

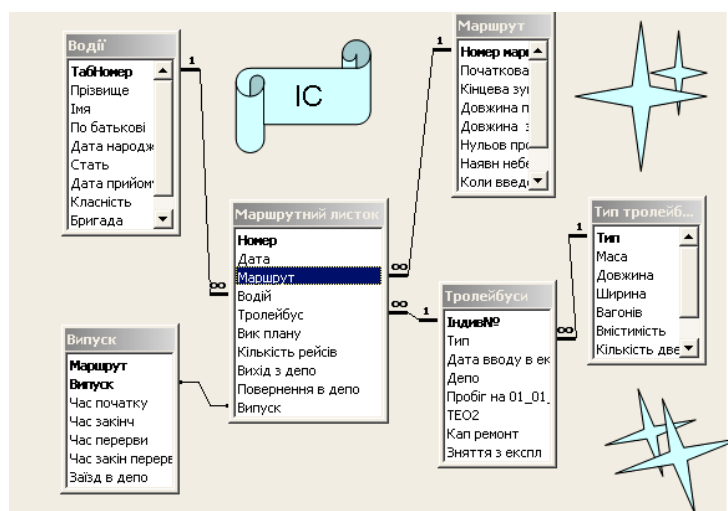
К.О. СОРОКА, В.Ф. ДАЛЕКА

Методичні вказівки

до виконання розрахунково- графічної роботи
з дисципліни

«Інформаційні технології на транспорті»

(для студентів 5 курсу денної та 5,6 курсів заочної форми навчання спеціальностей 7.092201 та 8.092201 - “Електричні системи і комплекси транспортних засобів”; 7.092202 та 8.092202 - “Електричний транспорт”).



Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Інформаційні технології на транспорті» (для студентів 5 курсу денної та 5, 6 курсів заочної форми навчання спеціальностей 7.092201 та 8.092201 - “Електричні системи і комплекси транспортних засобів”; 7.092202 та 8.092202 - “Електричний транспорт”)/ Укл.: Сорока К.О., Далека В.Ф. - Харків: ХНАМГ, 2009, - 48 с.

Укладачі: К.О.Сорока, В.Ф.Далека

Рецензент: В.Б. Будниченко - начальник відділу міського електричного транспорту Науково-дослідного та конструктивно-технологічного інституту міського господарства

Рекомендовано кафедрою електричного транспорту,
протокол № 6 від 23.01. 2009 р.

Зміст

	Стор.
ВСТУП	4
1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	6
2. ПОРЯДОК СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	9
2.1. Постановка завдань, які повинна вирішувати ІС (АРМ).....	9
2.2. Визначення послідовності виконання завдань.....	10
2.3. Аналіз даних.....	12
2.4. Визначення структури й побудова логічної моделі даних.....	16
3. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ (ІС чи АРМ) НА КОМП'ЮТЕРІ	22
3.1. Створення таблиці бази даних на комп'ютері та їх редагування.....	22
3.2. Побудова логічної моделі даних, встановлення зв'язків між таблицями.....	27
3.3. Створення запитів для відбору даних та виконання розрахунків.....	29
4. РОЗРОБКА ПРЕЗЕНТАЦІЇ ДЛЯ ВИСТУПУ ТА ПРЕДСТАВЛЕННЯ СТВОРЕНОЇ ІС (АРМ)	30
Створення першої сторінки презентації.....	31
Створення наступних слайдів презентації.....	31
Створення сторінки без авторозмітки.....	32
Підготовка презентації до показу. Анімація слайда.....	34
5. ОФОРМЛЕННЯ ТА ЗАХИСТ ЗВІТУ З РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ	36
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	37
Додаток 1.....	38
Рекомендовані теми розрахунково-графічних робіт.....	38
Додаток 2.....	40
Графік виконання розрахунково-графічної роботи.....	40
Додаток 3.....	41
Довідковий матеріал.....	41
Приклади інформаційних систем підприємств транспорту.....	41
Приклади схеми даних.....	42
Зразки меню, таблиць, форм, розроблених студентами.....	44

ВСТУП

Розрахунково-графічна робота (РГР) з дисципліни «Інформаційні технології на транспорті» є складовою частиною підготовки спеціалістів і магістрів із спеціальностей: “Електричні системи і комплекси транспортних засобів” та “Електричний транспорт”. Вона полягає в розробці студентами моделі інформаційної системи (ІС) (чи автоматизованого робочого місця (АРМ) спеціаліста), яка може вирішувати визначене коло завдань технічної експлуатації чи обслуговування транспорту.

Виконання РГР включає: аналіз запропонованої для розробки системи та уточнення кола питань, які повинна виконувати ІС (чи АРМ); розробку структури бази даних, створення таблиць даних, заповнення їх інформацією, розробку методів поновлення та доповнення інформації, виконання розрахунків та одержання потрібних звітів на основі даних, розміщених в ІС; оформлення презентації, щодо представлення виконаної роботи під час її публічного захисту.

Завдання для виконання РГР видає викладач на початку семестру згідно з тематикою, приведеною в додатку з урахуванням вибору студента, напрямку його студентської науково-дослідної роботи, та тематики майбутнього дипломного проекту.

Для полегшення роботи студентам у цих вказівках дані рекомендації щодо виконання того чи іншого розділу РГР.

Виконання РГР слід розпочинати з опису об’єкта, для якого розробляють інформаційну систему. Цей аналіз повинен містити: коротку інформацію щодо об’єкта, перелік функцій об’єкта відповідно до завдань, які повинна вирішувати ІС.

Наступним кроком РГР є опис даних, що необхідні для вирішення завдань ІС (АРМа). Для полегшення роботи в методичних вказівках наведені бланки, в які слід занести завдання і дані ІС, та приклади їх заповнення. Опис об’єкта та аналіз даних повинні бути максимально стислими і займати не більше 15% обсягу РГР.

У результаті підготовленого опису розробляють логічну модель ІС (чи АРМа). Логічна модель даних являє собою загальний погляд на інформаційну систему, тобто таблиці сутності ІС і зв’язки між ними.

Подальшу роботу над створенням ІС чи АРМа виконують безпосередньо на комп’ютері в середовищі системи керування базами даних (СКБД) Microsoft Access. Порядок роботи з СКБД Microsoft Access студенти засвоюють під час виконання лабораторних робіт.

Магістри додатково повинні виконати наступне:

1. Провести дослідження та детальний системний аналіз системи, для якої розробляють ІС. Цей аналіз повинен бути структурований відповідно до трьох форм опису системи: історичної, предметної та функціональної. Створена

модель повинна відображати функціонування системи з вирішенням завдань перспективи її розвитку.

2. За результатами РГР магістрам потрібно зробити доповідь на студентській конференції або опублікувати результати в науковому журналі.

Завершують розрахунково-графічну роботу звітом, його публічним захистом та демонстрацією роботи, розробленої ІС (чи АРМа).

1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Постановку мети і завдань, які повинна вирішувати інформаційна система (ІС) чи автоматизоване робоче місце спеціаліста (АРМ), виконують на початку розробки на основі аналізу об'єкта. Результати аналізу подають у вигляді опису. Мету та завдання ІС формують після опису.

Аналіз об'єкта чи технологічного процесу, для підтримки якого розробляють ІС (чи АРМ), виконують з використанням таких джерел інформації:

- особистого знайомства з роботою системи,
- технічної літератури,
- службових документів,
- консультацій зі спеціалістами.

У даній частині РГР потрібно дати описову характеристику об'єкта чи технологічного процесу, для якого, відповідно до завдання, потрібно розробити інформаційну систему (ІС). Опис виконують в трьох напрямках, а саме: історичному, морфологічному й функціональному.

Історична форма опису включає *генетичний* і *прогностичний* аналіз системи.

Генетичний аналіз – це вивчення походження системи процесів її формування, етапів розвитку і стану, в якому вона знаходиться в даний час. Якщо темою курсової роботи є розробка ІС для частини певної системи, то потрібно вказати яке місце займає ця підсистема, як і коли вона виникла, для чого призначена, як вона розвивалась з часу виникнення основної системи.

Прогностичний аналіз являє собою вивчення перспективи майбутнього розвитку системи, як дана система буде розвиватися. У якому стані вона буде знаходитись в близькому й віддаленому майбутньому, які завдання ця система чи підсистема виконуватиме в найближчій перспективі.

Необхідність історичного опису системи зумовлена тим, що розробка будь-якої інформаційної системи повинна опиратись на аналіз розвитку системи. Розроблена ІС повинна певний період часу виконувати покладені на неї функції, не потребувати перебудови одразу після її створення.

Предметна форма опису є основою створення бази даних інформаційної системи. Вона повинна містити опис всіх об'єктів, які повинні бути враховані при створенні бази даних (БД).

Предметний опис включає в себе два види опису, а саме:

- морфологічний (субстрактний) аналіз;
- структурний аналіз.

Морфологічний аналіз включає опис предметного складу, що саме входить до системи, з яких елементів вона складається, в які підсистеми об'єднуються ці елементи. Предметна форма включає опис елементного складу системи, підсистеми чи технологічного процесу. У предметному описі слід вказати, що являє собою дана система, де вона розміщена, які частини входять до її складу.

Структурний аналіз включає опис зв'язків між елементами. Будь-яка система завжди структурована. Вона має структури, розміщені на різних рівнях. У структурному аналізі наводять опис структури системи, тобто підсистеми й елементи системи (ієрархічні рівні системи) та зв'язків між ними. Вказують, на яких рівнях структурної організації знаходяться певні підсистеми. На кожному рівні описують структурні підсистеми й елементи, функції, для забезпечення яких вони призначені. При аналізі треба розглянути такі структури системи:

- організаційну,
- технічну.

Організаційна структура включає в себе керівництво підприємства, основні підрозділи, організаційний склад підрозділів аж до виконавців окремих операцій. Організаційну структуру бажано зобразити у вигляді ієрархічного дерева з вказівкою рівнів в організаційній структурі й виконавців окремих функцій. Особливе значення опис організаційної структури має під час розробки тих ІС, які направлені на підтримку прийняття рішення з організації роботи певної системи та її підрозділів.

Технічна структура включає в себе опис елементів, вузлів системи, їх зв'язків і функцій, для виконання яких вони призначені. Під час предметного опису обладнання та інших складових частин системи бажано вказувати типи, й паспортні дані, що мають відношення до виконання функцій цим елементом системи. Це потрібно для того, що пізніше розглянуті підсистеми та елементи можуть увійти до БД як її складові частини.

Структурний аналіз виконують на певну глибину. Цю глибину визначають кількістю рівнів, на яких описується склад системи. Як правило, таких рівнів повинно бути не менше трьох і не більше п'яти. Виконання аналізу більше, ніж на п'яти рівнях не бажане, оскільки, як правило, ці рівні практично не відображаються в роботі ІС.

Функціональна форма опису визначає роботу системи в цілому, враховуючи її призначення, склад і структуру. Цей опис відображає відношення частин системи в процесі її роботи, взаємодію частин системи між собою.

Під функціями розуміють прояви властивості будь-якого об'єкта в даній системі відношень. Функціональний аналіз дозволяє вивчити роботу системи в цілому, враховуючи її призначення, склад, структуру, взаємодію частин, зрозуміти процеси, що відбуваються в системі, й взаємодію системи з навколишнім середовищем. Розрізняють дві форми функціонального аналізу:

- розкриття внутрішнього функціонування;
- розкриття зовнішнього функціонування.

Вивчення *внутрішнього функціонування* полягає у виконанні аналізу основних процесів, що відбуваються в системі, їх взаємну узгодженість між собою і задумом системи. У функціональному описі відображають:

- 1) призначення складових частин;
- 2) роль кожної складової частини;
- 3) взаємозв'язок між частинами;
- 4) процеси, зумовлені зв'язками між частинами;

- 5) можливий стан й режими;
- 6) здатність до дії;
- 7) порядок виконання дій;
- 8) обов'язки підрозділів в організаційній системі;
- 9) шляхи передачі команд керування;
- 10) взаємозв'язок результатів дій одних частин з діями інших частин;
- 11) взаємозв'язок дій з призначенням системи.

Зовнішнє функціонування досліджують для виявлення роботи системи в оточуючому середовищі для визначення функцій, які вона виконує відносно інших систем; в чому її основна роль в більш загальній системі? Якими даними й матеріальними ресурсами вона обмінюється з навколишнім середовищем. У кінцевому результаті це відображується на організації ІС, на її функціях і тих вихідних даних, які потрібно одержати за допомогою ІС.

