейними аналогами. Серед них – можливість «гарячого» резервування обладнання, скорочення площ виробничих приміщень для розміщення обладнання та часу на його

монтаж, зменшення енергоспоживання, покращення умов роботи обслуговуючого персоналу. Не менш важливе й розширення спектра функціональних можливостей, зокрема – наявність систем самодіагностики та архівації інформації про роботу системи.

Все це дозволить підвищити показники продуктивності та економічної ефективності залізничного транспорту як структури ПАТ.

Обговорення результатів досліджень технологічних аспектів у роботі прикордонної дільничної станції в умовах підвищення рівня інформатизації. Застосування новітніх технологій дозволить вивільняти професії, що не пов'язані з операціями проходження митного контролю та вводити їх у штат працівників, які пов'язані з обробкою інформації, що стосується міжнародних перевезень та дозволить підвищити економію грошових коштів для галузі в цілому.

Бачити в режимі реального часу точну картину дислокації і переміщення рухомого складу на території країни та за її межами – одне із завдань, над вирішенням якого залізничники працюють давно і наполегливо. За останні роки вдалося досягти головного: знайти спосіб, що забезпечує надходження достовірної первинної інформації «з коліс».

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено, що провадження запропонованих змін – це не що інше, як справжній прорив, оскільки в мину-

лomu залишився «ручний» графік виконаного руху поїздів: йому на зміну прийшов електронний. Отримавши інформацію «з коліс», керування перевізним процесом стає набагато продуктивніше, оскільки ДНЦ бачить реальну поїзну ситуацію та впливає найточніше на технологічний процес вцілому та окремо-прикордонної станції.

Таким чином, можна зробити висновки, що найбільш ефективним, для розвитку ПАТ та створення конкурентної продукції (перевезення) є підвищення переробної та пропускної спроможності станцій (саме прикордонних станцій) та перекваліфікація працівників (за рахунок впровадження АРМ) на інші робочі місця поряд із підвищенням рівня інформатизації, а саме застосуванням МСДЦ «КАСКАД».

Список літератури:

1. Альошинський, Є. С. Напрямки удосконалення роботи прикордонних регулювальних станцій на кордонах з країнами СНД [Текст] / Є. С. Альошинський, Н. В. Колесникова: Х.: УкрДАЗТ – 2009. – С. 29–34.
2. Всеукраїнська транспортна газета «Магістраль» [Електронний ресурс] // Командний пункт вантажного руху. – 2014. – 6 січня. – Режим доступу : <http://www.magistral-uz.com.ua/articles/komandnij-punkt-vantazhnogo-ruhu.html>.
3. Бутько, Т. В. Удосконалення технології роботи прикордонної передавальної станції на основі вимог логістики [Текст] / Т. В. Бутько, Г. С. Бауліна, В. М. Верьовко / Зб. Наук. праць. Х.: УкрДАЗТ. – 2012. – С. 26–31.
4. Всеукраїнська транспортна газета «Магістраль» [Електронний ресурс] / Мікропроцесори у дії. – 2014. – 12 березня. – Режим доступу : <http://www.magistral-uz.com.ua/articles/mikroprocesori-v-dii.html>.
5. Петрушов, В. В. Удосконалення технології роботи прикордонної передавальної станції [Текст] / В. В. Петрушов // Зб. Наук. праць УкрДУЗТ. Вип. 156. Х.: УкрДУЗТ. – 2015. – С. 106–109.
6. Бутько, Т. В. Забезпечення стійкості функціонування сортувальної станції в умовах транспортного ринку [Текст] / Т. В. Бутько, Г. М. Сіконенко, Т. Ю. Калашнікова / Міжвуз. Зб. Наук. праць. Вип. 47 – Х.: ХарДАЗТ. – 2001. – С. 22–27.
7. Калашнікова, Т. Ю. Модель забезпечення взаємодії функціонування системи "депо - станція - перегін" [Текст] / Т. Ю. Калашнікова, // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2002. – No2. – С. 67-69.
8. Калашнікова, Т. Ю. Посилення умов взаємодії роботи підсистем технічної станції між собою та з прилеглими дільницями [Текст] / Т. Ю. Калашнікова, Л. В. Свиридюк / Зб. Наук. праць. Вип. 120. Х.: УкрДАЗТ – 2011. – С. 44–47.
9. Калашнікова, Т. Ю. Шляхи підвищення рівня інформатизації дільничної станції [Текст] / Т. Ю. Калашнікова, І. Г. Каленик, І. В. Расовський / Зб. магістр. праць. Вип. 112. Х.: УкрДАЗТ – 2011 – С. 128–133.
10. Всеукраїнська транспортна газета «Магістраль» [Електронний ресурс] С «Каскадом» он-лайн. – 2013. – 13 березня. – Режим доступу : <http://www.magistral-uz.com.ua/articles/c-kaskadom-v-on-lajn.html>.
11. Данько, М. І. Мікропроцесорна диспетчерська централізація «Каскад» [Текст] / М. І. Данько // навч. Посібник. Х.: УкрДАЗТ – 2005. – 176 с.
12. Долгополов, П. В. Розробка функціональних задач залізничних систем диспетчерського управління із застосуванням теорії розкладів [Текст] / П. В. Долгополов // Зб. Наук. праць. Вип. 140. – Х.: УкрДАЗТ. – 2013. – С. 96–102.

