

**МЕХАНІКО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра вагонів**

**І. Е. Мартинов, В. М. Петухов**

**АВТОМАТИЗОВАНІ РОБОЧІ МІСЦЯ  
У ВАГОННОМУ ТА ПАСАЖИРСЬКОМУ  
ГОСПОДАРСТВАХ**

***Конспект лекцій***

**Харків – 2019**

Мартинов І. Е., Петухов В. М. Автоматизовані робочі

місця у вагонному та пасажирському господарствах: Конспект лекцій. – Харків: УкрДУЗТ, 2019. – 37 с.

Описано структуру і призначення автоматизованих робочих місць (АРМ) фахівців у вагонному і пасажирському господарствах. Пропонується для вивчення технічне, програмне та інформаційно-методичне забезпечення АРМ для управління вагонним парком, ремонт і технічним обслуговуванням пасажирських і вантажних вагонів. Розглянуто комплексні вимоги до АРМ вагоноремонтних підприємств і підприємств пасажирського комплексу, а також заходи щодо захисту даних в АРМ вагоноремонтних підприємств.

Рекомендовано для студентів усіх форм навчання спеціальності 273 «Залізничний транспорт» за освітньою програмою «Вагони та вагонне господарство».

Іл.11, бібліогр.: 10 назв.

Конспект лекцій розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри вагонів 19 березня 2018 р., протокол № 8.\_

Рецензент

доц. В. В. Бондаренко

І. Е. Мартинов, В. М. Петухов

АВТОМАТИЗОВАНІ РОБОЧІ МІСЦЯ  
У ВАГОННОМУ ТА ПАСАЖИРСЬКОМУ  
ГОСПОДАРСТВАХ

*Конспект лекцій*

Відповідальний за випуск Мартинов І. Е.

Редактор Буранова Н. В.

---

Підписано до друку 15.06.18 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк. арк. 2,25. Тираж 35. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Український державний університет  
залізничного транспорту,  
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.

## ЗМІСТ

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ.....                                                                   | 4  |
| Тема 1. Поняття про АРМ у вагонному та пасажирському господарствах.....      | 5  |
| Тема 2. Технічне забезпечення АРМ фахівців вагонного господарства.....       | 9  |
| Тема 3. Програмне забезпечення АРМ фахівців вагонного господарства.....      | 14 |
| Тема 4. Використання АРМ у пасажирському комплексі.....                      | 20 |
| Тема 5. Використання АРМ при технічному контролі вагонів в експлуатації..... | 24 |
| Тема 6. Комплексні вимоги до АРМ вагоноремонтних підприємств.....            | 27 |
| Тема 7. Захист даних в АРМ вагоноремонтних підприємств...                    | 32 |
| Список літератури.....                                                       | 36 |

## ВСТУП

Стрімка інформатизація залізничного транспорту потребує широкого впровадження в діяльність підприємств вагонного господарства і пасажирських компаній комп'ютерної техніки та мережевого обладнання. Концепція розподіленої обробки виробничої інформації, яку реалізовано на базі сучасних персональних комп'ютерів (ПК) і комп'ютерних мереж, передбачає розвиток автоматизованих робочих місць (АРМ) інженерно-технічного та управлінського персоналу.

За допомогою АРМ фахівець має можливість автоматично обробляти інформацію, надсилати і приймати повідомлення, брати участь в інтерактивних нарадах, створювати особисті архіви документів. А для дослідження, розрахунків і конструювання вагонів – виконувати імітаційне моделювання та необхідні обчислення, отримуючи готові результати у вигляді таблиць, графіків і креслень.

У рамках курсу дисципліни передбачається ознайомлення з основними інформаційними системами вагонного господарства, надання навичок проектування автоматизованих робочих місць інженерно-технічних працівників і керівників підрозділів вагоноремонтних підприємств.

## **ТЕМА 1. Поняття про АРМ у вагонному та пасажирському господарствах**

АРМ – професійно-орієнтовані комп'ютери та їхні периферійні пристрої, що розташовані безпосередньо на робочих місцях фахівців і призначені для автоматизації виконуваних робіт.

За призначенням АРМ поділяють:

- на АРМ фахівців (конструкторів, технологів і т. д.);
- АРМ оперативного персоналу (операторів, диспетчерів й т. д.);
- АРМ керівників;
- АРМ технологічних працівників (операторів діагностичних стендів, верстатів із числовим програмним керуванням і т. д.).

АРМ має відповідати таким вимогам:

- вчасно задовольняти інформаційні та обчислювальні потреби фахівця;
- бути адаптованим до рівня підготовки користувача і його професійних запитів;
- має забезпечувати простоту освоєння прийомів роботи, надійність і простоту обслуговування.

Структура типового АРМ працівників вагонного господарства складається із трьох основних компонентів: технічні засоби, програмне забезпечення та інформаційно-методичне забезпечення (рисунок 1).

Кожний АРМ – це частина загальної інформаційної технології підприємства. Всі операції роботи з АРМ можуть бути автоматизовані в більшому або меншому ступені.

На оснащення АРМ технічними засобами, програмним забезпеченням впливають структура управління, що існує на підприємстві, схема розподілу обов'язків і цілей між співробітниками.

Сервісні засоби АРМ підприємства дають змогу виконувати такі операції: ведення баз даних, звітних форм, приймання і передавання даних каналами зв'язку, копіювання та зберігання інформації, управління периферійними пристроями (принтер, плотер, сканер, факс-модем та ін.).

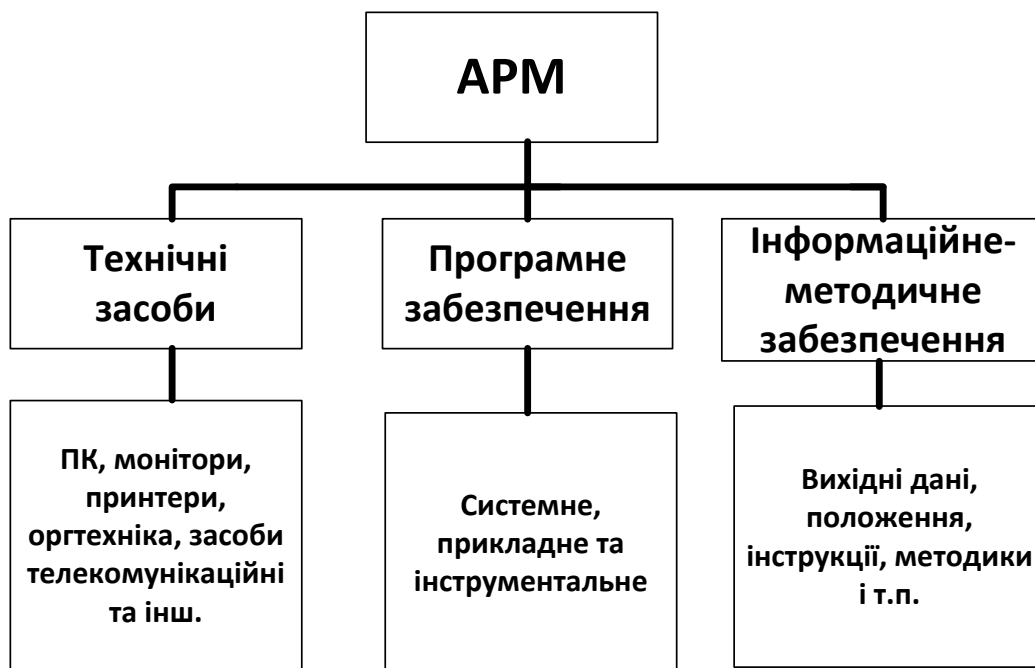


Рисунок 1 – Структура типового АРМ працівників вагонного господарства

АРМ є для виконавця зручним інструментарієм для забезпечення професійної діяльності в конкретній галузі. А також характеризується включенням в програмне забезпечення функціональних технологій, що забезпечують роботу фахівця невисокої кваліфікації, від якого глибоких знань предметної технології не вимагається, оскільки вони закладені в АРМ розробниками програмного забезпечення.

Принцип системності є основоположним при створенні, функціонуванні і розвитку будь-яких інформаційних систем чи їх компонентів. Він дає змогу розглядати досліджуваній об'єкт як одне ціле; виявляти на цій підставі різноманітні типи зв'язків між структурними елементами, які забезпечують цілісність системи; установлювати напрямок виробничо-господарської діяльності системи і реалізовані нею конкретні функції. Практичне значення системного підходу і моделювання полягає в тому, що це дає змогу в доступній для аналізу формі не лише відобразити усе суттєве, цікаве для користувача, а й використати ПК для дослідження поведінки системи в конкретних, заданих умовах.

Тому в основу створення АРМ у сучасних умовах покладено метод моделювання на базі системного підходу, який дає змогу знаходити оптимальний варіант структури системи і таким чином

забезпечувати найвищу ефективність її функціонування. З позицій системності до формування комплексу АРМ висувається ряд принципів його побудови. До них належать принципи системності, розвитку, сумісності, стандартизації та уніфікації, ефективності.

Принцип розвитку полягає в тому, що АРМ створюється з урахуванням можливості постійного поповнення й оновлення функцій системи і видів її забезпечення. Передбачається, що АРМ може збільшувати свої обчислювальні можливості, оснащуватись новими технічними і програмними засобами, бути здатним постійно розширювати й поновлювати склад задач та інформаційний фонд, який створюється у вигляді баз даних та баз знань.

Принцип сумісності полягає в забезпеченні здатності взаємодії АРМ різних видів, рівнів у процесі їх спільного функціонування. Реалізація цього принципу дає змогу забезпечити нормальне функціонування об'єктів, підвищити ефективність управління.