Підсумовуючи матеріал, покажемо основні форми опису системи, які слід відобразити у звіті (рис. 1).

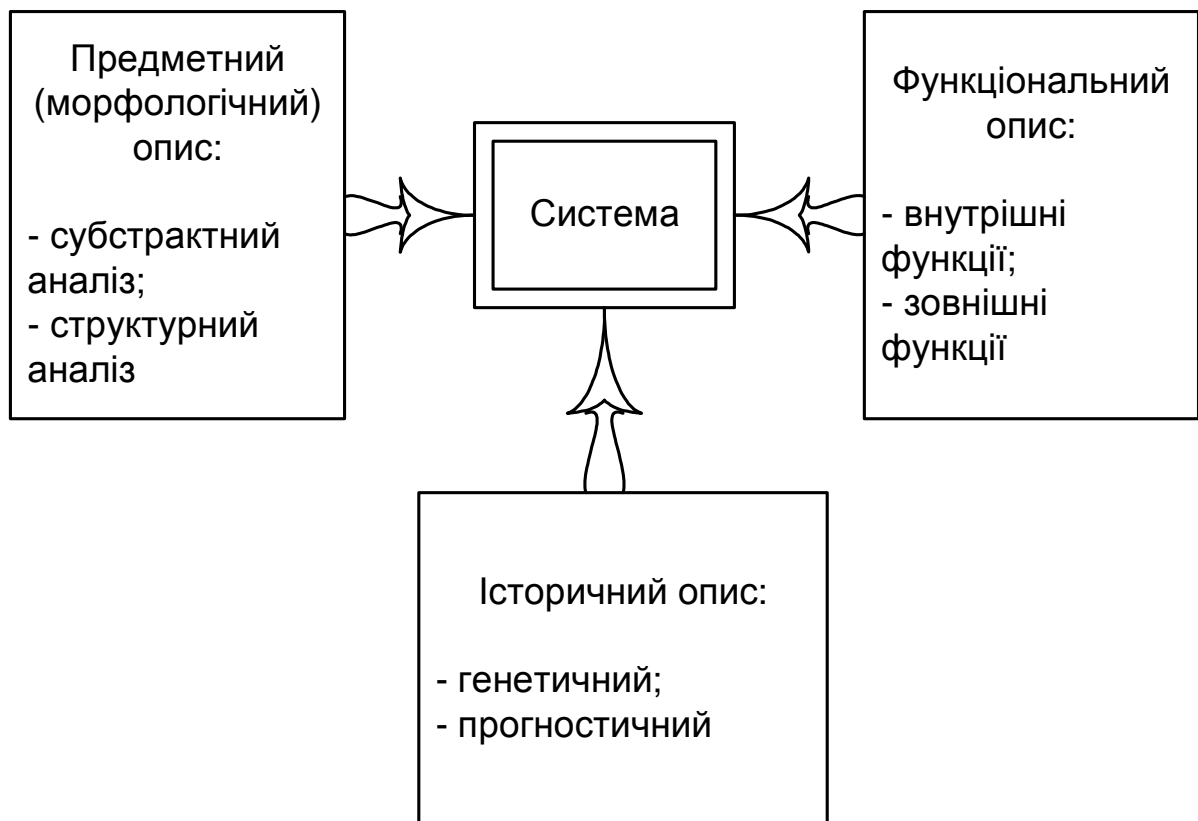


Рис.1 – Форми опису системи

2. ПОРЯДОК СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Після попереднього аналізу системи приступають безпосередньо до розробки ІС чи АРМа. Розробку ІС або АРМа розпочинають з уточнення завдань, які повинна вирішувати ІС. Послідовність розробки ІС така:

- 1) постановка мети та уточнення завдань, які повинна вирішувати ІС (АРМ);
- 2) визначення послідовності виконання завдань;
- 3) аналіз даних, потрібних для виконання кожного завдання і роботи ІС в цілому;
- 4) визначення структури й побудова логічної моделі даних;
- 5) визначення типів звітної документації, запитів, форм, алгоритмів обробки інформації;
- 6) розробка таблиць бази даних на комп'ютері;
- 7) створення запитів, форм, звітів;
- 8) оформлення прикладного пакету ІС;
- 9) тестування й удосконалення ІС.

Перші п'ять кроків виконують без застосування комп'ютерів, проте їх роль є визначальною. На них витрачається, як правило, понад 60% часу. Ефективність використання ІС після її розробки визначають цими початковими етапами розробки. Від того наскільки якісно вони виконані, залежить подальша робота ІС (АРМ), придатність її для вирішення поставлених завдань, зручність використання. Розглянемо більш детально зміст роботи на кожному кроці розробки ІС.

2.1. Постановка завдань, які повинна вирішувати ІС (АРМ)

На основі завдання та виконаного аналізу об'єкта розробки РГР потрібно сформулювати наміри і завдання, які може і повинна вирішувати інформаційна система.

Мета, для якої призначена ІС (АРМ), оговорена в завданні до РГР, що видане студентів викладачем. Для досягнення цієї цілі слід вирішити ряд конкретних завдань. Ці завдання студентів треба сформулювати самостійно.

Завданнями ІС, яка призначена для забезпечення підтримки рішення з керівництва певною системою, є, як правило, проведення аналізу та видача різноманітних звітів щодо результатів роботи, звітів про матеріальний склад системи, відомостей про співробітників, про структуру системи, роботу окремих підрозділів, а також фінансова звітність.

Завданнями ІС, яка призначена для керування технологічним процесом, є результати роботи, виробіток за певні періоди часу, матеріальний стан системи, основні характеристики обладнання, наявність ресурсів, запасних частин, терміни виконання певних операцій і т.п.

Для прикладу розглянемо процедуру уточнення завдань ІС, яка призначена для обліку роботи тролейбусного депо. Так, ІС повинна відображати результати роботи: здійснювати контроль роботи рухомого складу, вести облік роботи водіїв, складати та слідкувати за виконанням графіків ремонтів, виконання економічних розрахунків, слідкувати за матеріально – технічним забезпеченням, виконувати списання рухомих одиниць (РО) після завершення експлуатації і та ін. Тобто, коло питань, які може виконувати дана інформаційна система, є досить широким.

Розглянемо ще один приклад, а саме - розробку АРМ інженера з обліку роботи тролейбусів в депо, на маршрутах. Процедура випуску тролейбусів на маршрути складається з: підготовки транспортної одиниці до випуску, перевірки стану здоров'я водія, одержання водієм маршрутного листка із завданням на робочий день, виїзду з депо і прямування до лінії маршруту; виконання визначеної кількості рейсів уздовж маршруту; повернення в депо і передавання тролейбуса та маршрутного листка. Під час роботи на лінії маршрутний листок заповнюють, як правило, диспетчери кінцевих станцій. Виходячи з цього, ІС повинна виконувати такі завдання:

- 1) реєстрацію випуску РО з депо;
- 2) реєстрацію повернення РО в депо;
- 3) реєстрацію водіїв та їх роботу на маршрутах;
- 4) зчитування інформації, занесеної в маршрутні листки;
- 5) обрахунок пробігів РО;
- 6) визначення сумарних пробігів за певні інтервали часу;
- 7) аналіз пробігів та підготовку даних для складання графіка планових ремонтів;
- 8) видачу протоколів пробігу РО на вимогу керівництва;
- 9) підготовку звітів роботи рухомих одиниць за місяць; за квартал; за рік;
- 10) видачу підсумків за результатами роботи депо.

Як бачимо і в цьому випадку коло завдань, які може й повинна вирішувати система, що розробляє згідно із завдання РГР, досить широке. Відповідно до цих завдань в подальшому розробляють запити, форми та звіти баз даних.

Щоб спростити роботу, на початку розробки слід обмежитись двома – трьома найбільш загальними завданнями, а в подальшому- їх розширити, доповнити та включити в опис завдань.

2.2. Визначення послідовності виконання завдань

Послідовність виконання завдань можна подати у вигляді списку або за допомогою діаграми, що зображена на рис. 2.

З діаграми видно, що певною частиною завдань є розрахунки потрібних величин. Як правило, в інформаційних системах розрахунки включають до процедур підготовки протоколів чи звітів. Тому завдання розрахунків слід включати до завдань видачі протоколів чи звітів. На згаданій вище схемі (рис.2) це зображене одним блоком. Пунктиром відзначені необов'язкові зв'язки. Так,

наприклад, аналіз сумарних пробігів може виконуватись СКБД з використанням звітів відносно щоденних пробігів. В свою чергу, цей аналіз можна виконати на основі сформованої бази даних, незалежно від виконання проміжних звітів стосовно щоденних пробігів. Причому, варіант прямого розрахунку реалізують простіше, ніж варіант розрахунку з використанням проміжних звітів.

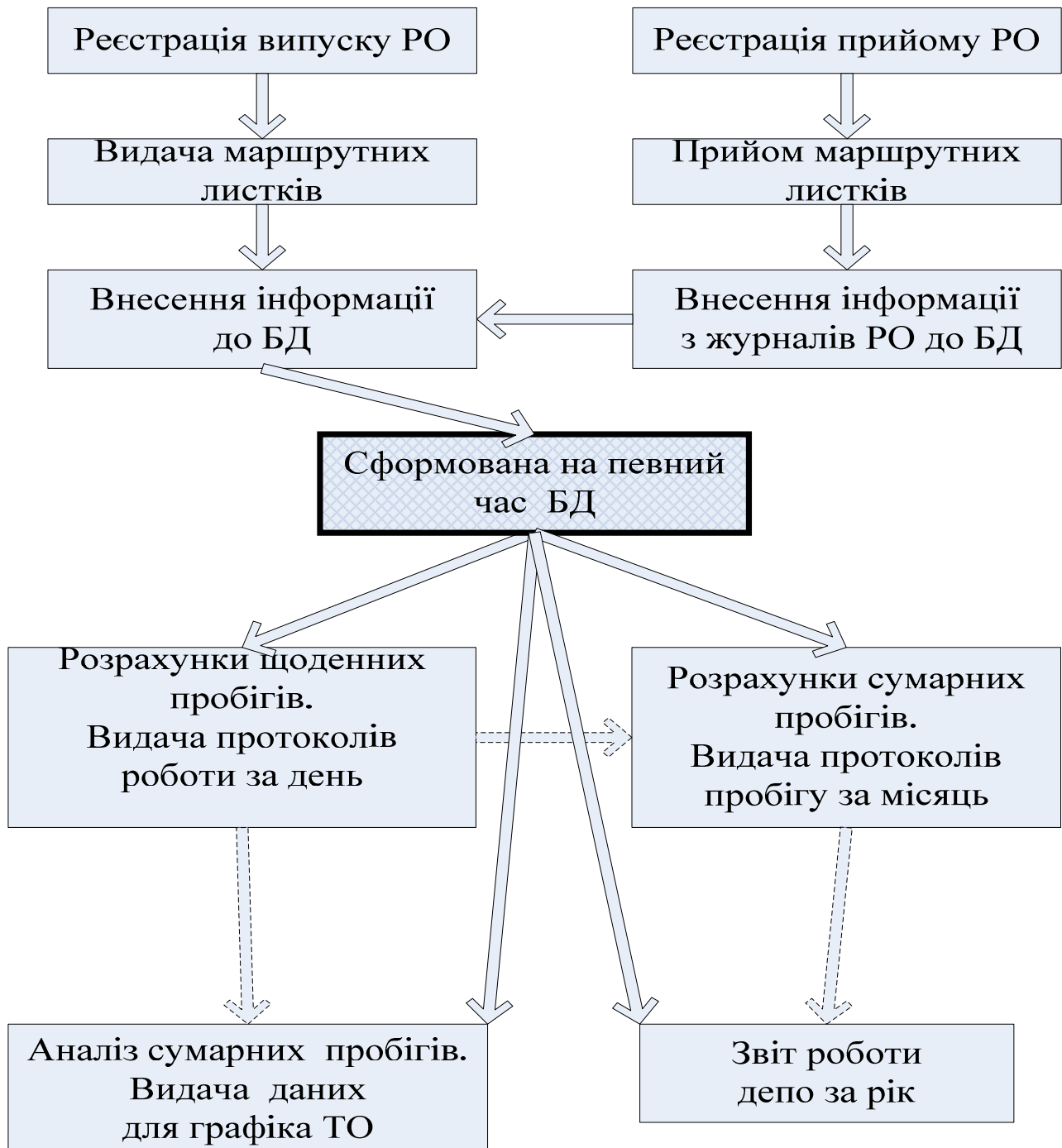


Рис. 2 – Приклад діаграми послідовності виконання завдань ІС.