Bibliography (transliterated):

1. Alohynskyy, E., Kolesnikova, N. (2009). Directions improvement of border adjustment stations on the borders with the CIS, 29–34.
2. Ukrainian transport newspaper "Highway" [Electronic resource] // command post freight traffic. – 2014 – 6 January. Access : <http://www.magistral-uz.com.ua/articles/komandnij-punkt-vantazhnogo-ruhu.html>.
3. Butko, G. Baulina, V. Verovko (2012). Improving the technology of Border transmitting station based on the requirements of logistics, 26–31.
4. Ukrainian transport newspaper "Highway" [Electronic resource] // Microprocessors in action. – 2014 – 12 March. - Access : <http://www.magistral-uz.com.ua/articles/mikroprocesori-v-dii.html>.
5. Petrushov (2015). Improving the technology of the border transfer station, 106–109.
6. Butko, G. Sikonenko, T. Kalashnikova (2001). Ensuring the sustainability of the sorting station in terms of the transport market. Mizhvuz . collection of papers, 22–27.
7. Kalashnikova (2002). Model interoperability of the system " depot - station - driving " . Information management systems for rail transport, 67–69.
8. Kalashnikova, L. Sviridyuk (2011). Increased interaction terms of technical sub stations with each other and with surrounding stations, 44–47.
9. Kalashnikova, I. Kalenyk, I. Rasovskyy (2011). Ways to improve the level of information polling stations, 128–133.
10. Ukrainian transport newspaper "Highway" [electronic resource] С "cascade" online. – 2013 – 13 March. Access : <http://www.magistral-uz.com.ua/articles/c-kaskadom-v-on-lajn.html>.
11. Danko (2005). Microprocessor centralized traffic control "Cascade", 176.
12. Dolgoplov (2013). Development of functional tasks rail systems using supervisory control scheduling theory, 96–102.

Поступила (received) 20.03.2016

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Технологічні аспекти у роботі прикордонної дільничної станції в умовах підвищення рівня інформатизації/ Т. Ю. Калашнікова, П. О. Цвир, С. П. Приступа, Р. С. Полозун // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – No 17(1189). – С.46–50. – Бібліогр.: 12 назв. – ISSN 2079-5459.

Технологические аспекты в работе пограничной участковой станции в условиях повышения уровня информатизации/ Т. Ю. Калашникова, П. А. Цвир, С. П. Приступа, Р. С. Полозун // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – No 17(1189). – С.46–50. – Бібліогр.: 12 назв. – ISSN 2079-5459.

Technological aspects in the border precinct station in the raising the conditions information/ T. Kalashnikova, P. Cvir, S. Pristupa, R. Polozun //Bulletin of NTU “KhPI”. Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU “KhPI”, 2016. – No 17 (1189).– P.46–50. – Bibliogr.: 12. – ISSN 2079-5459.

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Калашнікова Тат'яна Юрійвна – кандидат технічних наук, Український державний університет залізничного транспорту, доцент кафедри «Управління експлуатаційною роботою»; майдан Фейербаха, 7, м. Харків, Україна, 61050; тел.: (066) 441-50-42; e-mail: bulavina_ty@ukr.net.

Калашнікова Тат'яна Юрьевна – кандидат технических наук, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой», площадь Фейербаха, 7, г. Харьков, 61050; тел.: (066) 441-50-42; e-mail: bulavina_ty@ukr.net.

Kalashnikova Tetyana – candidate of technical sciences, associate professor, Ukrainian State University of Railway Transport, department of "Management of operational work"; Kharkiv, Feuerbach sq, 7, 61050; tel.: (066) 441-50-42; e-mail: bulavina_ty@ukr.net.