Принцип стандартизації та уніфікації полягає в необхідності застосування типових уніфікованих і стандартизованих елементів функціонування АРМ. Упровадження в практику створення і розвитку цього принципу дає змогу скоротити часові, трудові і вартісні витрати на створення АРМ за максимально можливого використання накопиченого досвіду у формуванні проектних рішень.

Принцип ефективності полягає в досягненні раціонального співвідношення між витратами на створення АРМ і цільовим ефектом, одержаним при його функціонуванні.

Автоматизація інформаційних потоків і документообігу передбачає комплексне використання технічних засобів на всіх стадіях проходження інформації від моменту її реєстрації до одержання результативних показників і формування управлінських рішень.

Сучасний рівень розроблення і впровадження систем дає змогу широко використовувати типізацію проектних рішень, уніфікацію методів і засобів при проектуванні, створенні та експлуатації комплексів АРМ.

Інформаційні системи розробляють відповідно до основних функцій управлінського персоналу, які використовують різні ПК з відповідними технічними характеристиками. У разі автоматизованого вирішення певного кола завдань, управлінський персонал здебільшого виконує роботи, безпосередньо пов'язані зі здійсненням облікових, контрольних і аналітичних функцій, складанням у встановленому порядку звітності, а також зі збором, реєстрацією, підготовкою на машинному носії первинної інформації з використанням ПК, передаванням підготовленої інформації системі оброблення даних.

При цьому управлінські служби (дільниці, відділи) несуть повну відповідальність за підготовку й передавання відповідної інформації, оформленої у вигляді документів або виконаного розрахунку на місці виникнення даних.

У процесі автоматизованого розв'язування облікових, контрольних, аналітичних задач встановлюється взаємодія між функціональними підрозділами та системою оброблення даних. Працівники обліку і особи, які беруть участь в автоматизованому розв'язуванні задач, формують на ПК первинні документи, дані до яких заносяться за певним регламентом. Водночас із формуванням первинних документів інформація дублюється на машинному носії. У разі потреби здійснюється розрахунок показників і формується управлінське рішення на місці виникнення інформації.

Відповідно до встановленого на підприємстві порядку працівники обліку передають до систем оброблення даних інформацію, подану на машинному носії, а також додаткові дані, що дають змогу контролювати її правильність. Обробка даних у системі здійснюється в міру надходження інформації (включаючи створення та контроль інформаційних даних на центральній ЕОМ), видачі діагностичних повідомлень про виявлені помилки і завантаження даних до інформаційної бази для подальшого використання під час розв'язування облікових, аналітичних, контрольних задач. Реальні облікові, контрольні та аналітичні процеси розподілені по території підприємства та за конкретними робочими місцями і здійснюються в конкретних організаційно-



технічних умовах. Тому для формування структури АРМ особливо важливим є докладний аналіз робочих місць.

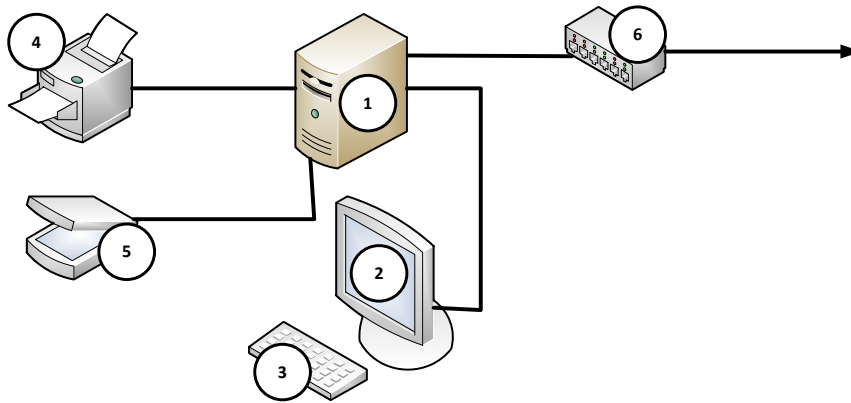
У результаті аналізу облікового, контрольного та аналітичного процесів складають схему робочих місць, що відображає їхню взаємодію у процесі виконання облікових, контрольних та аналітичних функцій. До цієї схеми мають входити робочі місця всіх працівників, функціональні обов'язки яких хоча б якоюсь мірою пов'язані з обліком, контролем і аналізом. Сюди відносять не лише осіб, які здійснюють документування, систематизацію, узагальнення даних, виконують контрольні або аналітичні функції, а й технічний персонал. Описані у схемі робочі місця слід розглядати як потенційні для створення різноманітних АРМ.

Створення АРМ має ґрунтуватися на принципах персоніфікації обчислень і самоосвіти працівників, автоматизації професійних знань, нових функцій, безпаперової технології, раціонального поєднання розподіленого, децентралізованого і централізованого оброблення інформації, а також з урахуванням модульності, системності та ергономічності. Безпаперова технологія функціонування систем дає змогу використовувати АРМ для вирішення оперативних питань у реальному масштабі часу. Принцип модульності припускає поєднання АРМ з іншими елементами інформаційної системи управління підприємства або чинними системами з мінімальними витратами і без переривання функціонування. Принцип ергономічності потребує створення АРМ, які забезпечують комфортні умови праці.

## **ТЕМА 2. Технічне забезпечення АРМ фахівців вагонного господарства**

Технічне забезпечення АРМ фахівців вагонного господарства являє собою сукупність спеціального обладнання, призначеного для автоматизації діяльності та інформаційного забезпечення. При виборі конкретних технічних засобів для побудови АРМ фахівця-вагонника необхідно добре орієнтуватися в технічних засобах (ТЗ), знати їх основні компоненти та найважливіші технічні характеристики. Це дає змогу провести

оптимальний вибір необхідних технічних засобів, який би задовольняв усі вимоги конкретного фахівця і підвищував ефективність його роботи. Як правило, АРМ реалізовано на персональному комп'ютері з додатковими пристроями, що забезпечують введення і подання необхідних даних (рисунок 2).



1 – системний блок; 2 – монітор; 3 – клавіатура; 4 – принтер;  
5 – сканер; 6 – комунікатор

Рисунок 2 – Приклад технічного забезпечення АРМ  
технолога вагоноремонтного підприємства

Ефективне застосування обчислювальної техніки передбачає, що кожен вид виробничої діяльності у вагонному господарстві потребує використання комп'ютера з певними характеристиками.

Найважливішими з них є швидкодія і продуктивність. Швидкодія характеризується числом певного типу команд, які виконуються за одну секунду. Продуктивність – це обсяг робіт (наприклад, число стандартних програм), що виконується в одиницю часу.

Іншою найважливішою характеристикою комп'ютера є ємність запам'ятовувальних пристроїв. Зазвичай окремо характеризують ємності оперативної і зовнішньої пам'яті. Ємність оперативної пам'яті дуже важлива для визначення, які пакети програмного забезпечення та їх застосування можуть одночасно оброблятися в машині. Цей показник особливо важливий, наприклад, при розрахунку на міцність елементів вагона.

Надійність – це здатність комп'ютера за певних умов виконувати необхідні функції протягом заданого періоду часу (стандарт ISO - 2382 / 14-78). Цей параметр найбільш важливий для АРМ оперативного персоналу, де збої апаратури призводять до втрати контролю за ситуацією.

Важливе значення на сьогодні має такий параметр, як енергоспоживання. Тому для нього введено характеристику, що відображає клас потужності (енергоспоживання).

Практично будь-які технічні засоби АРМ за призначенням можна розділити на універсальні – для використання в офісних умовах, і спеціальні, створені для експлуатації у специфічних умовах, наприклад, у несприятливих виробничих умовах вагоноремонтних дільниць, на рухомому складі. У більшості випадків використовуються універсальні ТЗ, застосування яких знижує фінансові витрати на постачання витратними матеріалами та ремонт, дає змогу застосувати типові рішення, полегшує їх освоєння, експлуатацію.

Згідно з основними етапами технологічної обробки інформації, технічні засоби АРМ поділяють на обчислювальне, комунікаційне і периферійне устаткування.

До обчислювального обладнання відносять різні типи комп'ютерів. Найбільш часто використовують класифікацію комп'ютерів щодо продуктивності і призначення, а останнім часом – і за роллю комп'ютерів у комп'ютерних мережах. Розрізняють такі класи комп'ютерів.

1 Великі ЕОМ (манфрейми) – призначені для комплектування інформаційних обчислювальних центрів (ІОЦ, ГОЦ).

2 Сервер – потужний мережевий комп'ютер, що надає свої ресурси іншим користувачам. Розрізняють файлові сервери, сервери друку, сервери баз даних, поштовий сервер та ін.

3 Професійна робоча станція – високопродуктивний комп'ютер, орієнтований на професійну діяльність у певній галузі, як правило, оснащений додатковим обладнанням та спеціалізованим програмним забезпеченням. На базі цього класу будуються автоматизовані робочі місця для технічних фахівців високого рівня, наприклад конструкторів вагонів.

4 Персональний комп'ютер – комп'ютер, призначений для роботи в умовах офісу; налаштування, обслуговування комп'ютерів такого класу можуть виконуватися самим користувачем.

5 Мобільні комп'ютери – переносні пристрої, що використовуються в різних сферах виробничої діяльності, як правило, мають не тільки обчислювальний модуль, але і комунікаційний блок. Такі пристрої особливо зручні для оглядачів вагонів, працівників складів вагоноремонтних підприємств.

6 Мережевий ПК (*NetPC*) – персональний комп'ютер ділового застосування з мінімальним набором пристроїв. Мережевий комп'ютер не може працювати автономно, тому що для роботи йому потрібна мережа і сервери в мережі. Операційна система, прикладні програми розташовані на центральному сервері. Також на сервері здійснюється довготривале збереження даних, тому що мережевий ПК не має дискової пам'яті.