2.3. Аналіз даних

Після визначення завдань ІС та порядку їх виконання аналізують, які дані потрібні для виконання кожного завдання. Дані співвідносять до об'єктів, що відіграють суттєву роль у роботі системи. Ці дані повинні складати базу даних (БД) ІС. В БД включають усі дані, що необхідні для вирішення завдань ІС (АРМ). Для відбору даних, що потрібні для виконання кожного завдання, використовують результати раніше виконаного субстрактного аналізу системи. Щоб полегшити формування даних, їх опис слід занести до таблиці завдань ІС, зразок яких наведений нижче (табл.1 та 2).

Таблиця 1. Зразок бланка завдань ІС

Бланк опису завдань № 1			
Назва завдання:	Реєстрація випуску РО на маршрут		
Зміст:	Виконує диспетчер з випуску. Дані заносить до журналу диспетчера до комп'ютера.		
Список логічно зв'язаних завдань:	Реєстрація прибуття в депо Реєстрація роботи водіїв Видача і прийом маршрутних листів		
Елемент даних (атрибут)	До якого об'єкту (сутності) відноситься	Як використовується	Опис
Дата	Журнал диспетчера	I	Ввід з клавіатури
Номер РО	Тролейбуси	I	Вибір зі списку
Водій	Співробітники	I	Вибір зі списку
Маршрут	Маршрути	I	Вибір зі списку
Час випуску	Журнал диспетчера	I	Ввід з клавіатури
Час прибуття	Журнал диспетчера	I	Ввід з клавіатури
№ марш. листка	Маршрутний листок	I	Ввід з клавіатури
Хто випустив	Журнал диспетчера	I	Вибір зі списку

До графи «Елемент даних (атрибут)» таблиці 1 вносять опис того атрибуту даних, який використовують для виконання завдання. До графи «До якого об'єкту (сутності) відноситься» таблиці вносять назву об'єкта, якому належить цей атрибут. До графи «Як використовується» записують скорочене позначення, для чого в даному завданні використовують цей атрибут даних, а саме: I – ввід даних (Input), O – вивід даних – (Output), U – заміна даних (Utput), D – вилучення даних (Delete), C – розрахунок (Calculate). До графи «Опис» вносять опис способу використання атрибуту для виконання завдання.

Такі бланки складають для виконання кожного завдання ІС. Заповнені бланки треба включити до звіту з розрахунково-графічної роботи. В таблиці 2 наведений ще один зразок бланка даних для виконання завдання №7 «Видача протоколів щоденних пробігів».

Таблиця 2. - Зразок бланка завдань.

Бланк опису завдань № 7			
Назва завдання:	Видача протоколів щоденних пробігів		
Зміст:	Обрахунок пробігів тролейбусів (в км) і видача протоколу		
Список логічно зв'язаних завдань:	Видача протоколів місячних пробігів		
Елемент даних (атрибут)	До якого об'єкту (сутності) відноситься	Як використовується	Опис
Дата	Журнал диспетчера	О	Дані з журналу
Номер РО	Тролейбуси	I, О	Дані з журналу
№ маршруту	Маршрути	I, О	Дані з журналу
Довжина оборотного рейсу (Lоб)	Маршрути	С	Вибір з таблиці для розрахунку
Кількість оборотних рейсів (N)	Марш. листок	С	Вибір з таблиці для розрахунку
Довжина нульового пробігу (L0)	Маршрути	С	Вибір з таблиці для розрахунку

Після виконання опису складання таблиці завдань, потрібно скласти список об'єктів (сутностей), до яких відносяться дані. Під сутностями розуміють категорії, які мають суттєве значення в даній ІС. У нашому випадку це можуть бути люди, які виконують певні обов'язки, наприклад, сутності «Співробітник», «Водій», «Диспетчер», «Бригада», «Цех» і т.п.; певні організації: «Депо», «Тягова підстанція», «Метрополітен», «Підприємство» і т.п.; певне обладнання: «Тролейбус» «Двигун», тощо; певні документи: «Замовлення», «Маршрутний листок», «Журнал реєстрації», «Інструкція», «Наказ» усний чи письмовий.

Сутності - це узагальнене поняття об'єкта, оскільки до сутностей відносяться, наприклад «Бригада», «Реєстр випуску», «Список телефонів», «Наказ», що важко назвати об'єктом, але вони відіграють важливу роль у конкретній системі і саме до них слід співвідносити дані. Атрибути сутності записують в таблицю даних, на зразок, показаний в табл.3.

Таблиця 3. - Зразок бланка даних

Бланк опису даних № 1			
Назва сутності (об'єкта) :	Реєстр випуску		
Короткий опис:	Запис в журналі випуску (можливо в електронній формі)		
Зв'язані сутності:	Характеристики зв'язку		
	Назва	Ступінь зв'язку	
	Тролейбуси	Багато до одного	
	Водії	Багато до одного	
	Маршрутні листки	Багато до одного	
Елемент даних (Атрибут)	Тип даних	Опис	Умова на значення
Дата випуску	Дата/час	Поточна дата	Звичайна для дати (Вводиться автоматично)
Час випуску	Дата/час	Час виїзду з депо	Звичайна для часу
Час повернення	Дата/час	Час повернення в депо	Звичайна для часу
№ маршруту	Числовий	На який маршрут	Існуючі маршрути
Водій	Текстовий (30)	Прізвище та ініціали	Прізвище водіїв
Диспетчер з випуску	Текстовий (30)	Прізвище та ініціали	Прізвище диспетчерів

До графі «Зв'язані сутності» записують назви сутностей, з якими повинна бути пов'язана дана сутність. До графі «Ступінь зв'язку» записують ступінь зв'язку по обидва боки зв'язку: на боці даної сутності і на боці пов'язаної з нею сутності. Наприклад, в сутності «Маршрутний листок» може бути багато записів щодо випуску певного тролейбуса, але кожний запис відносять тільки до одного тролейбуса. Тобто, зв'язок з боку сутності «Маршрутний листок» позначають символом «∞», а з боку сутності «Тролейбус» - символом «1».

До графі таблиці «Елемент даних (Атрибут)» вносять назву елемента даних (атрибути), який вводять до бази даних.

До графі таблиці «Тип даних» вносять тип даних і максимальне значення розміру поля, виділеного для елемента даних.

До графі «Опис» записують короткий опис елемента даних, які будуть вводиться до БД.

До графі «Умова на значення» вносять додаткові умови, яким повинне відповідати значення. Умову на значення використовують з метою запобігання можливих помилок під час вводу даних. Значення можуть вводити з уже заповнених таблиць БД чи з окремого списку.

Бланки складають для всіх сутностей ІС. Заповнені бланки треба включати до звіту з курсової роботи.

В усякій інформаційній системі розрізняють постійні та змінні дані. Постійні дані потрібні для підтримки функціонування ІС. Вони складають її основу і є довідниковими, базовими. Як правило, ці дані є найбільш загальними і використовуються для вирішення цілого ряду завдань. Як постійні виступають дані щодо кадрів і кадрового складу системи, дані щодо матеріально-технічної бази, типи і характеристики основного обладнання тощо.

Опис даних здійснюють на основі виконаного в першій частині роботи аналізу предметного складу системи. Для кожного об'єкта, що входить до складу системи, та відіграє суттєву роль у вирішенні завдань ІС (АРМ), потрібно визначити основні характеристики, виписати їх та підготувати для наступного вводу до таблиці бази даних. Як правило, в БД потрібно включати всю сукупність характеристики. Наприклад, при початковій розробці ІС може здатися, що дані відносно віку співробітників, час, коли вони почали працювати на підприємстві, не потрібен. Пізніше, коли розпочинається розробка ІС, виявляється, наприклад, що для розрахунку заробітної плати треба враховувати вік працівника та стаж його роботи, від чого залежить розмір премії. Тому під час початкового збору інформації потрібно відбирати якомога повнішу інформацію. Як правило, інформацію потрібно вибирати з документів для того, щоб гарантувати її достовірність. Дані щодо кадрового складу можна отримати зі штатного розкладу підприємства чи його підрозділів.

Відомості щодо обладнання, що задіяне в технологічному процесі, слід також збирати якомога повніше. Під час збору інформації потрібно використовувати паспортні дані обладнання або результати його паспортизації, атестації, чи періодичної перевірки. Зібрані дані слід оформляти у вигляді сукупності таблиць.

У разі створення ІС для підтримки певних технологічних процесів обслуговування транспорту, в якості постійних даних вносять відомості щодо транспортної мережі. При формуванні бази даних транспортної мережі вказують протяжність ліній, зупиночні пункти, та віддаль між ними, віддаль від депо до певної ділянки лінії тощо. Вносять також дані відносно резервних маршрутів, які можуть бути використані в разі виникнення нештатних ситуацій. До постійних даних відносять також інженерне обладнання депо, рухомий склад, його типи тощо. Характеристики окремих типів обладнання вносять в окремі таблиці, згідно з паспортами.

Змінні дані (наприклад, результати експлуатації, пробіги РО, щомісячна чи щоденна оплата і т.п.) не обов'язково повинні бути записані в повному обсязі. Потрібно тільки визначити їх структуру. Також потрібно визначити методи, за допомогою яких збирають змінні дані й вводять до комп'ютера. У всіх випадках бажано автоматизовувати процес введення змінних даних. Для цього можуть використовуватися давачі, вимірювальні прилади з фіксацією результатів роботи на електронних носіях інформації. Можна використовувати пристрої, що полегшують ввід даних (наприклад, автоматичні зчитувачі інформації з маршрутних листків тощо).

Постійні й змінні дані завжди слід прив'язувати до конкретних об'єктів, які задіяні в технологічному процесі.

Звітним матеріалом щодо виконаної роботи на даному етапі є сукупність таблиць з належною інформацією.

2.4. Визначення структури й побудова логічної моделі даних

У заповнених бланках завдань та даних фактично розміщена вся інформація, потрібна для побудови ІС. Після збору даних можна приступати до безпосереднього їх вводу до комп'ютера і створювати ІС. Проте такі дані, як правило, неуможливлюють створення ефективної ІС. Вони можуть бути недостатніми чи нераціонально розміщеними. Для впорядкування даних, встановлення зв'язків між ними, будують логічну модель даних та виконують нормалізацію сутностей моделі.

Логічна модель даних – це загальний погляд на дані в певній предметній сфері.

У логічній моделі дані розміщують у сутностях, які об'єднані між собою певними зв'язками. Ці зв'язки відповідають логіці функціонування реальної системи. Логічну модель даних інколи називають концептуальною. Створюється логічна модель даних відповідно до правил, які стандартизовані на міжнародному рівні. У цій роботі створюється модель, яка має назву «Сутність – зв'язок». Її позначення ERD – модель або ER – Diagramming (E - Essences - сутності, R - Relation – відношення, зв'язки). Ця модель відповідає міжнародному стандарту IDEF 1x. Побудову логічної моделі даних (ERD – моделі) виконують у такому порядку:

- а) виділяють сутності та їх атрибути;
- б) визначають ключові атрибути;
- в) зображують сутності на аркуші паперу (чи в електронній формі, в разі використання CASE технологій);
- г) встановлюють зв'язки між сутностями та визначають характеристики зв'язку;
- д) виконують нормалізацію логічної моделі даних.

Розглянемо детальніше.

а) В результаті виконання попередньої роботи створені таблиці усіх сутностей бази даних ІС. В логічній моделі сутності зображають прямокутником.

б) В перших рядках вказують ключовий атрибут, який відділяють від решти атрибутів. Ключовим називають атрибут, який однозначно визначає кожен екземпляр сутності. Ключовим може бути один атрибут – простий ключ чи декілька атрибутів – складний ключ. Ключем сутності «Тролейбуси» може бути атрибут «Номер». Кожному тролейбусу в депо присвоюється свій обліковий номер і він є унікальним, тобто однозначно визначає екземпляр сутності «Тролейбус». Для сутності «Водій» ключем може бути атрибут

«Прізвище». Проте в депо можуть бути однофамільці і такий ключ не дозволить однозначно визначити водія. Більш визначальним є складний ключ, в який входять атрибути: «Прізвище», «Ім'я» та «По батькові». Складним атрибутом користуватись незручно, тому, як правило, вводять додатковий атрибут, який служить ключем сутності (наприклад «Табельний номер»).