Цвир Павло Александрович – магістр, Український державний університет залізничного транспорту, кафедра «Управління експлуатаційною роботою»; майдан Фейербаха, 7, м. Харків, Україна, 61050; тел.: (063) 155-48-15; e-mail: pavel.tsvir@ukr.net.

Цвир Павел Александрович – магистр, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, кафедра «Управление эксплуатационной работой»; площадь Фейербаха, 7, г. Харьков, 61050; тел.: (063) 155-48-15; e-mail: pavel.tsvir@ukr.net.

Cvir Pavlo – listener, Ukrainian State University of Railway Transport, department of "Management of operational work"; Kharkiv, Feuerbach sq, 7, 61050; tel. (093) 982-71-34; e-mail: pavel.tsvir@mail.ru.

Пристапуна Сергій Петрович – магістр, Український державний університет залізничного транспорту, кафедра «Управління експлуатаційною роботою»; майдан Фейербаха, 7, м. Харків, Україна, 61050; тел.: (098) 968-02-43; e-mail: prystupa_serhiy@ukr.net.

Пристапуна Сергей Петрович – магистр, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, кафедра «Управление эксплуатационной работой»; площадь Фейербаха, 7, г. Харьков, 61050; тел.: (098) 968-02-43; e-mail: prystupa_serhiy@ukr.net.

Pristupa Sergey – listener, Ukrainian State University of Railway Transport, department of "Management of operational work"; Kharkiv, Feuerbach sq, 7, 61050; tel. (093) 982-71-34; e-mail: prystupa_serhiy@ukr.net.

Полозун Роман Сергійович – магістр, Український державний університет залізничного транспорту, кафедра «Управління експлуатаційною роботою»; майдан Фейербаха, 7, м. Харків, Україна, 61050; тел.: (099) 286-83-45, (099)-286-83-45; e-mail: milano.roman01@gmail.com.

Полозун Роман Сергеевич – магистр, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, кафедра «Управление эксплуатационной работой»; площадь Фейербаха, 7, г. Харьков, 61050;

Polozun Roman – listener, Ukrainian State University of Railway Transport, department of "Management of operational work"; Kharkiv, Feuerbach sq, 7, 61050; tel. (093)982-71-34, (099)-286-83-45;

УДК 004.4:378.147

М. С. ШИРОКОПЕТЛЄВА, Ю. Ю. ЧЕРЕПАНОВА

ПРО ПІДХІД ДО ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ З МОВИ SQL

Розглядаються питання проектування та розробки системи тестування знань з мови структурованих запитів до бази даних. Запропоновано критерії формування тестових наборів для тестування знань з мови структурованих запитів, наведена методика формування тестових завдань та оцінки проходження тестування. Визначено підходи до проектування програмної системи тестування знань з урахуванням можливості виконання запитів на модифікацію даних та зміну структури бази даних, з відкатом транзакції при помилці запиту редагування даних.

Ключевые слова: автоматизована перевірка, система тестування знань, мова структурованих запитів.

Рассматриваются вопросы проектирования и разработки системы тестирования знаний языка структурированных запросов к базе данных. Предложены критерии формирования тестовых наборов для тестирования знаний языка структурированных запросов, приведена методика формирования тестовых заданий и оценки прохождения тестирования. Определены подходы к проектированию программной системы тестирования знаний с учетом возможности выполнения запросов на модификацию данных и изменение структуры базы данных, с откатом транзакции при ошибке запроса редактирования данных.

Ключевые слова: автоматизированная проверка, система тестирования знаний, язык структурированных запросов.

The problems of the design and development of knowledge testing system Structured Query Language was discussed in the article. Test systems are widely applied in the educational process. But evaluation of the level of knowledge of SQL has problems with their use. There are usage isolated transaction for CRUD operations and database recovering for database modification query (create, alter, drop). The method of test tasks formation was described. Also two criteria for the test tasks were proposed and formalized: criterion completeness and lack of intersection criterion. There are set in the test questions should cover all elements of the topic you being tested (criterion completeness). The lack of intersection criterion is checking to be only fragments of the tasks for which formulated questions. Difficulty levels for thematic units can be used for formation of the test results.

The authors propose an approach to web system development using ASP.NET MVC platform. Web system supports three roles (teacher, student and administrator). System contains two databases (training DB and a test DB for recovery training database and execute queries). This approach allows to automate the testing of knowledge on SQL.

Keywords: automated testing, system testing, test task criteria, Structured Query Language