7 Термінал – пристрій, що виконує лише операції з введення і передавання команд користувача на більш потужний комп'ютер та видачі користувачеві результату.

Периферійне устаткування служить для введення-виведення різного типу даних, розширення можливостей комп'ютера.

Для введення даних застосовуються:

- буквено-цифрова клавіатура;
- пристрої введення зображень (сканери);
- мікрофони;
- відеокамери і т. д.

Для виведення даних використовують:

- монітори, мнемосхеми, сенсорні екрани;
- друкувальні пристрої (принтери, плотери);
- акустичні колонки, за допомогою яких видаються мовні повідомлення, наприклад, про відмови пристроїв, попередження і підказки тощо.

Друкувальні пристрої. До друкувальних пристроїв відносять принтери і плотери. Види принтерів відрізняються способами нанесення тонера на папір. За цією ознакою принтери поділяються на матричні, струменеві та лазерні.

Для моделювання в конструкторській діяльності останнім часом широко використовують 3D-принтери.

Найважливішою характеристикою принтера є якість виведення – розподільна здатність, яка вимірюється кількістю крапок на дюйм. Чим вище розподільна здатність принтера, тим краще якість друку.

Іншою важливою характеристикою принтера є швидкість друку. Найбільш високу якість і швидкість друку забезпечують лазерні принтери.

Для побудови точних графічних зображень (креслення, плани) використовуються спеціальні пристрої – плотери.

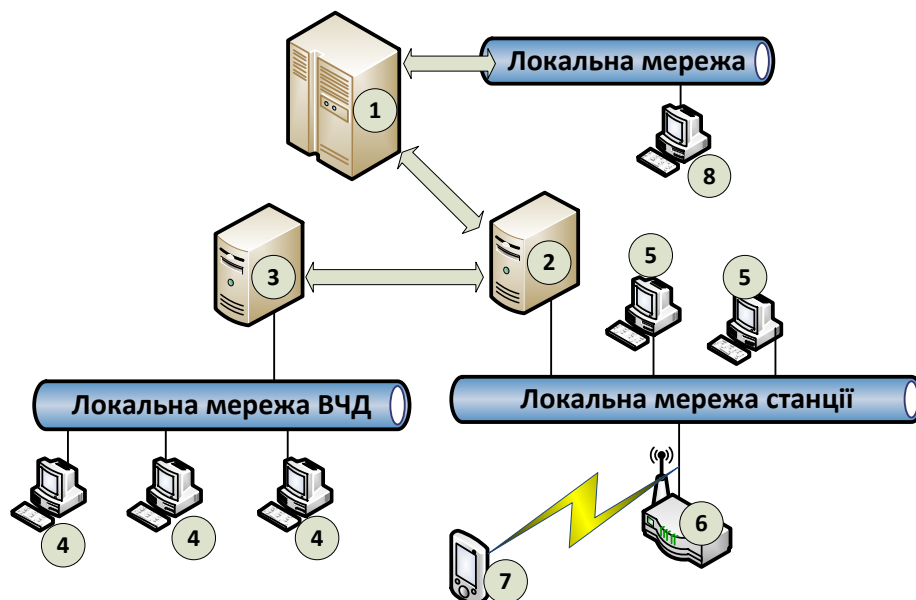
Додатково до складу АРМ може входити джерело безперебійного електроживлення, завдяки якому можлива робота при збоях енергопостачання.

Комунікаційне обладнання. Для взаємозв'язку і передачі інформації між АРМ використовують комунікаційне обладнання, яке об'єднується в єдину мережу передачі даних залізничного транспорту. До цього класу технічних засобів відносять перш за все різні типи модемів і роутерів. Основна функція модема – перетворення цифрової інформації, що міститься в пам'яті комп'ютера, в аналоговий сигнал для передавання по каналу зв'язку і зворотне перетворення під час приймання інформації. Модеми бувають зовнішні і внутрішні (у вигляді плати, що вбудовується в комп'ютер). Різновид модема – факс-модем, який може, крім функціонування в режимі звичайного модема, служити для передавання і приймання факсимільних повідомлень. Роутер, як правило, призначений для забезпечення бездротового зв'язку між різними АРМ, а також між комп'ютером і периферійним обладнанням у межах будівлі.

Для управління вагонним господарством, як складовою частиною єдиної автоматизованої системи управління вантажними перевезеннями АСУ ВП УЗ-Є використовують різноманітні сучасні технічні засоби, що дає змогу оперативно отримувати, обробляти, зберігати і передавати інформацію.

На рисунку 3 наведено приклад використання технічних засобів АРМ для управління вагонним господарством як складової частини АСУ ВП УЗ-Є.

За допомогою АРМ працівники залізничного транспорту одержують необхідну інформацію свого рівня, що дає змогу більш ефективно здійснювати перевезення. Для реалізації цього проекту було розгорнуто сучасний програмно-апаратний комплекс – центр обробки даних (ЦОД), що базується на комп'ютерах ІВМ Р780.



1 – майнфрейм ІОЦ; 2 – сервер сортувальної станції; 3 – сервер вагонного депо; 4 – АРМ працівників вагонного депо (персональні комп'ютери та периферійні пристрої); 5 – АРМ операторів ПТО, ППС, ППВ та інш.; 6 – Wi-Fi-роутер для підключення мобільних комп'ютерів; 7 – мобільні комп'ютери (планшети) оглядачів вагонів; 8 – АРМ служби «В»

Рисунок 3 – Приклад використання технічних засобів АРМ для управління вагонним господарством

### ТЕМА 3. Програмне забезпечення АРМ фахівців вагонного господарства

Одержання, передача, обробка й аналіз даних в АРМ здійснюються за допомогою програмних модулів (програм). Інтелектуальні можливості та потужність будь-якого АРМ визначаються його програмним забезпеченням.

Програмне забезпечення (ПЗ), що використовують для АРМ у вагонному та пасажирському господарствах, можна поділити на два класи: системне та прикладне (рисунок 4).

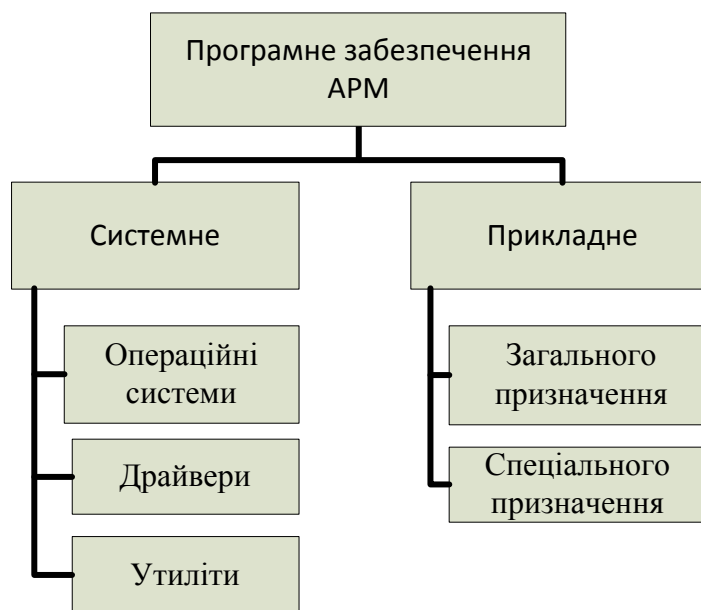


Рисунок 4 – Класифікація програмного забезпечення АРМ

Системне програмне забезпечення (англ. *system software*) — це комплекс програм, призначених для управління роботою комп'ютера, розподілу його ресурсів. Як правило, системні програми забезпечують взаємодію інших програм з апаратними складовими, організацію інтерфейсу користувача. Системне програмне забезпечення здійснює управління роботою обчислювальної системи, забезпечує інфраструктуру, на якій можуть працювати прикладні програми, тобто воно управляє і контролює комп'ютерне обладнання для можливості виконання прикладних програм.

Види системного програмного забезпечення:

- операційні системи;
- драйвери;
- утиліти.

**Операційна система**, скорочено ОС (англ. *operating system, OS*) — це базовий комплекс програмного забезпечення, що виконує управління апаратним забезпеченням комп'ютера, забезпечує управління обчислювальним процесом і організовує взаємодію з користувачем.

Функції операційної системи:

- виконання на вимогу програм користувача елементарних дій — введення та виведення даних, запуск і зупинка програм, виділення та вивільнення додаткової пам'яті тощо;
- стандартизований доступ до периферійних пристроїв (пристрої введення-виведення);
- завантаження програм в оперативну пам'ять і їх виконання;
- управління оперативною пам'яттю (розподіл між процесами, організація віртуальної пам'яті);
- управління доступом до даних накопичувачів (твердий диск, оптичні диски тощо);
- забезпечення інтерфейсу користувача;
- мережеві операції;
- паралельне виконання задач (багатозадачність);
- розподіл ресурсів обчислювальної системи між процесами;
- взаємодія між процесами: обмін даними, синхронізація;
- захист самої системи, а також даних користувачів;
- розділення прав доступу (автентифікація, авторизація).

Операційні системи, такі як Microsoft Windows, Mac OS та Linux, є найбільш відомими прикладами системного програмного забезпечення.

**Утиліта** (англ. *utility*) — невеличка прикладна сервісна програма, що допомагає управляти файлами, отримувати інформацію про комп'ютер, діагностувати й усувати проблеми його обладнання, забезпечувати ефективну роботу системи. Утиліти розширюють можливості операційної системи.