с) На аркуші паперу зображують всі сутності, які повинні входити до бази даних. Сутності зображують прямокутником, над яким записують назву сутності. Всередині сутності записують її атрибути. Ключові атрибути відділяють лінією від інших атрибутів. Зразок зображення сутностей наведений на рис. 3.



Рис. 3 – Приклади зображення сутності «Водій»:
а) зі складним ключем, б) з простим ключем

д) Встановлюють зв'язки між сутностями. Зв'язки проводять олівцем. Зв'язки між сутностями повинні відповідати логічним зв'язкам, які існують у предметній області, для якої створюється ІС. Зв'язки відповідають дієсловам. Наприклад, водій **водить** тролейбус. Зв'язки проводять від початкової сутності до підпорядкованої. Усі сутності, як правило, повинні бути зв'язані між собою.

Проставляють характеристики зв'язку. Зв'язок відповідає певному відношенню між сутностями. В СКБД ACCESS зв'язок має такі характеристики: ступінь (потужність) зв'язку та клас приналежності.

Ступінь зв'язку може бути один до одного (1 : 1), один до багатьох (1 : ∞) та багато до багатьох (∞ : ∞). Ступінь зв'язку позначають на кожному кінці лінії зв'язку відповідним символом. Якщо, наприклад, в депо установлена однозначна відповідність тролейбусів і водіїв, тобто кожен тролейбус закріплений за одним і тільки одним водієм, то ступінь зв'язку "1" : "1", якщо за водієм закріплений тільки один тролейбус, а за кожним тролейбусом закріплено два чи більше водіїв, то ступінь зв'язку на боці водія "∞", а на боці тролейбуса 1. Якщо, навпаки, за одним водієм закріплені декілька тролейбусів, але кожен тролейбус закріплений тільки за одним водієм, то ступінь зв'язку (1 : ∞). Якщо в депо закріплюють за одним водієм декілька тролейбусів і за кожним тролейбусом закріплюють декілька водіїв, то ступінь зв'язку між сутностями «Водії» і «Тролейбуси» "∞" : "∞". У більшості баз даних не допускають ступінь

зв'язку " ∞ " : " ∞ ". Для усунення такого зв'язку вводять проміжну сутність, з якою встановлюють зв'язок " 1 " : " ∞ " з обох боків. Це може бути сутність «Відомість закріплення тролейбусів». У даному разі зв'язок типу " ∞ " : " ∞ " переводять в два зв'язки типу " 1 " : " ∞ " і " ∞ " : " 1 ". Конкретний водій (екземпляр сутності «Водій») може мати декілька записів у відомості закріплення (зв'язок – " 1 " : " ∞ "). Кожен тролейбус також може мати декілька записів у відомості закріплення, тобто, тут зв'язок типу – " 1 " : " ∞ ", а якщо його читати зі сторони відомості, то це відповідає зв'язку типу – " ∞ " : " 1 ".

Клас приналежності визначає, чи обов'язковим є зв'язок. Обов'язково клас приналежності означає, що кожен екземпляр сутності повинен обов'язково брати участь у зв'язку. За кожним водієм депо обов'язково закріплений один чи декілька тролейбусів. Необов'язковий клас приналежності означає, що не кожен об'єкт сутності бере участь у зв'язку. Наприклад, у депо є підмінні водії, які не мають закріплених за ними тролейбусів. Необов'язковий клас приналежності позначають знаком ромб біля відповідної сутності. У розглянутому прикладі значок ромб потрібно вказати біля сутності «Водій».

е) Виконують нормалізацію логічної моделі даних, яка полягає в послідовному приведенні структури даних (логічної моделі) до якомога вищої нормальної форми. Тобто, до заданої вищої нормальної форми потрібно привести усі сутності моделі даних.

Відомо шість нормальних форм організації даних, а саме -1НФ, 2НФ, 3НФ, підсилена 3НФ, 4НФ і 5НФ. Як правило, достатньо привести логічну модель до 3НФ. Сутності послідовно приводять до першої 1НФ, другої 2НФ та третьої 3НФ нормальних форм.

Перша нормальна форма. Сутність знаходиться в першій нормальній формі (1НФ) тоді, коли всі атрибути сутності є атомарними (простими) і немає груп атрибутів, що повторюються. Для приведення сутності до 1НФ необхідно:

- 1) розділити складні атрибути на прості;
- 2) виділити всі атрибути, які повторюються;
- 3) створити нову сутність;
- 4) перенести в нову сутність атрибути, що повторялися;
- 5) встановити зв'язок від початкової сутності до створених.

Наприклад, привести сутність, зображену на рис.4, до першої нормальної форми.

Співробітник	
Табельний номер	
Прізвище, ім'я, по батькові	
Кафедре, посада	
Назва предмету, який веде	
Оклад	
Телефон	
Дата зарахування і звільнення	

Рис. 4 – Приведення сутностей до першої нормальної форми (1НФ)

Тут у сутності “Співробітник”: прізвище, ім’я і по батькові вважають одним атрибутом; аналогічно одним атрибутом є місце роботи - кафедра і посада, а також дата зарахування і звільнення. Ці сутності є складними і їх треба розбити на прості. Крім цього, співробітник може вести декілька предметів і мати декілька номерів телефонів. На першому кроці нормалізації усі атрибути розбивають на атомарні. На рис. 5 відтворена ця сутність після першого кроку приведення до 1НФ.

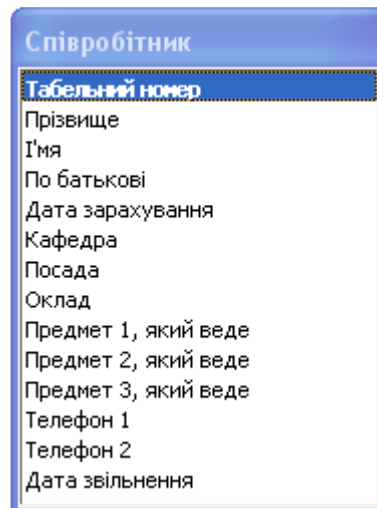


Рис. 5 – Сутність після першого кроку приведення до 1НФ

Тут всі атрибути є простими (атомарними). Але є дві групи атрибутів, що майже співпадають: це предмети, які веде співробітник, і номери телефонів. Співробітник може вести не три, а інше число предметів; він же може мати не два телефони (мобільний і звичайний), а ще й у родичів, де він часто буває. На наступному кроці приведення до 1НФ потрібно ввести нові сутності. Результат такого приведення відтворений на рис. 6. Крім сутності “Співробітник”, створені ще дві сутності - “Предмет” і “Телефон”.

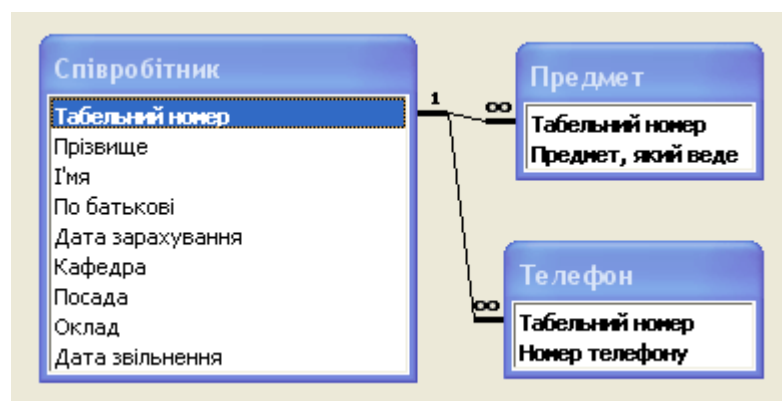


Рис. 6 – Сутність “Співробітник”, приведена до 1НФ

Друга нормальна форма. Сутність знаходиться в другій нормальній формі (2НФ) тоді, коли вона знаходиться в 1НФ і кожен неключовий атрибут функціонально повністю залежить від первинного ключа (складного). Можливі

випадки, коли в сутності є складний ключ і деякі атрибути залежать тільки від одного чи декількох, але не всіх одночасно атрибутів ключа. У цьому разі для приведення до 2НФ потрібно:

- 1) виділити атрибути, що залежать тільки від частини первинного ключа;
- 2) створити нову сутність й розташувати в них виділені атрибути;
- 3) встановити ідентифікаційний зв'язок від початкової сутності до створених.

Цей приклад наведений на рис. 7, 8.

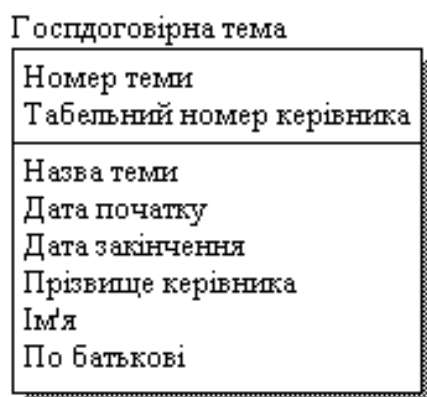


Рис. 7 – Приклад сутності “Госпдоговірна тема”

Тут прізвище керівника, його ім'я і по батькові залежать тільки від частини ключа, а саме - табельного номера, сутність не відповідає 2НФ. Результат приведення до 2НФ зображений на рис. 8. Із сутності “Госпдоговірна тема” виділена сутність керівник теми.

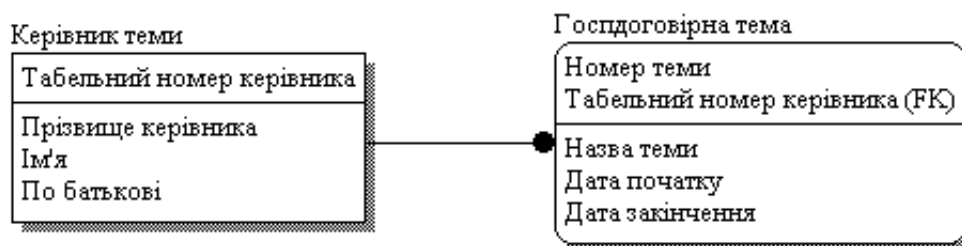


Рис.8 – Сутність “Госпдоговірна тема” приведена до 2НФ

Третя нормальна форма. Сутність знаходиться в 3НФ, якщо вона знаходиться в 2НФ і ніякий неключовий атрибут не залежить від іншого не ключового атрибута. Наприклад, на рис.5 в сутності “Співробітник” оклад залежить від посади і надбавки за вислугу років, тобто від двох неключових атрибутів, а саме - посади й дати зарахування. Для приведення сутності в 3НФ потрібно:

- 1) створити нову сутність і перенести до неї атрибути, що мають одну і ту ж залежність від неключового атрибута;

- 2) використати атрибути, що визначають залежність, як ключі нової сутності;
- 3) встановити неідентифікуючий зв'язок від нової сутності до старої.

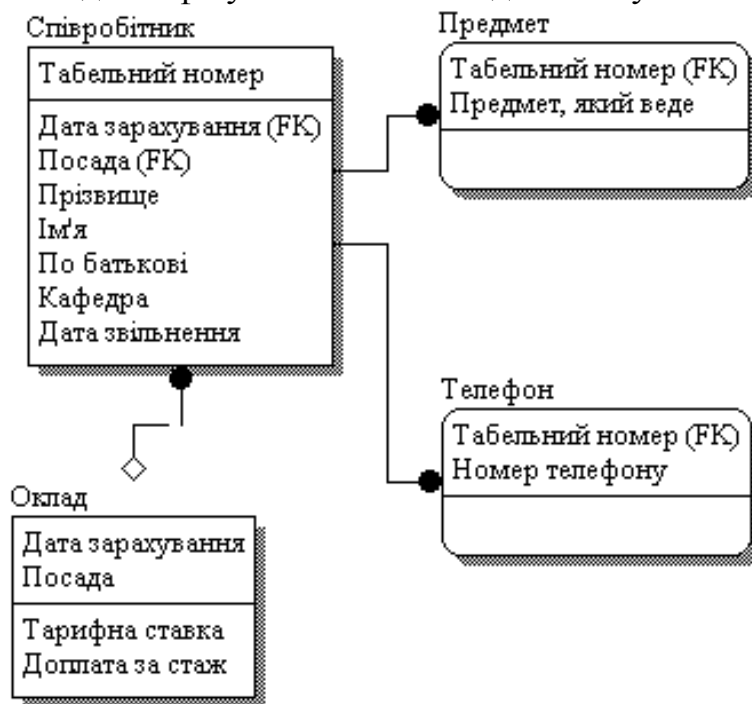


Рис. 9 – Приклад приведення сутності “Співробітник” до 3НФ

Приклад приведення до 3НФ відтворений на рис. 9. Атрибут “Оклад” з даної сутності виведено. Оскільки оклад складається з тарифної ставки і доплати за стаж, то створена нова сутність, що визначає оклад працівника. Після цього сутність “Співробітник” приведена до 3НФ.

Після зображення усіх сутностей, встановлення зв'язків між ними і приведення сутностей до 3НФ логічну модель бази даних можна вважати завершеною.

Слід також зауважити, що СКБД Access може виконувати приведення сутності до більш високої нормальної форми автоматично. Приведення вона виконує спеціальними командами в разі, коли створені та заповнені таблиці сутностей. Оскільки, як правило, заповнення таблиць баз даних виконують після введення усієї логічної моделі даних, то бажано приведення до нормальної форми здійснити самостійно і відобразити його в логічній моделі даних.

Логічна модель даних обов'язково повинна бути включена до звіту з РГР.

3. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЧИ АВТОМАТИЗОВАНОГО РОБОЧОГО МІСЦЯ НА КОМП'ЮТЕРІ

ІС (чи АРМ), відповідно до завдання розрахунково-графічної роботи, створюють в СКБД MS Access. Основою створюваної ІС (чи АРМа) служить розроблена логічна модель даних. Цю модель треба ввести до комп'ютера. Порядок вводу такий:

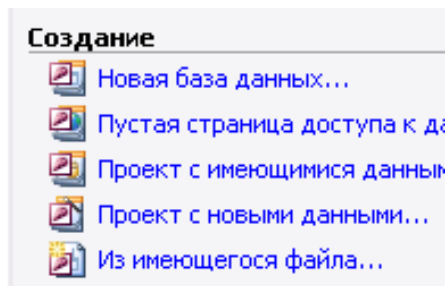
- 1) створення таблиці бази даних на комп'ютері;
- 2) побудова логічної моделі даних, встановлення зв'язків між таблицями;
- 3) створення запитів відбору та розрахунку даних, відповідно до завдання РГР;
- 4) створення форми для роботи з даними;
- 5) створення звіту;
- 6) створення модуля та автоматизація робіт з ІС (АРМом);
- 7) загальне оформлення;
- 8) тестування, редагування та опробування створеної ІС (АРМа);
- 9) підготовка презентації з подання виконаної роботи;
- 10) оформлення звіту з РГР.

Виконання кожного етапу РГР здійснюють за методикою, засвоєною при виконанні студентами лабораторних робіт.

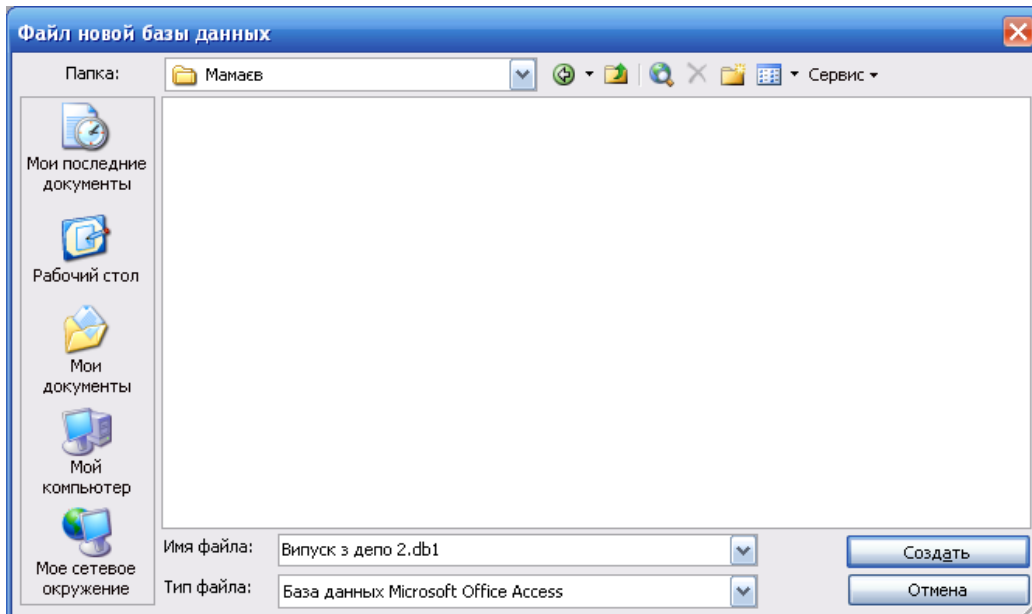
3.1. Створення таблиці бази даних на комп'ютері та їх редагування

Першим етапом розробки інформаційної системи (чи АРМа) є створення таблиці бази даних. Початок створення ІС на комп'ютері такий:

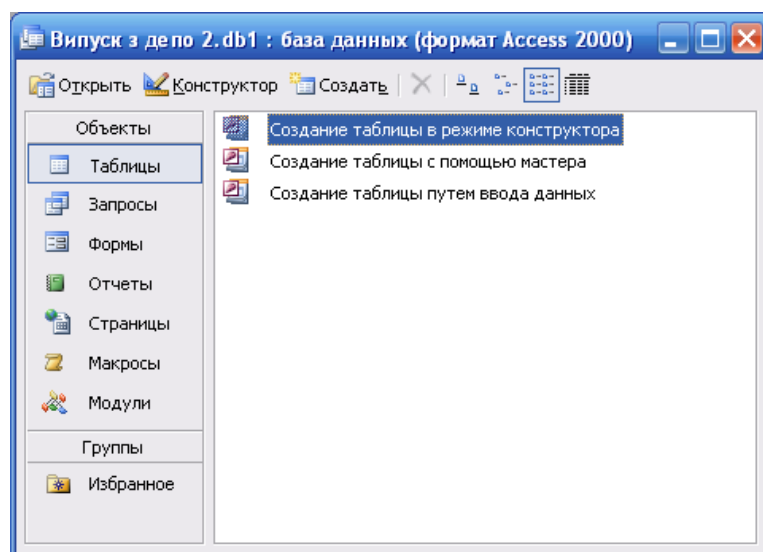
- 3.1.1. Підготувати розроблену логічну модель даних, відповідно до якої потрібно ввести до комп'ютера базу даних і створити ІС (чи АРМ).
- 3.1.2. Створити папку для розміщення всіх результатів роботи. Для цього можна скористатися програмою «ПРОВІДНИК» або іншою програмою роботи з файловою системою. Як правило, для виконання лабораторних і РГР виділена папка ЕТ/5курсІСНТ/ГрСА/. В ній студент створює папку за своїм прізвищем. У разі потреби уточнити адресу папки у викладача.
- 3.1.3. Після створення папки з власним прізвищем запустити програму Microsoft Access. Це можна зробити по-різному:
 - виконати команди : **Пуск > Програми > Microsoft Access;**
 - двічі клацнути лівою кнопкою «мишки» на значку програми **Microsoft Access** на робочому столі;
 - запустити програму, створену в середовищі **Microsoft Access**.
- 3.1.4. У вікні Microsoft Access вибрати значок *Создание* та *Новая база данных*.



Відкриється вікно: **Файл новой базы данных.**



3.1.5. У вікні **Файл новой базы данных** вибрати адресу власної папки. Ввести назву файлу створюваної бази даних відповідно до теми роботи, з розширенням *.db1, й натиснути кнопку **Создать**. Відкриється вікно створюваної бази даних.



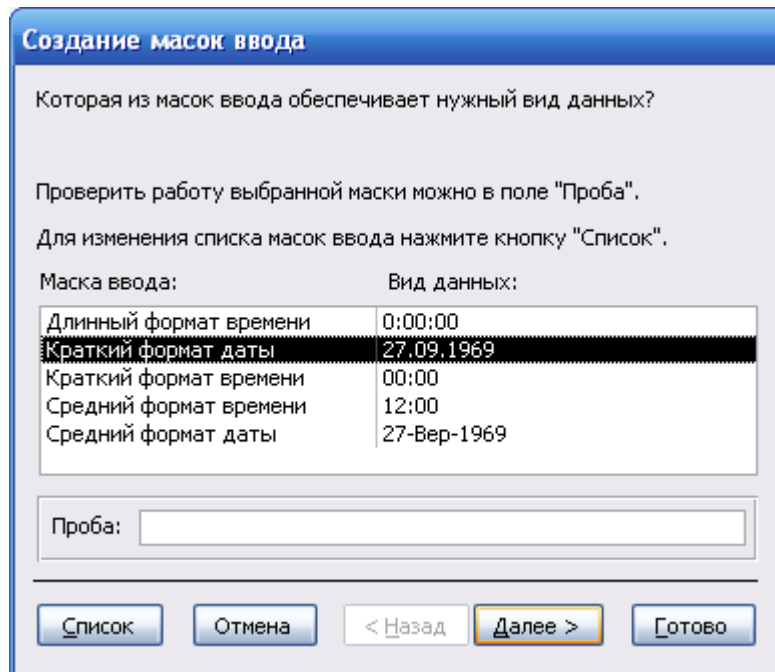
- 3.1.6. У вікні створюваної бази даних виділити розділ **Таблицы** і двічі клацнути лівою клавiшею «мишки» на значку **Создание таблицы в режиме конструктора**. Відкриється бланк створення таблиці.

- 3.1.7. У бланк таблиці ввести імена й параметри полів першої таблиці. В якості імен полів слід ввести атрибути сутностей, відповідно до першої таблиці логічної моделі.
- 3.1.8. Вибрати тип даних, який відповідає атрибуту. Перелік типів даних відкривають за допомогою ярличка у полі **Тип данных**. Цей ярликочок - скритий елемент керування, який відображається тільки після розміщення курсору в полі бланку **Тип поля**.

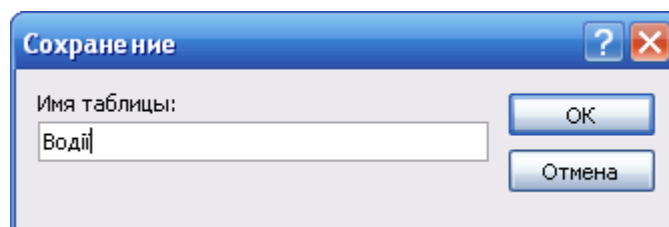
- 3.1.9. Ввести формати для кожного з полів таблиці. Наприклад, для поля «Дата народження» в сфері **Свойства поля** вибрати вікно **Формат**

поля і вибрати за допомогою ярличка **Краткий формат даты**. Це забезпечить запис дати у форматі: 26.09.2007.

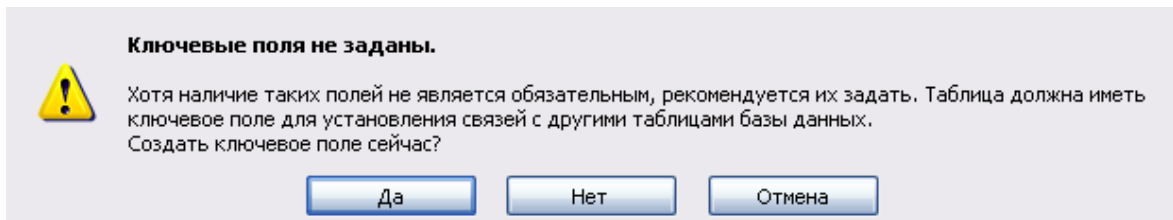
- 3.1.10. Встати на поле **Маска ввода** й вибрати відповідну до вибраного формату маску вводу даних. Формат масок вводу для дати наведений нижче.