**Драйвер** (англ. *driver*, укр. *водій, керівник*) — комп'ютерна програма, за допомогою якої операційна система отримує доступ до приладу апаратного забезпечення. У загальному випадку для використання кожного пристрою, підключеного до комп'ютера, необхідний спеціальний драйвер. Зазвичай операційна система вже містить драйвери для ключових компонентів апаратного забезпечення, без яких система не зможе працювати. Однак для більш специфічних пристроїв (таких, як принтер, сканер) можуть знадобитися спеціальні драйвери, які надає виробник пристрою.

Найважливішим, з погляду користувача АРМ, є прикладне програмне забезпечення, тому що саме воно виконує основну



функцію автоматизації робіт фахівця. З урахуванням вимог прикладного програмного забезпечення підбирають технічні характеристики комп'ютера: частоту процесора, обсяг оперативної пам'яті, потужність відеокарти й т. д. Вибір операційної системи також залежить від прикладних програм, що будуть використовуватися.

Прикладне програмне забезпечення призначене для розв'язання прикладних завдань фахової діяльності (тобто прикладене до практики). Спектр таких програм надзвичайно широкий: від виробничих та наукових до навчальних. Сюди відносять розрахункові, навчальні, моделювальні програми тощо.

Найбільш відомими серед прикладних програм для АРМ є текстові редактори. Вони дають змогу готувати технічні описи, технологічну та службову документацію та ін. Найбільш відомий текстовий редактор – MS Word.

Графічні системи численні, а їхні функції — різноманітні. Серед них можна виділити системи:

- ділової графіки (Microsoft Power Point, Microsoft Visio);
- інженерної графіки та автоматизованого проектування (AutoCad, КОМПАС);
- універсальні графічні системи (CorelDRAW).

Електронні таблиці. Програми роботи з електронними таблицями дають можливість розв'язувати широке коло задач для налагодження, аналізу та збереження даних у табличному форматі. Інструментарій електронних таблиць включає потужні математичні функції, що дають змогу вводити складні статистичні, прогностичні, фінансові та інші розрахунки. Найбільш поширеними серед програм такого класу є Microsoft Excel.

Системи управління базами даних (СУБД) призначені для об'єднання наборів даних з метою створення єдиної інформаційної моделі об'єкта. Ці програми дають можливість накопичувати, оновлювати, коригувати, вилучати, сортувати інформацію, організовану спеціальним засобом у вигляді банку даних. На вагоноремонтних підприємствах СУБД застосовуються для ведення інформації про вузли, деталі вагонів, ведення інформації про кадри, документообіг, для створення різних

довідників і каталогів. Найпоширеніші СУБД: Clipper, Oracle, MS Access.

Крім перелічених систем, до складу прикладного ПЗ слід віднести інтегровані системи. Ці системи об'єднують у собі можливості текстових редакторів, графічних систем, електронних таблиць та систем управління базами даних. Головна перевага інтегрованих систем перед окремими системами прикладного ПЗ полягає у тому, що вони створюють єдині правила роботи для користувача, тобто вони мають єдиний інтерфейс як при роботі з текстом, так і при роботі з електронними таблицями та ін. Найвідоміші серед них: Microsoft Works, Microsoft Office.

Технічні фахівці, розробники, дослідники, що працюють у сфері вагонобудування і ремонту вагонів, використовують спеціальне прикладне програмне забезпечення, наприклад.

SolidWorks – програмний комплекс, що призначений для автоматизації проектно-конструкторських робіт у вагонобудівних і у вагоноремонтних підприємствах на етапах конструкторської та технологічної підготовки виробництва (рисунок 5). Даний програмний комплекс призначений для роботи в середовищі операційної системи Microsoft Windows.

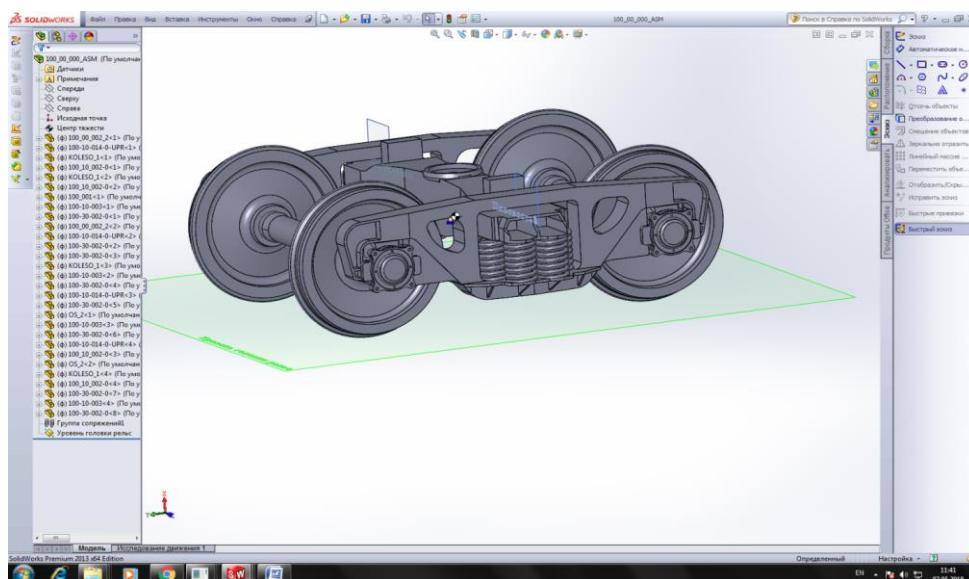


Рисунок 5 – Вікно програмного комплексу SolidWorks

ANSYS – універсальна програмна система скінченно-елементного аналізу для автоматизованих інженерних

розрахунків, вирішення завдань механіки твердого тіла, механіки конструкцій, теплопередачі і теплообміну (рисунок 6).

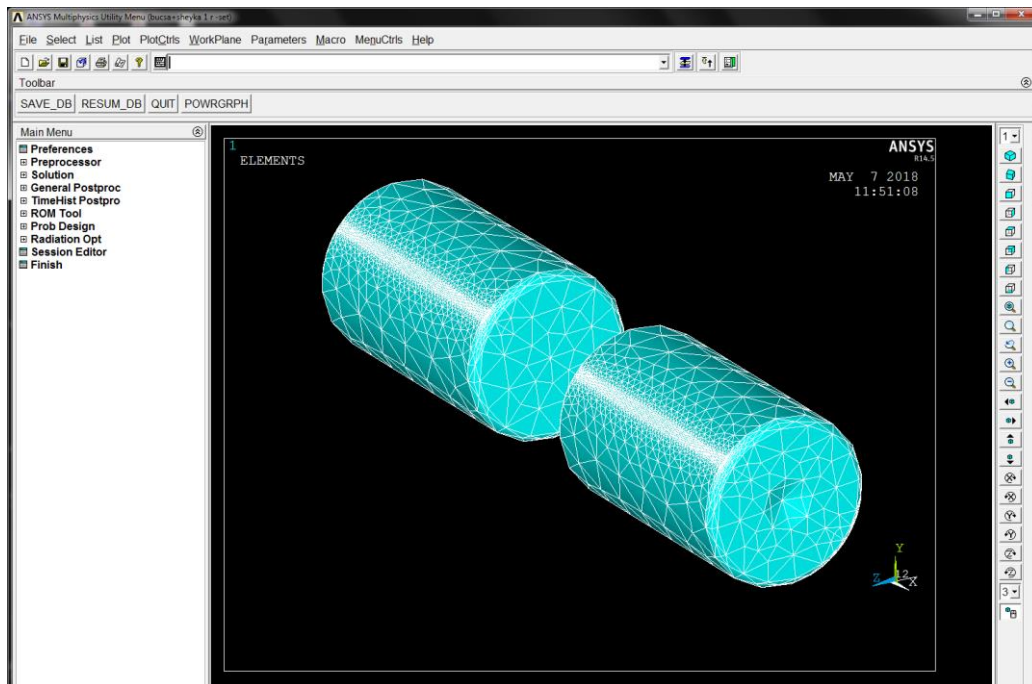


Рисунок 6 – Вікно програмного комплексу ANSYS

Окремо слід виділити єдиний комплекс прикладних програм, що призначені для організації наскрізної комп'ютерної технології проектування і підготовки виробництва (НКТПВ), який забезпечує можливості всестороннього аналізу прийнятих проектних рішень до початку виробництва.

У загальному вигляді до складу програмного забезпечення НКТПВ включає комплекс програм для АРМ, на яких можуть вирішувати свої завдання такі фахівці:

- конструктор деталі, який розробляє конструкцію деталі у вигляді електронної графічної моделі (ЕГМ) з урахуванням вимог певної технології;

- технолог, який відповідає за технологічність деталі для розроблюваного ним технологічного процесу в конкретних виробничих умовах і дає конструктору рекомендації з доопрацювання ЕГМ деталі;

- конструктор оснастки, який проектує необхідну для техпроцесу технологічну оснастку для виготовлення деталі на основі її ЕГМ і розробляє ЕГМ оснастки;

- технолог-аналітик, який володіє методами і програмними засобами для імітаційного моделювання техпроцесу виготовлення деталі в спроектованій оснастці і здатний видати рекомендації для вдосконалення конструкції оснастки і параметрів техпроцесу;

- технолог-розробник програм для верстатів з програмним управлінням.

На рисунку 7 зображено вікно програми для верстата з програмним управлінням. Також у цій програмі є модуль-симулятор роботи верстата для підготовки працівників до роботи на цих верстатах.