- 3.1.11. Вибрана маска забезпечить введення даних у потрібному форматі. Крім цього, за наявності маски вводу введені дані будуть перевірятись і в разі помилки - з'явиться попередження. Система не допустить вводу невірних даних.
- 3.1.12. Ввести до бланка усі атрибути сутності.
- 3.1.13. Вибрати команду збереження створеної таблиці за допомогою значка на панелі інструментів, або за допомогою команд **Файл > Сохранить**.
- 3.1.14. У вікні **Сохранение** ввести потрібну назву таблиці, що відповідає даній сутності.

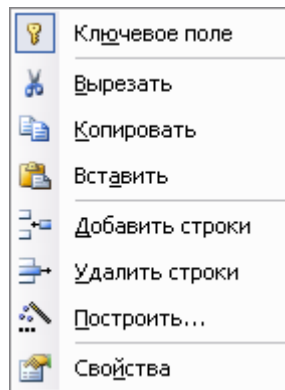


- 3.1.15. Якщо в процесі створення таблиці ключове поле не було задане, то після натискання кнопки ОК з'явиться повідомлення, що не створені ключові поля на зразок:



3.1.16. Уважно проаналізувати створену таблицю. Якщо таблиця має простий ключ, то відповісти **Нет** і після цього створити самостійно ключове поле, як вказано у наступному пункті. Якщо немає такого поля і ви згодні, щоб в якості ключового поля прийнято створене вами поле на зразок **Счетчик**, то погодитися з попередженням й вибрати кнопку **Да**.

3.1.17. Щоб створити ключове поле потрібно встановити курсор на імені поля, яке має бути ключовим, та натиснути праву клавішу «мишки».

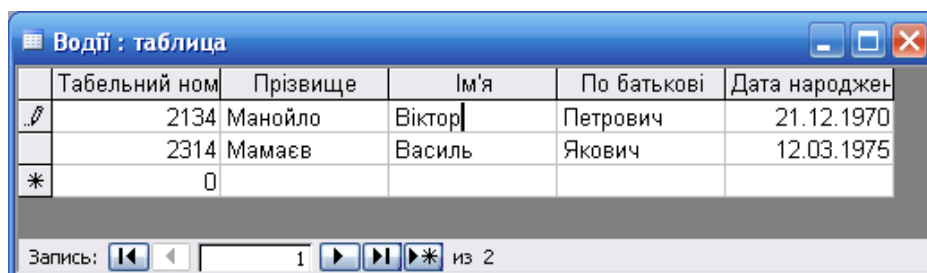


3.1.18. У випадіючому меню вибрати позицію **Ключевое поле** та натиснути ліву клавішу «мишки». При цьому поле буде визначене як ключове і на зображенні таблиці в режимі конструктора з'явиться значок ключика, як показано нижче на рисунку.

	Имя поля	Тип данные
	Табельный номер	Числовой
	Прізвище	Текстовый

3.1.19. Зберегти повторно таблицю, ввівши ім'я, і закрити її.

3.1.20. Заповнити створену таблицю декількома записами. Для цього двічі натиснути ліву клавішу «мишки» на назві таблиці в полі бази даних **Microsoft Access**. З'явиться бланк таблиці.



3.1.21. У поля бланку таблиці ввести потрібну інформацію.

3.1.22. Зберегти таблицю і закрити її.

3.1.23. Аналогічним чином створити всі інші таблиці, які входять до логічної моделі даних.

3.2. Побудова логічної моделі даних, встановлення зв'язків між таблицями

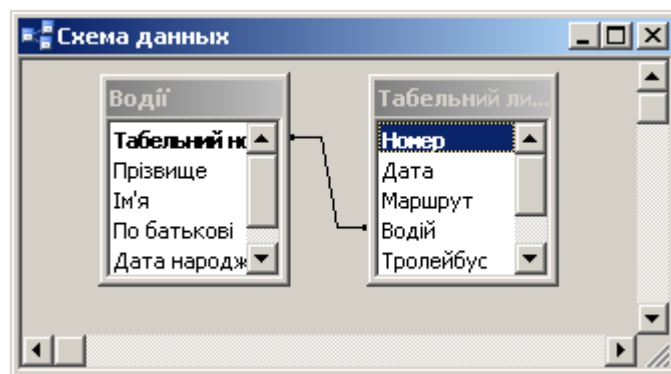
Зв'язки між таблицями під час побудови логічної моделі даних на комп'ютері встановлюють різними методами. Основний – це проведення вручну лінії зв'язку на схемі даних від батьківської сутності до дочірньої. Лінію проводять «мишкою», виділивши курсором атрибут батьківської сутності і перемістивши його зображення (при натиснутій лівій клавіші) до відповідного атрибута дочірньої сутності.

Інший метод встановлення зв'язку – це використання підстановки для заповнення таблиць. При створенні підстановки (коли дані однієї з таблиць підставляються в іншу) встановлюється зв'язок, який потім можна корегувати. Під час розробки бази даних потрібно максимально використовувати метод підстановки, оскільки він спрощує введення даних, запобігає помилкам.

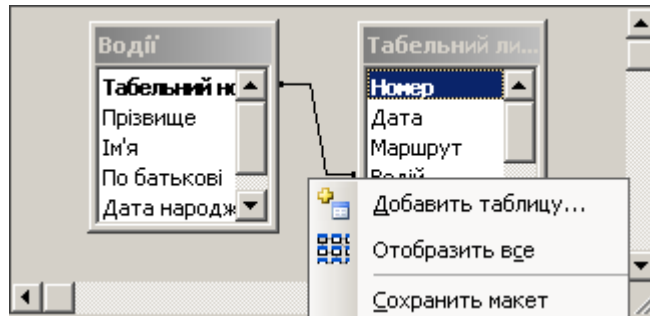
Зв'язки між таблицями також можуть встановлювати під час нормалізації і розбивки складної таблиці на декілька більш простих, за допомогою майстра аналізу таблиць.

Під час побудови логічної моделі на комп'ютері в першу чергу встановлюють ті зв'язки, що виконують автоматично. Використання методу підстановки детально описано в методичних вказівках до лабораторних робіт. Решта зв'язків може бути встановлена вручну на схемі даних.

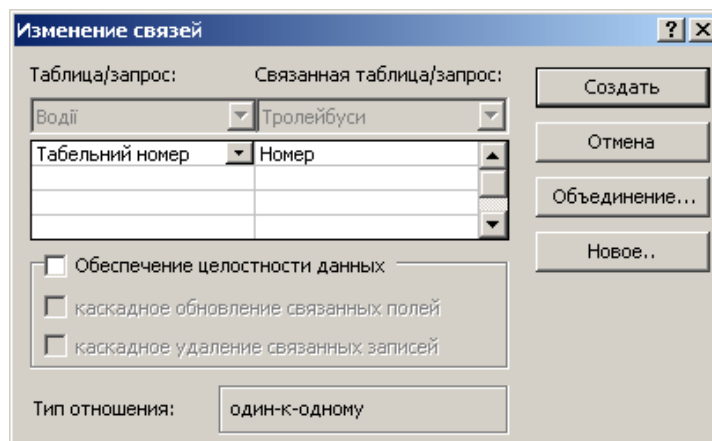
3.2.1. Щоб переконатись у наявності зв'язків між таблицями виберіть пункт рядкового меню бази даних **Сервис** та **Схема данных**. На наведеному нижче рисунку зображений приклад - схема даних з утвореним зв'язком.



3.2.2. Необхідно розглянути схему даних і перевірити відповідність її логічній моделі. Якщо у схемі даних відсутні деякі з існуючих зв'язків, то щоб відобразити їх - клацніть правою клавішею «мишки» на вільному місці вікна **Схема данных** та виберіть пункт **Отобразить все связи**, або у рядковому меню виберіть значок **Отобразить все связи**



- 3.2.3. У вікні **Схема данных** відобразяться всі існуючі зв'язки. Якщо деякі таблиці не мають зв'язків, то вони у схемі даних можуть не з'явитись. Тоді потрібно вибрати пункт **Добавить таблицу...**, вибрати усі відсутні таблиці та вивести їх у вікно **Схема данных**.
- 3.2.4. У вікні **Схема данных** провести з'єднання між таблицями. Для цього виділити курсором поле таблиці, з якого починається зв'язок, натиснути ліву клавішу «мишки» та перемістити зображення поля до відповідного поля таблиці де з'єднання закінчується і відпустити клавішу «мишки».
- 3.2.5. З'явиться вікно **Изменение связей**. Переконайтесь у тому, що в зв'язку беруть участь потрібні поля. У разі потреби у вікні **Изменение связей** можна поміняти поле кожної з таблиць, як це видно з рисунку.



- 3.2.6. Кнопка **Обеспечение целостности связей** дозволяє зробити зв'язок обов'язковим, при якому перевіряється повна відповідність записів у зв'язаних полях. При її виборі, після натискання кнопки **Создать**, здійсниться перевірка бази даних і будуть відмічені всі випадки невідповідності, про що буде подано повідомлення та варіант вирішення проблеми.
- 3.2.7. Після вибору кнопки **Обеспечение целостности связей** відкриється ще два вікна, а саме: **Каскадное обновление** та **Каскадное удаление**, які дають можливість при вводі, вилученні, а також зміні даних - автоматично виконувати зміни в усій базі даних.
- 3.2.8. Під час початкової розробки ІС кнопку **Обеспечение целостности связей** можна не використовувати. Пізніше вікно **Изменение связей** можна викликати подвійним натисканням клавіші «мишки» на лінії зв'язку в схемі даних.

3.2.9. Підтвердити установлення зв'язку, натиснувши кнопку *Создать*.

3.2.10. В результаті буде утворено зв'язок між таблицями.

3.2.11. Аналогічним чином виконати усі зв'язки відповідно до логічної моделі даних.

Зауваження 1: Під час установлення зв'язку автоматично створюють під таблицю, в якій відображаються усі записи зв'язаної таблиці, що відповідають даному запису. Підтаблиці служать виключно для зручності розгляду бази даних. Розкрити ці записи можна значком + (плюс), який розміщується перед першим полем таблиці. Якщо від таблиці виходить два зв'язки, то **Access** пропонує, яку з підтаблиць потрібно створити.

Зауваження 2: Під час створення логічної моделі рекомендують утворювати зв'язки таким чином, щоб не було замкнутих циклів. Такі цикли не тільки унеможливають підтримання цілісності деяких з даних, але можуть призводити до протиріч в роботі створеної бази даних.

3.2.12. Переконайтесь, що схема даних відповідає логічній моделі, зберегти схему даних та закрити вікно схеми даних зі збереженням виконаних змін.

3.3. Створення запитів для відбору даних та виконання розрахунків

Запити є основними формами роботи з базами даних. Вони дозволяють виконувати розрахунки і вирішувати завдання, що стоять перед ІС (чи АРМом). Запити створюються відповідно до методики, засвоєної під час лабораторних робіт. Для виконання розрахунків у запити вводять розрахункові формули.

Так, наприклад, розрахунок пробігу рухомих одиниць за день можна виконати згідно з формулою:

$$P=N*L_{об}+2*L_0,$$


де: P – пробіг РО, N – кількість рейсів, $L_{об}$ – довжина оборотного рейсу, L_0 – довжина нульового пробігу.

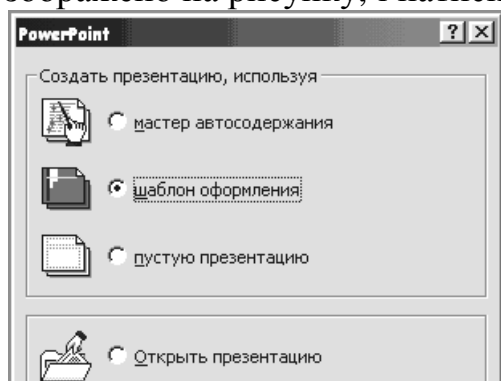
Дані для розрахунку можуть знаходитись у різних, зв'язаних між собою, таблицях. У розглянутому вище прикладі кількість рейсів - N – може знаходитись у таблиці «Маршрутний листок»; довжина оборотного рейсу - $L_{об}$ та довжина нульового пробігу - L_0 – в таблиці «Маршрут». Введення в колонку запиту такої формули дозволяє створити віртуальну таблицю, в якій будуть виконані розрахунки пробігів за всі дні, протягом яких вели облік роботи рухомих одиниць на маршрутах міста.

Після створення запитів для виконання всіх необхідних розрахунків, розробляють форми вводу та виводу даних, звіти, форми для автоматизації роботи ІС (АРМа) з модулями виконання тих чи інших дій. Рекомендації щодо розробки форм, запитів, модулів, розміщені в Методичних вказівках для лабораторних робіт.

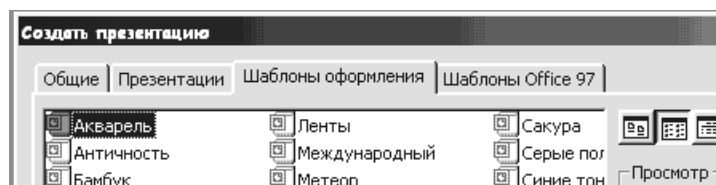
4. РОЗРОБКА ПРЕЗЕНТАЦІЇ ДЛЯ ВИСТУПУ ТА ПРЕДСТАВЛЕННЯ СТВОРЕНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЧИ АВТОМАТИЗОВАНОГО РОБОЧОГО МІСТА

Розрахунково-графічну роботу закінчують оформленням звіту, розробкою презентації й публічним захистом виконаної роботи. Презентацію ІС (АРМа) розробляють в системі Microsoft Power Point. Порядок розробки презентації наведений нижче.

- 4.1. Відкрити за допомогою файлового менеджера “Провідник” чи іншого наявного на комп’ютері, власний каталог, в якому знаходиться розроблена ІС (чи АРМ) й розмістити у цьому каталозі всі матеріали, необхідні для побудови презентації. Створити необхідні файли з окремими діаграмами зображення моделі, звітами щодо неї.
- 4.2. Завантажити пакет *POWER POINT* .
- 4.3. У початковому вікні створення презентації відмітити кнопку **Шаблон оформлення**, як зображено на рисунку, і натиснути кнопку **ОК**.



- 4.4. При відсутності вікна - скористатися пунктом меню **Файл > Создать..**
- 4.5. У вікні **Создать презентацию** вибрати заставку **Шаблоны оформления** і бажаний варіант оформлення презентації. Підтвердити вибір натисканням кнопки **ОК**.



- 4.6. У вікні **Создание слайда** вибрати розмітку першого слайду – слайду титульної сторінки. Підтвердити вибір клавішею **ОК**.



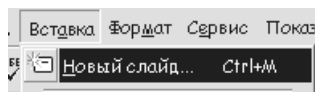
- 4.7. Збережіть створений початок презентації у власному каталозі, скориставшись інструментом **Сохранить**, чи пунктом меню **Файл > Сохранить...**

Створення першої сторінки презентації

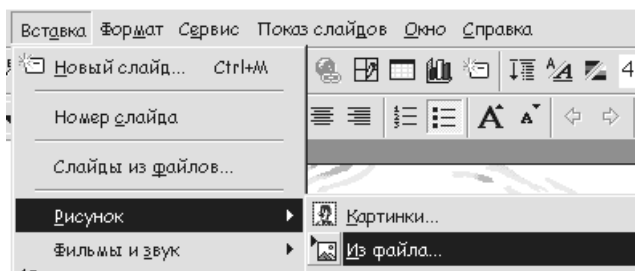
- 4.8. У вікні авторозмітки титульної сторінки стати курсором на поле заголовка й виділити його натисканням лівої клавіші «мишки».
- 4.9. Ввести текст заголовка з назвою системи (яка є вашим варіантом курсової роботи).
- 4.10. Встати курсором на підзаголовок і аналогічним чином ввести текст. Розрахунково-графічна робота з предмету “Інформаційні системи на транспорті”, виконана студентом 5 курсу факультету ЕТ групи ... «Прізвище та ініціали».
- 4.11. Переглянути слайд, і (в разі необхідності) відредагувати, ввівши вирівнювання по центру, потрібний шрифт і його розмір.

Створення наступних слайдів презентації

- 4.12. Вставити новий слайд, використовуючи панель інструментів **Новый слайд**, чи пункт меню **Вставка > Новый слайд**.



- 4.13. Вибрати потрібну авторозмітку слайду залежно від того, чи бажаєте вставити тільки текст чи ілюстрацію з текстом.
- 4.14. Введіть у слайд потрібний текст, чи скопіюйте його з підготовленого раніше файлу.
- 4.15. Установіть курсор на місці розміщення ілюстрації.
- 4.16. Вставте у слайд потрібну ілюстрацію, вибравши пункт меню **Вставка > Рисунок > Из файла...** потрібний файл у вікні пошуку файлу.




- 4.17. Відредагуйте слайд, установивши потрібний розмір ілюстрації. Для зміни розміру встановіть курсор на край ілюстрації, натисніть клавішу «мишки», та перемістіть її до ближньої позиції. Аналогічно можна змінити розмір тексту, а потім - відредагувати, вибравши бажаний шрифт.

Створення сторінки без авторозмітки

- 4.18. Вставте новий слайд. Під час вибору авторозмітки вкажіть у вікні **Создание слайда** пустий слайд, який не має авторозмітки.
- 4.19. Введіть художньо оформлений заголовок слайду, скориставшись панеллю інструментів **WORD ART**. Якщо така панель відсутня, то виведіть її на дисплей за допомогою команди **Вид > Панели инструментов > WORD ART**.





- 4.20. Для введення заголовка слайда виділіть початкову кнопку панелі **WORD ART**  **Добавить объект WORD ART**
- 4.21. Виберіть бажане оформлення тексту й введіть потрібний текст до вікна введення тексту з колекції **WORD ART**.



- 4.22. Введіть потрібний текст заголовку.
- 4.23. Введений текст, що появиться як заголовок слайду, розмістіть в потрібному місці та виберіть необхідний розмір.
- 4.24. Відредагуйте забарвлення зображення і вирівнювання тексту. Для цього скористайтесь інструментами з панелі **WORD ART** на зразок, що зображений на рисунку.



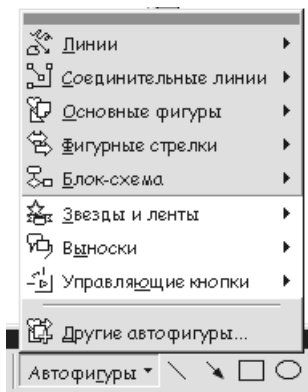
- 4.25. Введіть прямокутник (чи еліпс) для розміщення в ньому тексту. Для цього скористайтесь панеллю інструментів **Рисование**. За відсутності такої панелі на екрані, виведіть її за допомогою команди меню **Вид > Панели инструментов > Рисование**. Виберіть у цій панелі інструмент **Прямоугольник**  та вкажіть на поверхні слайда бажане місце його розміщення.
- 4.26. Виділіть прямокутник курсором, виберіть інструмент **Надпись**  і введіть потрібний текст у створений прямокутник.

Зауваження 3: Тексти на слайд слід вводити в найбільш лаконічній та чіткій формі (наприклад, розбивши на пункти і вводячи окремі пункти тексту).

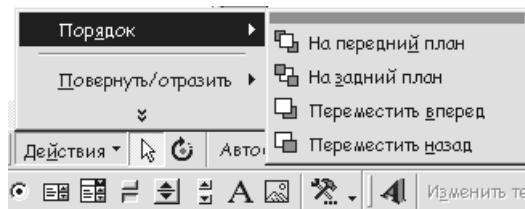
- 4.27. Відредагуйте розміри прямокутника з текстом так, щоб він повністю розміщувався усередині прямокутника і який мав би бажане співвідношення сторін; виберіть необхідне забарвлення для фону прямокутника й надпису тексту.
- 4.28. Вставте в слайд потрібні зображення й графіки (наприклад, меню бази даних, таблиці, зображення логічної структури, тощо). Одержати зображення можна, скориставшись клавішею **Print Screen** клавіатури, чи створивши зображення (наприклад, у графічному редакторі VISIO). Вставку після натискання клавіші **Print Screen** слід робити за допомогою контекстного меню правої клавіші «мишки» (пункт **Вставка**).

Зауваження 4. Пакет MS OFFICE допускає різні способи вставки, а саме: вставка з можливістю редагування рисунка в тому редакторі, в якому він був створений; вставка із взаємозв'язком з оригіналом, при якому на вставленому об'єкті відображуються всі зміни, котрі виконуються на оригіналі, а також вставка незалежного рисунка, відірваного від оригіналу. Перші з двох вказаних способів вставки суттєво збільшують розмір документа презентації і обсяг пам'яті, потрібної для її розміщення. Тому для зменшення розміру презентації бажано використовувати третій спосіб вставки, а саме - вставку через меню **Правка > Специальная вставка**.

- 4.29. Вставте в слайд елементи оформлення, скориставшись пунктом меню **Автофигуры**.



- 4.30. Для подальшого оформлення слайда вставте рисунки з бібліотеки пакету MS OFFICE, або власних рисунків. Для використання бібліотеки скористайтесь пунктом меню **Вставка > Рисунок > Картинки**.
- 4.31. Відредагуйте зображення слайду, змінюючи розміри об'єктів і переміщуючи їх.
- 4.32. Установіть порядок розміщення об'єктів, перемістивши їх на передній чи задній план. Для цього виділіть об'єкт і скористайтесь інструментом **Действия > Порядок**.



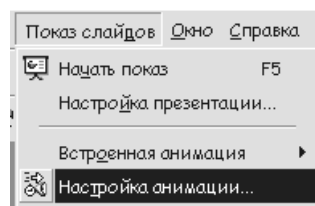
4.33. Закінчіть створення слайда і перейдіть до побудови наступного.

4.34. Закінчивши побудову всіх слайдів збережіть створену презентацію.

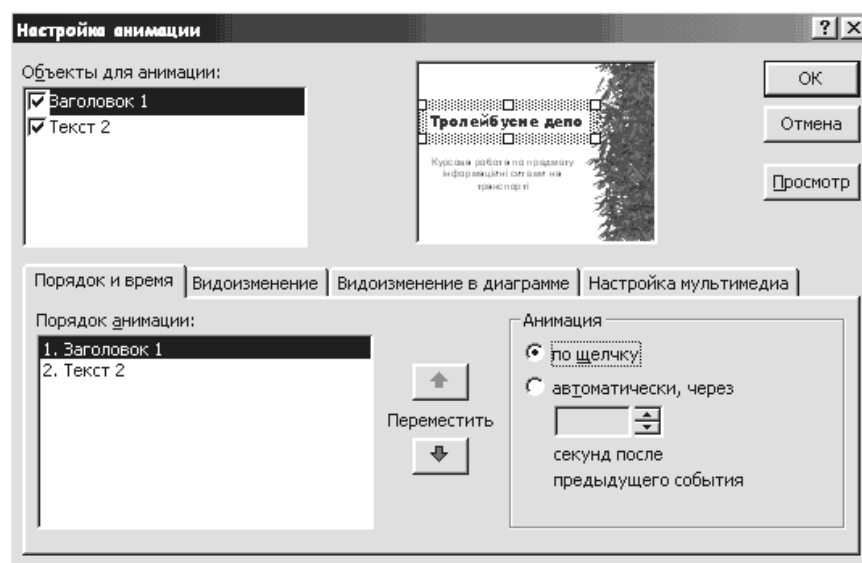
Підготовка презентації до показу. Анімація слайда

4.35. Установіть на екрані за допомогою клавіатури (клавіші *Page Up*) початковий слайд презентації.

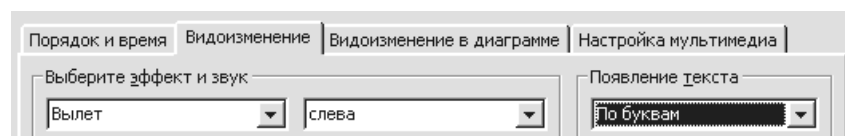
4.36. Виберіть пункт меню *Показ слайдов > Настройка анимации*.



4.37. У вікні *Настройка анимации* виберіть ярличок *Порядок и время* та виділіть як об'єкт для анімації *Заголовок 1* (в пакеті MS OFFICE ярличок *Время*).



4.38. Виберіть ярличок *Видеоизменения* та виберіть бажаний ефект зміни даного об'єкту (наприклад, *Вылет > Слева > По буквам*).



4.39. Виберіть наступний об'єкт *Текст 2* і вкажіть бажаний ефект зміни.