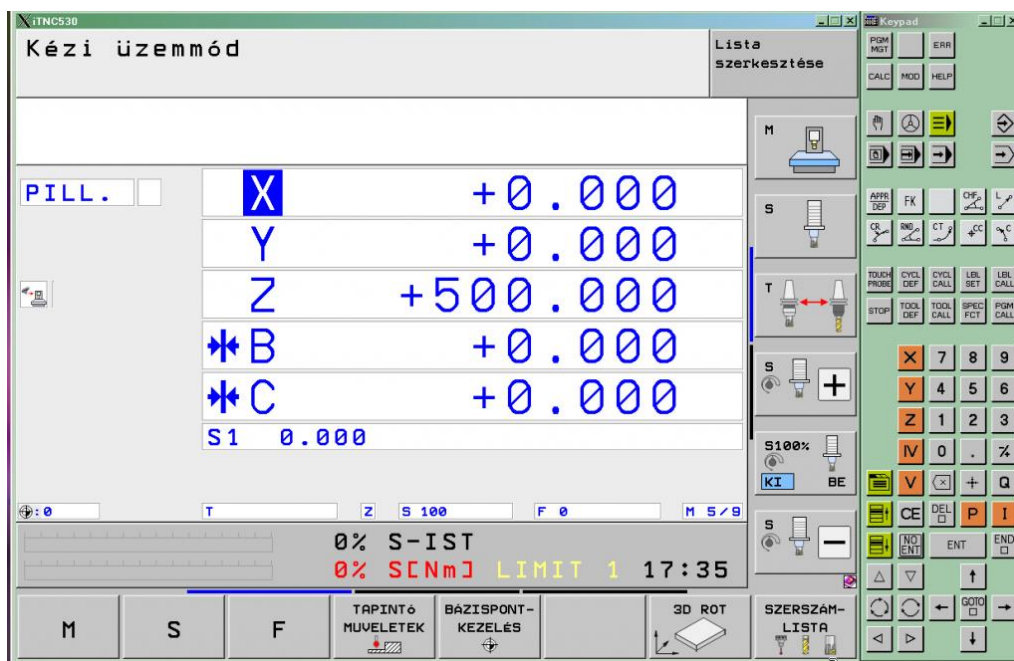


Рисунок 7 – Вікно програми для верстата з програмним управлінням

#### ТЕМА 4. Використання АРМ у пасажирському комплексі

Сучасні пасажирські вагони, що виробляє вітчизняний Крюківський вагонобудівний завод, обладнують поїзною автоматизованою інформаційно-діагностичною системою (ПАІДС).

Структурно ПАІДС складається з трьох частин (рисунок 8): промислових контролерів і табло, що встановлені у кожному

вагоні пасажирського поїзда, АРМ начальника поїзда (АРМ ЛНП) та АРМ оператора пасажирської дільниці (пункту формування).

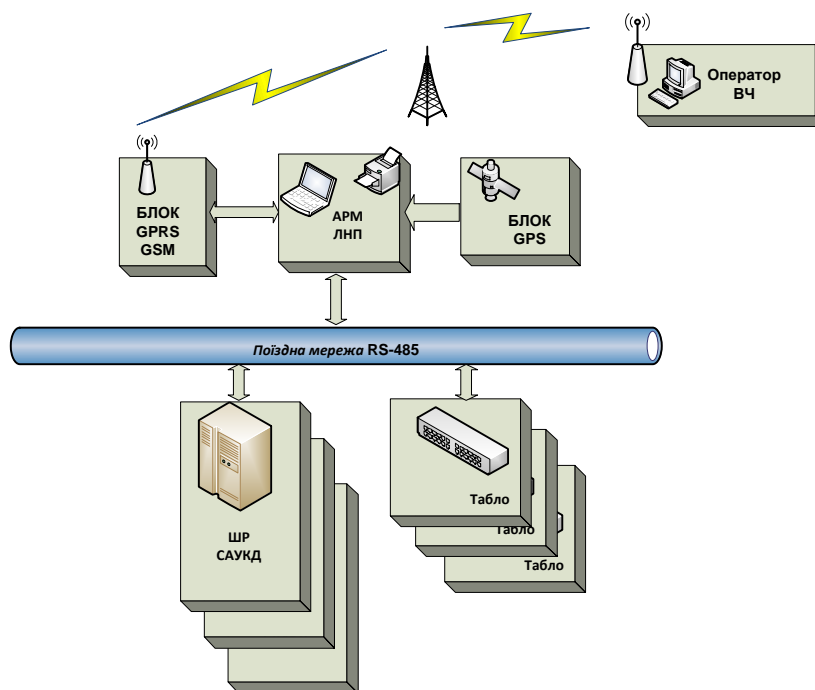


Рисунок 8 – Структура ПАІДС

Промислові контролери, що встановлені у шафу розподільної системи автоматичного управління, контролю та діагностування пасажирського вагона (ШР САУКД ПВ), контролюють і діагностують системи вагона: електропостачання, опалення, кліматичної установки, пожежної сигналізації, контролю замикання на корпус, контролю нагрівання букс і передачу інформації на АРМ ЛНП, облік та архівування часу напрацювання та кількості включень агрегатів, що входять до складу електроустаткування вагона, дистанційне управління кліматичною установкою з АРМ ЛНП. На інформаційні табло, що розміщують у кожному вагоні, через АРМ ЛПК виводиться довідкова інформація для пасажирів вагона.

АРМ начальника поїзда складається з ноутбука, який встановлений у штабному вагоні пасажирського поїзда (рисунок 9), радіомодема для зв'язку з оператором системи, а також принтера для друку звіту.



Рисунок 9 – АРМ ЛНП, що встановлений у штабному вагоні

Функції, що виконує АРМ ЛНП:

- збір, зберігання і відображення на екрані монітора діагностичної інформації і даних про аварійні ситуації в системах, що забезпечують безпеку кожного вагона;
- звукова сигналізація при виникненні аварійних ситуацій;
- збір, зберігання і відображення діагностичної інформації і даних про технічний стан усіх вагонів поїзда;
- обмін інформацією по цифрових каналах зв'язку з вагонними системами технічної діагностики;
- формування і зберігання масиву вагонної та поїзної баз даних;
- підготовка даних про стан обладнання для наступного пересилання оператору пункту формування;
- діалоговий режим введення інформації;
- зручне і наочне відображення контрольної і діагностичної інформації;
- отримання інформації про місцезнаходження поїзда, швидкість його руху і про пройдений шлях.

Взаємодія АРМ ЛНП з усіма промисловими контролерами вагонів здійснюється за допомогою кабелю типу RS-485, прокладеного вздовж усього поїзда. На АРМ ЛНП встановлено спеціалізоване ліцензоване програмне забезпечення, яке дає змогу обмінюватися з промисловими контролерами інформацією про стан устаткування вагона.

Крім цього, додаткову інформацію може бути отримано за допомогою додатково встановлених на вагоні пристроїв,

наприклад, від приймача GPS системи глобального позиціонування.

Уся отримана інформація аналізується у ПК. Отриманий обсяг інформації дає можливість оцінити стан електроустаткування усіх вагонів та поїзда у цілому. Первинна інформація і результати аналізу відображаються на екрані дисплея. Якщо виникла будь-яка аварійна ситуація, то на дисплей видається повідомлення та лунає звуковий сигнал, який можна припинити, тільки якщо оператор системи ознайомився з повідомленням, що надійшло. Уся необхідна інформація запам'ятовується в базі даних ПАІДС. За результатами роботи за потреби друкується звіт.

У пункті формування розміщено АРМ оператора ПАІДС, що має безпроводної зв'язок з АРМ ЛНП пасажирського поїзда за допомогою технології мобільного зв'язку GPRS GSM.

Оператор системи ПАІДС після встановлення зв'язку з вагоном має проконтролювати роботу усіх основних систем вагона за показниками дискретних та аналогових сигналів, які надходять від вагонів (рисунок 10).

ВІД - Поездная автоматизированная информационно-диагностическая система (Дополнительные режимы работы)

Архив событий вторник 11.05.2004 11:09:34

Архив текущего рейса | Архив ПАИДС

Показывать: Все события | Всех вагонов

| Вагон | Зав.№      | Дата       | Время    | Событие                                                                    | Дата | Время |
|-------|------------|------------|----------|----------------------------------------------------------------------------|------|-------|
| 9     | 0043-00009 | 11.05.2004 | 11:08:13 | Вагоны контролируемые в данной поездке                                     |      |       |
| 10    | 0043-00010 | 11.05.2004 | 11:08:13 | Вагоны контролируемые в данной поездке                                     |      |       |
| 11    | 0043-00011 | 11.05.2004 | 11:08:13 | Вагоны контролируемые в данной поездке                                     |      |       |
| 1     | 0043-00001 | 11.05.2004 | 11:08:14 | Установлена связь с вагоном                                                |      |       |
| 1     | 0043-00001 | 11.05.2004 | 11:08:14 | Есть ответ от ППКП                                                         |      |       |
| 1     | 0043-00001 | 11.05.2004 | 11:08:14 | Сработала защита ограничителя                                              |      |       |
| 1     | 0043-00001 | 11.05.2004 | 11:08:14 | Замыкание фазы генератора на корпус                                        |      |       |
| 1     | 0043-00001 | 11.05.2004 | 11:08:14 | Ток аккумуляторной батареи Т11 А превышает допустимое значение -160 А, 90А |      |       |
| 2     | 0043-00002 | 11.05.2004 | 11:08:14 | Установлена связь с вагоном                                                |      |       |
| 2     | 0043-00002 | 11.05.2004 | 11:08:14 | Есть ответ от ППКП                                                         |      |       |
| 3     | 0043-00003 | 11.05.2004 | 11:08:14 | Установлена связь с вагоном                                                |      |       |
| 3     | 0043-00003 | 11.05.2004 | 11:08:14 | Есть ответ от ППКП                                                         |      |       |
| 4     | 0043-00004 | 11.05.2004 | 11:08:15 | Установлена связь с вагоном                                                |      |       |
| 4     | 0043-00004 | 11.05.2004 | 11:08:15 | Есть ответ от ППКП                                                         |      |       |
| 4     | 0043-00004 | 11.05.2004 | 11:08:15 | Перегрев бус                                                               |      |       |
| 5     | 0043-00005 | 11.05.2004 | 11:08:15 | Установлена связь с вагоном                                                |      |       |
| 5     | 0043-00005 | 11.05.2004 | 11:08:15 | Есть ответ от ППКП                                                         |      |       |
| 6     | 0043-00006 | 11.05.2004 | 11:08:15 | Установлена связь с вагоном                                                |      |       |
| 6     | 0043-00006 | 11.05.2004 | 11:08:15 | Есть ответ от ППКП                                                         |      |       |
| 7     | 0043-00007 | 11.05.2004 | 11:08:16 | Установлена связь с вагоном                                                |      |       |
| 7     | 0043-00007 | 11.05.2004 | 11:08:16 | Есть ответ от ППКП                                                         |      |       |
| 8     | 0043-00008 | 11.05.2004 | 11:08:16 | Установлена связь с вагоном                                                |      |       |
| 8     | 0043-00008 | 11.05.2004 | 11:08:16 | Есть ответ от ППКП                                                         |      |       |
| 8     | 0043-00008 | 11.05.2004 | 11:08:16 | Сработала защита ограничителя                                              |      |       |
| 10    | 0043-00010 | 11.05.2004 | 11:08:17 | Установлена связь с вагоном                                                |      |       |
| 10    | 0043-00010 | 11.05.2004 | 11:08:17 | Есть ответ от ППКП                                                         |      |       |
| 11    | 0043-00011 | 11.05.2004 | 11:08:17 | Установлена связь с вагоном                                                |      |       |
| 11    | 0043-00011 | 11.05.2004 | 11:08:17 | Есть ответ от ППКП                                                         |      |       |
| 9     | 0043-00009 | 11.05.2004 | 11:08:24 | Нет ответа от ППКП                                                         |      |       |
| 9     | 0043-00009 | 11.05.2004 | 11:08:24 | Нет ответа                                                                 |      |       |

← Предыдущий вагон    → Следующий вагон    F2 Авар. сигналы вагона    F3 Экран САУКД вагона    F4 Паспорт вагона    F5 Дискретные сигналы    F6 Аналоговые сигналы    F7 Потребленная эл. энергия    F8 Архив событий    F9 Синхронизация даты и времени    F10 Местоположение поезда    Esc Возврат в основной

Рисунок 10 – Вікно архіву подій

При виявленні відмов будь-яких систем вагона оператор має заповнити спеціальну форму, в якій буде вказано усі необхідні дані для ремонтної бригади для проведення технічного обслуговування у пункті формування.

Оператор має здійснювати щоденно контроль за технічним станом пасажирських вагонів у складі поїздів.

Передбачається робити два запити з визначення працездатності електрообладнання пасажирського вагона через 20 – 30 хвилин після відправлення з пункту формування та 1-1,5 години до прибуття поїзда до пункту формування.

## **ТЕМА 5. Використання АРМ при технічному контролі вагонів в експлуатації**

У сучасних умовах інтенсивного руху поїздів автоматизація виявлення технічних несправностей вагонів в експлуатації набуває особливого значення. Візуальний метод ненадійний і малопродуктивний. Саме тому застосовуються і розвиваються методи автоматичного виявлення несправностей вагонів за допомогою автоматичних пристроїв контролю з подальшим виведенням інформації на АРМ оператора пункту контролю, де проводиться обробка даних і архівування результатів контролю.

На сьогоднішній день набуває поширення автоматизована система контролю рухомого складу (АСК РС), що призначена для автоматизації процесу збору, передачі та обробки показань апаратури контролю з метою забезпечення централізованого контролю технічного стану поїздів на ділянках руху.

Автоматизована система контролю рухомого складу призначена для функціонування з використанням системи передачі даних на базі концентраторів інформації (КІ).

За своїм функціональним призначенням технічні засоби автоматизованої системи контролю рухомого складу поділяються на такі:

- 1) технічні засоби лінійних пунктів контролю (ЛПК);
- 2) обладнання центрального поста контролю (ЦПК).

У загальному вигляді комплекс технічних засобів автоматизованої системи контролю рухомого складу являє собою



розподілену структуру спеціалізованих апаратно-програмних комплексів, об'єднаних єдиною мережею системи передачі даних (СПД).

До складу технічних засобів автоматизованої системи контролю рухомого складу лінійних пунктів контролю входять:

1) один або більше периферійних контролерів ПК, призначених для збору і передачі показань апаратури теплового контролю букс в АРМ операторів лінійного і центрального поста контролю (АРМ ЛПК і ЦПК відповідно), при цьому кожен ПК може здійснювати введення інформації від декількох систем технічного контролю (СТК);

2) технічні засоби АРМ ЛПК;

3) підсистема мовного оповіщення та сигналізації.

Інформаційний обмін між технічними засобами лінійних пунктів і АРМ ЛПК і ЦПК здійснюється через мережу СПД, реалізовану на базі концентраторів інформації КІ, з'єднаних між собою і з ПК типовими каналами зв'язку.

Устаткування автоматизованої системи контролю рухомого складу центрального поста контролю являє собою локальну комп'ютерну мережу і містить:

1) сервер баз даних – комп'ютер, який функціонує під управлінням мережевої операційної системи і системи управління базами даних (СУБД);

2) сервер СПД – комп'ютер, що забезпечує інформаційний обмін між мережею передачі даних і сервером баз даних, а також здійснює контроль роботи концентраторів СПД, периферійних контролерів ПК і каналів інформаційного зв'язку між ними;

3) робочі станції АРМ – комп'ютери, на яких виконується прикладна програма «АРМ ЦПК» та використовується інформація, що зберігається на сервері баз даних.

Структурну схему комплексу технічних засобів автоматизованої системи контролю рухомого складу наведено на рисунку 11.

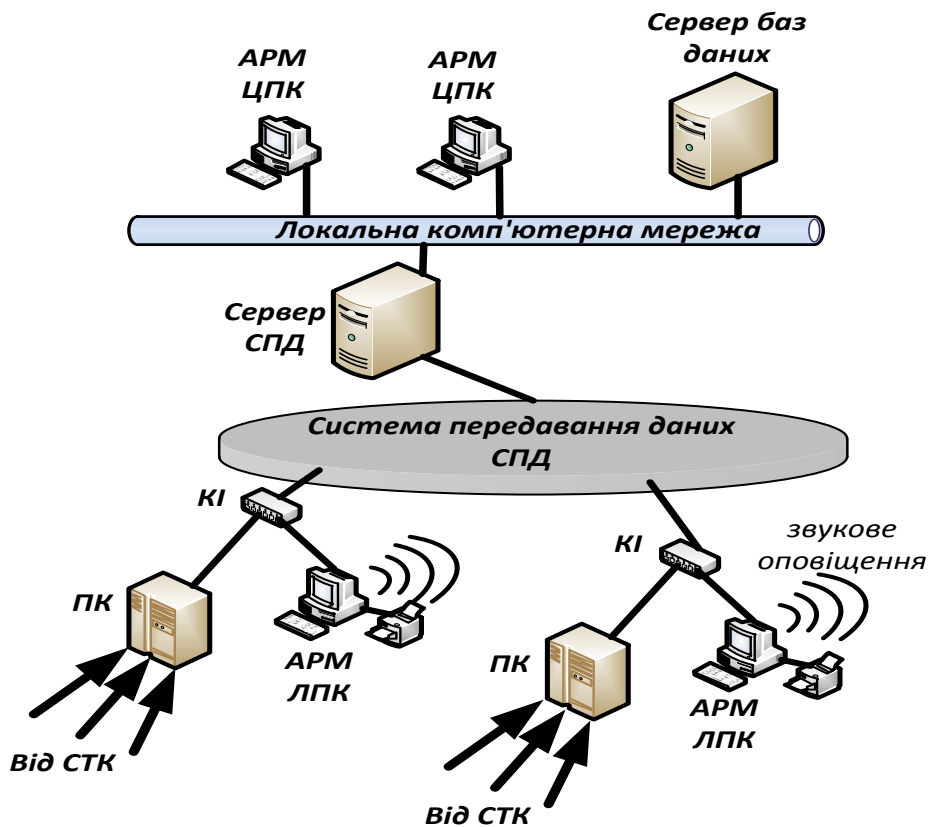


Рисунок 11 – Структурна схема автоматизованої системи контролю рухомого складу

Сервер СПД має бути включений у локальну мережу центрального поста контролю як робоча станція.

До складу програмного забезпечення автоматизованої системи контролю рухомого складу входять: робоча програма периферійного контролера ПК, що міститься в мікросхемі постійної пам'яті і встановлюється в кожен ПК; прикладне програмне забезпечення АРМ ЛПК і прикладне програмне забезпечення АРМ ЦПК, а також операційні системи, драйвери пристроїв, мережеві і комунікаційні програми.

Усі технічні та програмні засоби, що входять до складу автоматизованої системи контролю рухомого складу, функціонують у безперервному цілодобовому режимі.

Периферійні контролери ПК здійснюють введення даних від апаратури контролю, перетворюють її в залежності від виду даних в інформаційні кадри типу «вагон» чи «поїзд» і передають ці кадри у вузол СПД (концентратор інформації КІ).

Концентратори інформації здійснюють передачу інформаційних кадрів у локальні АРМ ЦПК або сервер СПД.

Сервер СПД приймає інформаційні кадри, що надходять з СПД, здійснює їх обробку і поміщає у файли інформаційних баз показань апаратури контролю, що розміщені на файловому сервері локальної комп'ютерної мережі.

## **ТЕМА 6. Комплексні вимоги до АРМ вагоноремонтних підприємств**

При організації АРМ на вагоноремонтних підприємствах потрібно вжити низку заходів, необхідних для ефективної роботи кожного фахівця, який його використовує.

У загальному випадку при проектуванні АРМ потрібно дотримувати таких основних умов:

- забезпечення хороших інформаційних, фізичних, зорових і слухових каналів зв'язку користувача з обладнанням, а також, за потреби, з іншими співробітниками;

- створення достатнього робочого простору для здійснення працівником усіх необхідних рухів і переміщень у процесі трудової діяльності;

- оптимальне розміщення робочих місць у виробничому приміщенні, а також забезпечення проходів для людей;

- створення надійної індикації відмов апаратури і її живлення;

- забезпечення наявності необхідних інструкцій і попереджувальних знаків;

- визначення допустимих значень факторів робочого середовища (освітлення, шум та ін.);

- забезпечення заходів запобігання, а за потреби і зниження стомлюваності та інших несприятливих психофізіологічних факторів.

При розміщенні АРМ у робочому приміщенні необхідно враховувати:

- ступінь рухливості працівника;

- потребу в огляді робочого місця (або візуальних засобів відображення інформації);

- необхідність користування відповідними обладнанням і засобами зв'язку, використання поверхні столу для робочої документації.

Ергономічне забезпечення АРМ призначене для створення оптимальних умов високоякісної, ефективної і безпомилкової діяльності користувача. Тому основними елементами робочого місця користувача АРМ є: робочий стіл, робочий стілець (крісло), дисплей і клавіатура.

Конструкція робочого столу має забезпечувати оптимальне розміщення на робочій поверхні обладнання з урахуванням його габаритів, кількості, конструктивних особливостей, а також характеру роботи працівника, а також можливість розміщення приладів управління та кабельних комунікацій і зручність їх технічного обслуговування.

Механізми для регулювання висоти робочої поверхні столу мають бути легкодоступними в положенні сидячи, мати надійну фіксацію. На робочому столі слід передбачити місце для ведення записів. Його мінімальні розміри: 1000 мм завширшки і 300-400 мм завглибшки.

Місце, де користувач під час роботи буде торкатися до поверхні столу, має бути виготовлено з матеріалу з невеликим коефіцієнтом теплопровідності, наприклад, з дерева.

Для зручності роботи і обслуговування кути столів у місцях проходів слід закруглити.

Робочий стілець (крісло) має забезпечувати підтримку фізіологічно раціональної робочої пози користувача в процесі трудової діяльності, створювати умови для зміни пози з метою зниження статичного напруження м'язів шийно-плечової ділянки і спини, а також для уникнення порушення циркуляції крові в нижніх кінцівках.

Робочий стілець має бути підйомно-поворотним і регульованим щодо висоти і кутів нахилу сидіння і спинки, а також відстані спинки від переднього краю сидіння.

З метою зниження статичного напруження м'язів рук слід використовувати підлокітники, регульовані за висотою над сидінням і на внутрішній відстані між підлокітниками.

Зліва і справа від працівника мають розташовуватися тумби із шухлядами для зберігання інструкцій, наказів, журналів для записів і інших документів.

Органи управління вибираються і розміщуються таким чином, щоб жодна рука не була перевантаженою.

При вирішенні питання про розміщення на робочому місці технічних та інших засобів, до яких звертається оператор у процесі роботи, необхідно також враховувати частоту користування ними. Усі органи управління, пов'язані з певною послідовністю дій, відповідним чином групуються і розташовуються так, щоб полегшити роботу (дії зліва направо і зверху вниз).

При виборі і розміщенні органів управління необхідно дотримуватися такого: робоче місце користувача має забезпечувати можливість зручного виконання робіт у положенні сидячи. Важливі і часто використововувані пристрої і документація розташовуються в зоні оптимальної, легкої досяжності.

Клавіатуру на робочому місці користувача потрібно розташовувати так, щоб було забезпечено оптимальну видимість екрана.

Клавіатуру слід розміщувати на поверхні столу на відстані 100-300 мм від краю, розташованого ближче до користувача, або на спеціальній, регульованій за висотою робочій поверхні, відокремленій від основної стільниці.

Засоби відображення інформації потрібно розташовувати на такій відстані від очей користувача, щоб забезпечувати якісне зчитування інформації без напруги.

Найкращі умови спостереження створюються в тому випадку, якщо кут огляду дорівнює  $30^\circ$  ( $+ 15^\circ$  до нормальної лінії погляду).

Конструкція дисплея має забезпечувати можливість фронтального спостереження екрана шляхом повороту корпусу в горизонтальній площині навколо вертикальної осі в межах плюс-мінус  $30^\circ$  і у вертикальній площині навколо горизонтальної осі в межах плюс-мінус  $30^\circ$  з фіксацією в заданому положенні. Поверхня екрана дисплея має розташовуватися перпендикулярно до лінії нормального погляду у вертикальній площині

(розташована під кутом  $15^\circ$  вниз від горизонталі) і на відстані від очей, що забезпечує читання інформації без напруги.

Дизайн дисплея має бути спокійних, м'яких тонів.

На лицьовому боці корпусу дисплея не рекомендується розташовувати маркування, будь-які допоміжні написи і позначення. За потреби розташування органів управління на лицьовій панелі вони мають бути закритими кришкою або бути втоплені в корпусі.

Екран монітора має бути на оптимальній від очей оператора відстані 600-700 мм, але не ближче 500 мм з урахуванням розмірів відображених на ньому символів.

Основними візуальними ергономічними параметрами є: яскравість зображення, зовнішня освітленість екрана, кутовий розмір знака, кут спостереження екрана.

До знакової інформації висуваються такі вимоги:

- написи мають бути стислими і чіткими за змістом;
- відношення висоти знака до його ширини має бути 3:2;
- написи необхідно розташовувати одноманітно над або під позначуваним елементом;
- висота знака залежить від відстані до очей.

До приміщення, де розташовуються АРМ, висуваються такі вимоги. Площа на одне робоче місце має становити не менше  $6,0 \text{ м}^2$ ; об'єм – не менше  $20,0 \text{ м}^3$ ; висота приміщення (від підлоги до стелі) – не менше 4,0 м.

Приміщення необхідно обладнати системами опалення, кондиціонування повітря або припливно-витяжною вентиляцією, оснастити вуглекислотними вогнегасниками і аптечками першої допомоги.

Поверхня підлоги у приміщеннях для експлуатації АРМ має бути рівною, без вибоїн, неслизькою, зручною для очищення та вологого прибирання, мати антистатичні властивості.

У приміщеннях має бути забезпечено оптимальні параметри мікроклімату, відповідні чинним санітарним нормам мікроклімату виробничих приміщень.

Температура повітря має складати: влітку 23-25, взимку 22-24  $^\circ\text{C}$  при відносній вологості повітря у приміщенні 40-60 %.

Для підвищення вологості повітря у приміщеннях з АРМ можливе застосування зволожувачів повітря.

Приміщення мають бути з природним і штучним освітленням. Природне освітлення здійснюється через вікна, що орієнтовані переважно на північ або північний схід.

Штучне освітлення має здійснюватися системою рівномірного освітлення. Допускається застосування системи комбінованого освітлення.

Освітленість на поверхні столу в зоні розміщення робочого документа, в тому числі при використанні світильників місцевого освітлення, має бути 300 – 500 лк.

Місцеве освітлення не має створювати відблисків і віддзеркалень на поверхні екрана монітора. Як джерела штучного освітлення треба використовувати переважно люмінесцентні лампи або світлодіодні. У світильниках місцевого освітлення допускається застосування ламп розжарювання.

Слід обмежувати відблиски на робочих поверхнях (стіл, екран, клавіатура) правильним вибором типів світильників, розташуванням робочих місць по відношенню до джерел природного та штучного освітлення. Загальне освітлення виконується у вигляді суцільних або переривчастих рядків світильників, розташованих збоку від робочих місць, паралельно лінії зору користувача при рядному розташуванні комп'ютерів. При розміщенні комп'ютерів по периметру лінії світильників треба розташовувати над столом ближче до його переднього краю і повернутими до оператора.

Коефіцієнт пульсації освітленості не має перевищувати 5 %, це забезпечується застосуванням у світильниках загального і місцевого освітлення газорозрядних ламп.

Для забезпечення нормованих значень освітленості у приміщеннях з АРМ потрібно очищувати вікна і світильники не рідше двох разів на рік і проводити своєчасну заміну перегорілих ламп.

Для зниження рівня шуму у приміщеннях з АРМ можна використовувати завіси, підвішені в складки на відстані 15-20 см від вікна.

Робочі місця по відношенню до світлових прорізів (вікон) мають розташовуватися так, щоб природне світло падало збоку, переважно зліва. При розміщенні робочих місць один за одним відстань між корпусом переднього монітора і екраном заднього

має бути не менше 2 м, для сусідніх моніторів – не менше 1,2 м між їх бічними стінками.

Якщо робота співробітників вимагає високої концентрації уваги, робочі місця слід ізолювати перегородками висотою 1,5-2,0 м.

Віконні отвори у приміщеннях мають бути обладнані регульованими пристроями: жалюзі, зовнішніми козирками та ін.

У приміщеннях з АРМ щодня треба проводити вологе прибирання.

## **ТЕМА 7. Захист даних в АРМ вагоноремонтних підприємств**

У сучасному вагонному господарстві, на вагонобудівних заводах робоча, службова, технологічна і конструкторська документація, як правило, створюється за допомогою комп'ютера. Тобто інформація обробляється і зберігається у вигляді електронних даних. Важливо знати, що характерною особливістю електронних даних, з точки зору інформаційної безпеки, є можливість їх несанкціонованого і прихованого спотворення, копіювання або знищення. Тому необхідно в умовах підприємств вагонного господарства організувати безпечне функціонування даних в інформаційних системах, тобто захищати інформацію.

Знищення і спотворення інформації, яка міститься в комп'ютерах АРМ, можуть бути викликані різними причинами:

- навмисним завданням збитку зловмисниками;
- помилками співробітників;
- відмовами або збоями комп'ютерів;
- недоліками у програмному забезпеченні;
- крадіжками технічних засобів АРМ і мережевого обладнання;
- шкідливим програмним забезпеченням;
- аваріями інженерних мереж будівель (водопроводу, каналізації, електричних мереж);
- техногенними катастрофами і стихійними лихами.



Встановлено, що помилкові дії персоналу складають від 50 до 80 %, а технічних засобів – 15-25 % від усіх випадків втрати даних.

Помилкові і несанкціоновані дії співробітників пояснюються недостатньою їхньою дисциплінованістю, відповідальністю, низьким рівнем підготовки, недосконалістю використовуваної комп'ютерної техніки та програмного забезпечення.

Тут треба розуміти, що якими б не були причини втрати або спотворення критично важливої для підприємства інформації, в результаті дії таких факторів буде завдано матеріальних, фінансових і іміджевих збитків організації.

Тому дуже важливо при проектуванні АРМ на підприємствах вагонного господарства враховувати ці загрози і вживати заходів, що сприяють їхній мінімізації.

Комплексно заходи щодо забезпечення збереження та захисту інформації включають програмні, інженерно-технічні та організаційні методи захисту.

**Програмні методи захисту** – це найпоширеніший метод захисту інформації в комп'ютерах і комп'ютерних мережах.

Програмні засоби захисту містять комплекс алгоритмів і програм спеціального призначення і загального забезпечення роботи комп'ютерів і комп'ютерних мереж. Вони націлені на контроль і розмежування доступу до інформації, виключення несанкціонованих дій з нею тощо. Програмні засоби захисту характеризуються універсальністю, простотою реалізації, гнучкістю, адаптивністю, можливістю налаштування.

Для захисту від комп'ютерних вірусів використовуються програми-антивіруси, а також засоби діагностики і профілактики, що дають змогу не допустити потрапляння вірусу в комп'ютерну систему, відновлювати заражені файли і диски, виявляти і запобігати підозрілим діям.

Абсолютно надійних програм, які гарантують виявлення і знищення будь-якого вірусу, не існує. Тільки багаторівнева система здатна забезпечити найбільш повний захист від вірусів. Основними заходами профілактики вірусів є:

- 1) застосування ліцензійного програмного забезпечення;

2) регулярне використання постійно оновлюваних антивірусних програм для перевірки не тільки власних носіїв інформації при перенесенні на них сторонніх файлів, але і будь-яких сторонніх дисків з будь-якою інформацією на них, у т. ч. і переформатованих;

3) перевірка на наявність вірусів отриманих по мережі файлів;

4) періодичне резервне копіювання найцінніших даних і програм.

Одним з найбільш ефективних способів захисту конфіденційної інформації при передачі по комп'ютерних мережах є її шифрування (криптографічні методи захисту).

*До інженерно-технічних методів захисту* відносять спеціальні засоби і пристрої, що забезпечують захист від крадіжок, несанкціонованого використання, псування або знищення технічних засобів АРМ і мережевого устаткування.

З цією метою використовують решітки на вікна, огорожі, металеві двері, кодові замки, турнікети тощо, а також різні системи обмеження доступу на об'єкт, системи сигналізації та відеоспостереження.

Для комплексного забезпечення інженерної безпеки об'єкти обладнуються системами зв'язку, контролю та управління доступом; охоронними, пожежними, телевізійними і інженерними пристроями і системами.

*Організаційні засоби і методи захисту інформації* – це регламентація виробничої діяльності та взаємовідносин виконавців на нормативно-правовій основі, що виключає або суттєво ускладнює неправомірне заволодіння конфіденційною інформацією і організовує режим охорони, роботу із співробітниками, з документами, використання технічних засобів і роботу з аналізу загроз інформаційній безпеці.

Забезпечення захисту засобів обробки і зберігання інформації, а також автоматизованих робочих місць від несанкціонованого доступу досягається організацією розмежування доступу суб'єктів до об'єктів.

Організаційні методи захисту даних передбачають організацію охорони, режиму доступу, роботу з кадрами, з документами; використання технічних засобів безпеки та

інформаційно-аналітичну діяльність з виявлення внутрішніх і зовнішніх загроз безпеці.

Організаційні методи захисту інформації складаються з сукупності заходів щодо підбору, перевірки та інструктажу персоналу; забезпечення програмно-технічного обслуговування; призначення осіб, відповідальних за конкретне обладнання; забезпечення фізичної охорони об'єктів.

Організаційні методи містять три основні складники: обмеження доступу; розмежування доступу; контроль доступу.

Обмеження доступу по відношенню до комп'ютерної системи полягає в такій організації її роботи, щоб було виключено доступ до неї сторонніх осіб. Для цього в особливо відповідальних випадках слід розміщувати АРМ в окремому ізольованому приміщенні. У період тривалої відсутності користувача системний блок і носії інформації можуть поміщатися в сейф.

Розмежування доступу в комп'ютерній системі полягає в поділі інформації на частини і організації доступу до неї відповідно до функціональних обов'язків і повноважень користувача. Завдання розмежування доступу полягає в захисті інформації від порушника, який входить у коло осіб, допущених до роботи в комп'ютерній системі. При цьому розподіл інформації може виконуватися відповідно до різних критеріїв: за ступенем важливості, функціональним призначенням і т. д. Зазвичай при організації розмежування доступу слід дотримуватися таких правил: технічне обслуговування обладнання в процесі експлуатації має виконуватися спеціальним персоналом без доступу до інформації, що підлягає захисту; будь-яку заміну програмного забезпечення має виконувати призначений спеціально з цією метою фахівець.

Контроль доступу – це визначення автентичності суб'єкта і фіксація факту доступу. При цьому спочатку кожному суб'єкту, який може бути допущений до інформації, присвоюється унікальний образ, ім'я або число.

Присвоєння суб'єкту унікального образу, імені або числа називається ідентифікацією.

Встановлення дійсності суб'єкта, тобто процес перевірки, чи є суб'єкт тим, за кого себе видає, називається автентифікацією.

Суб'єктами ідентифікації і автентифікації в комп'ютерній системі можуть бути: людина (оператор, користувач і т. д.), технічний засіб (комп'ютер, пристрій), документ. Відповідно, і автентифікація може проводитися стосовно людини, технічних засобів, документів.

Найбільш поширений метод – привласнення пароля і запит його при вході в систему. Прикладом автентифікації технічних засобів може служити встановлення автентичності терміналу, з якого входить у систему користувач. Дана процедура може здійснюватися також за допомогою пароля.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Борзилов, І. Д. Технологія технічного обслуговування та ремонту вагонів [Текст] : підручник / І. Д. Борзилов. – Харків : УкрДАЗТ, 2003. – 245 с.

2 Буров, Є. В. Комп'ютерні мережі [Текст]: підручник / Є. В. Буров. — Львів : «Магнолія 2006», 2010. — 262 с.

3 Губич, Л. В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения [Текст] / Л. В. Губич [и др.]. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск: Беларус. навука, 2010. – 286 с.

4 Интеллектуальные транспортные системы железнодорожного транспорта (основы инновационных технологий) [Текст] : пособие / В. В. Скалозуб, В. П. Соловьев, И. В. Жуковицкий, К. В. Гончаров. – Днепропетровск : Изд-во Днепропетр. нац. ун-та ж.-д. трансп. им. акад. В. Лазаряна, 2013. – 207 с.

5 Информационные технологии на железнодорожном транспорте [Текст] : учебн. для вузов ж.-д. трансп. / Э. К. Лецкий, В. И. Панкратов, В. В. Яковлев и др.; под ред. Э. К. Лецкого, Э. С. Поддавашкина, В. В. Яковлева. — М. : УМК МПС России, 2000. – 680 с.

6 Інформаційні системи та технології при управлінні залізничними перевезеннями [Текст] : навч. посібник / О. В. Лаврухін, П. В. Долгополов, В. В. Петрушов,

О. М. Ходаківський. — Харків : ТОВ «Компанія СМІТ», 2011. — 118 с.

7 Низенко, Е. І. Забезпечення інформаційної безпеки підприємництва [Текст] : навч. посібник / Е. І. Низенко, В. П. Каленяк. — К. : МАУП, 2006. — 134 с.

8 Системы автоматизации и информационные технологии управления перевозками на железных дорогах [Текст] : учебн. для вузов ж.-д. транспорта / В. А. Гапанович, А. А. Грачев и др.; под ред. В. И. Ковалева. — М. : Маршрут, 2005. — 544 с.

9 Тишкин, Е. М. Автоматизация управления вагонным парком [Текст] / Е. М. Тишкин. — М.: Интекст, 2000. — 224 с.

10 Тлумачний російсько-англійсько-український словник з електро- та радіозв'язку [Текст] : навч. посібник для ВНЗ // О. О. Артемов, О. В. Гайдук, М. Д. Гінзбург та ін., за ред. М. Д. Гінзбурга, Г. І. Загарія. — Харків: «Регіон-інформ», ХФВ «Транспорт України», 2002. — 552 с.