- 4.40. Натисніть кнопку **Просмотр** (див. попередній рисунок) і перегляньте в прискореному темпі порядок показу даного слайду. У разі потреби необхідно повернутись і покращити ефект анімації.
- 4.41. Перейдіть до наступного слайду клавішею **PAGE DOWN** та вказаним чином введіть анімацію потрібних об'єктів.
- 4.42. Прогляньте щойно створену анімацію. Змініть її, добиваючись бажаного ефекту.
- 4.43. Збережіть презентацію на жорсткому диску.
- 4.44. Перепишіть презентацію на гнучкий диск і здайте викладачеві звіт з виконаної розрахунково-графічної роботи.

5. ОФОРМЛЕННЯ ТА ЗАХИСТ ЗВІТУ З РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

За виконаною РГР оформляють:

- звіт (відповідно до правил оформлення текстових документів ЄСКД);
- файл створеної ІС (чи АРМу);
- файл презентації.

До звіту з РГР потрібно включити:

- титульний аркуш;
- назву, мету та завдання створюваної ІС (чи АРМу);
- опис об'єкта розробки ІС (чи АРМу), відповідно до розділу 1 даних методичних вказівок;
- аналіз даних ІС (чи АРМу) із заповненими таблицями опису завдань та опису даних, відповідно до розділу 2 даних методичних вказівок;
- логічну модель даних ІС (чи АРМу);
- опис створеної ІС (чи АРМ);
- приклади роздрукованих таблиць, запитів, звітів, меню розробленої ІС (чи АРМу);
- інструкцію із використання ІС (чи АРМ) для вирішення поставлених завдань.

Файл створеної ІС (чи АРМу) подають викладачеві на дискеті, чи заносять до відповідної папки, в якій розміщені результати РГР.

Файл презентації аналогічним чином представляють на носії інформації, або записують до папки РГР.

Захист РГР проходить публічно. Студент робить коротку доповідь тривалістю до 10 хв. з демонстрацією підготовленої презентації, в якій описує виконану роботу й відповідає на поставлені запитання. За результатами захисту РГР виставляють оцінку за п'ятибальною системою, що є допуском до іспиту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Далека В.Х., Кулагіна Л.І. Інформаційні технології на міському електротранспорті // Східно - Європейський журнал передових технологій.-2003-№ 6 (6),.- С. 39-41.
2. Сорока К.О. Основи теорії систем і системного аналізу: Навч. посібник / - Харків,: Видавництво Тимченка, 2005. – 288 с.
3. Н.В.Федоров, О.М. Хренов, М.Ю. Воеводіна. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Обчислювальна техніка й програмування». – Харків: ХДАМГ, 2003. – 56 с.
4. Макаров И.П., Ямпольский З.Я. Автоматизация управления городским транспортом. - М.: Транспорт, 1980. – 152 с.
5. Мазур И.И., Шапиро В.Д. и др. Управление проектами. Справочник для профессионалов / Под ред. И.И. Мазура, В.Д. Шапиро. – М.: Высшая школа, 2001.- 875 с.
6. Маклаков С.В. ВРwin и ERwin. CASE-средства разработки информационных систем. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2001.- 304 с.
7. Горев Ф., Ахаян Р., Макашарипов С. Эффективная работа с СУБД.- СПб.: Питер, 1997.- 704 с.
8. Далека В.Х., Коваленко В.І., Будниченко В.Б., Хворост М.В. Практикум з технічної експлуатації міського електричного транспорту – Харків: ХДАМГ, 2002.-171с.
9. Сорока К.О. Інформаційні системи на транспорті. Методичні вказівки до виконання лабораторних, практичних робіт і курсової роботи з курсу.- Харків, ХДАМГ, 2003. – 68 с.
10. Антонюк В.Д. Информационные системы в управлении.- М.: Радио и связь, 1986. - 240 с.
11. Ситник В.Ф., Писаревська Т.А., Єрьоміна Н.В., Краєва О.С. Основи інформаційних систем: Навч. посібник / За ред. В.Ф. Ситника. - К: КНЕУ, 1997. - 252 с.
12. Д. Вейскас. Эффективная работа с Microsoft Access 2/ Пер. с англ. – СПб: Питер 1995. – 864 с.
13. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: Учебник для вузов. – СПб.: КОРОНА, 2000. – 416 с.

Рекомендовані теми розрахунково-графічних робіт

Варіант завдання	Зміст	Виконавець
1	2	3
1	АРМ диспетчера трамвайного (тролейбусного) депо з випуску	
2	ІС обліку роботи, вибуття, придбання тролейбусів депо	
3	АРМ обліку пробігу тролейбусів (трамваїв)	
4	АРМ інженера депо по заявочних ремонтах	
5	АРМ інженера депо з планового технічного обслуговування трамваю (тролейбуса)	
6	АРМ інженера з обліку роботи обладнання тролейбусів	
7	АРМ обліку експлуатації покришок коліс тролейбусів депо	
8	ІС обліку роботи водіїв депо	
9	ІС керування роботою тягових підстанцій міського електротранспорту (тягово-понижувальними підстанціями метрополітену)	
10	АРМ інженера з техніки безпеки тролейбусного депо	
11	АРМ інженера з техніки безпеки енергослужби міського електротранспорту	
12	ІС керування рухом тролейбусів (трамваїв) у місті	
13	ІС сповіщення пасажирів щодо руху транспорту	
14	ІС продажу квитків (на приміські автобуси, електропоїзди і та ін.)	
15	ІС матеріально-технічного складу депо	
16	ІС комерційного обліку витрат електроенергії (тягові підстанції, підрозділи міського електротранспорту)	
17	ІС обліку витрат електроенергії рухомими одиницями на маршрутах	
18	ІС обліку грошової виручки від контролерів тролейбуса	
19	АРМ керування рухом поїздів метрополітену	
20	ІС обліку роботи ескалаторів метрополітену, їх ТО	
21	АРМ з матеріально-технічного забезпечення депо	
22	АРМ бухгалтера з обліку фінансової діяльності депо	

Продовження

Додаток 1

1	2	3
23	ІС керування транспортними потоками на вулицях міста	
24	ІС обліку аварійності на транспорті в місті	
25	АРМ інженера депо з проведення ТО-1 тролейбусів депо	
26	АРМ інженера депо з проведення ТО-2 електрообладнання тролейбусів	
27	АРМ інженера депо з ремонту механічного обладнання тролейбуса	
28	АРМ інженера депо з ремонту вузлів та агрегатів трамвая	
29	АРМ інженера депо з діагностики тягових двигунів	
30	ІС місцезнаходження транспортних засобів підприємства	
	Інші завдання	

Графік виконання розрахунково-графічної роботи

№ п/п	Зміст роботи	Звітний документ	Термін
1	Одержання завдання зі створення технологічної інформаційної системи (ІС).	Опис системи	10.IX.
2	Аналіз системи та технологічного процесу. Аналіз і збір даних для створення ІС. Розробка концепції ІС та технічного завдання для розробки.	ТЗ Зібрані дані	22.IX.
3	Опис завдань і заповнення бланків даних	Таблиці з описом завдань та даних	29. IX.
4	Розробка логічної моделі даних	Логічна модель даних	8. X.
5	Ведення таблиць даних в системі MS ACCESS та їх заповнення	введені дані	15.X.
6	Розробка запитів для виконання завдань ІС.	База даних з запитами	30.X.
7	Розробка форм для введення і зміни даних в таблицях БД.	Розроблені форми	10.X I.
8	Розробка звітів, меню, оформлення ІС (АРМ),	Роздруковані звіти	17.X I.
9	Написання інструкції по роботі з ІС (АРМ)	Інструкція	24. XI
10	Розробка презентації в MS POWER POINT за створеними моделями .	Готова презентація	30.X I.
11	Оформлення звіту	Готовий звіт	10.X II
12	Захист розрахунково-графічної роботи.	ІС чи АРМ на носії, Презентація, Звіт .	15-20. XII.

Довідковий матеріал

Приклади інформаційних систем підприємств транспорту

1. Система диспетчерського керування рухом електротранспорту, АСДУ-Е (на прикладі м. Харкова).
2. Системи диспетчерського керування рухом автобусів з індуктивними контурами на борту.
3. Метрополітен. Система керування рухом 1, II і III ліній.
4. Залізниця. Плани станцій і керування рухом на їх території. Керування світлофорами, блокування. Перевірка температури букс, прокладка шляхів руху потяга, стрілки.
5. Керування рухом у місті. СМЕУ ДАІ Харкова. Вимірювання пасажиропотоків, збір інформації щодо транспортних потоків, керування світлофорами, передача інформації, «зелена хвиля», інші системи керування.
6. Автоматизовані робочі місця. АРМи депо.
7. Системи сповіщення пасажирів. Інформаційні щити. Обробка й передача інформації.
8. Система продажі квитків «Сирена 2» на залізниці .
9. Автобусні станції, їх інформаційна система продаж квитків.
10. Автоматизована система керування рухом, авіатранспорту, продажу квитків і та ін.
11. Система визначення місцезнаходження транспортних засобів. Супутникова й територіальна навігація. Генплан міста та прокладка оптимальних маршрутів для руху транспортних засобів.
12. Спеціальний транспорт (Пожежна охорона, швидка допомога, міліція). Інформаційна база щодо транспортної артерії міста, вибір оптимального шляху для руху в надзвичайних ситуаціях.

Приклади схеми даних

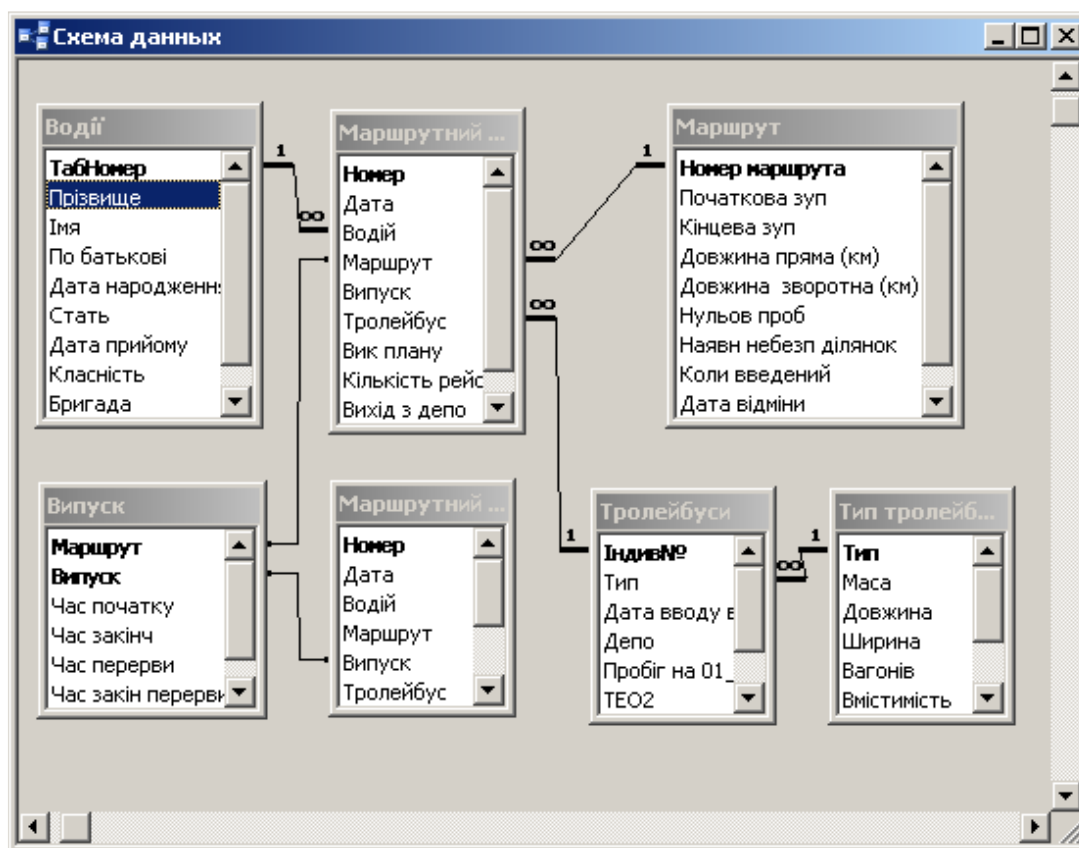


Схема даних ІС з обліку роботи тролейбусів на маршрутах

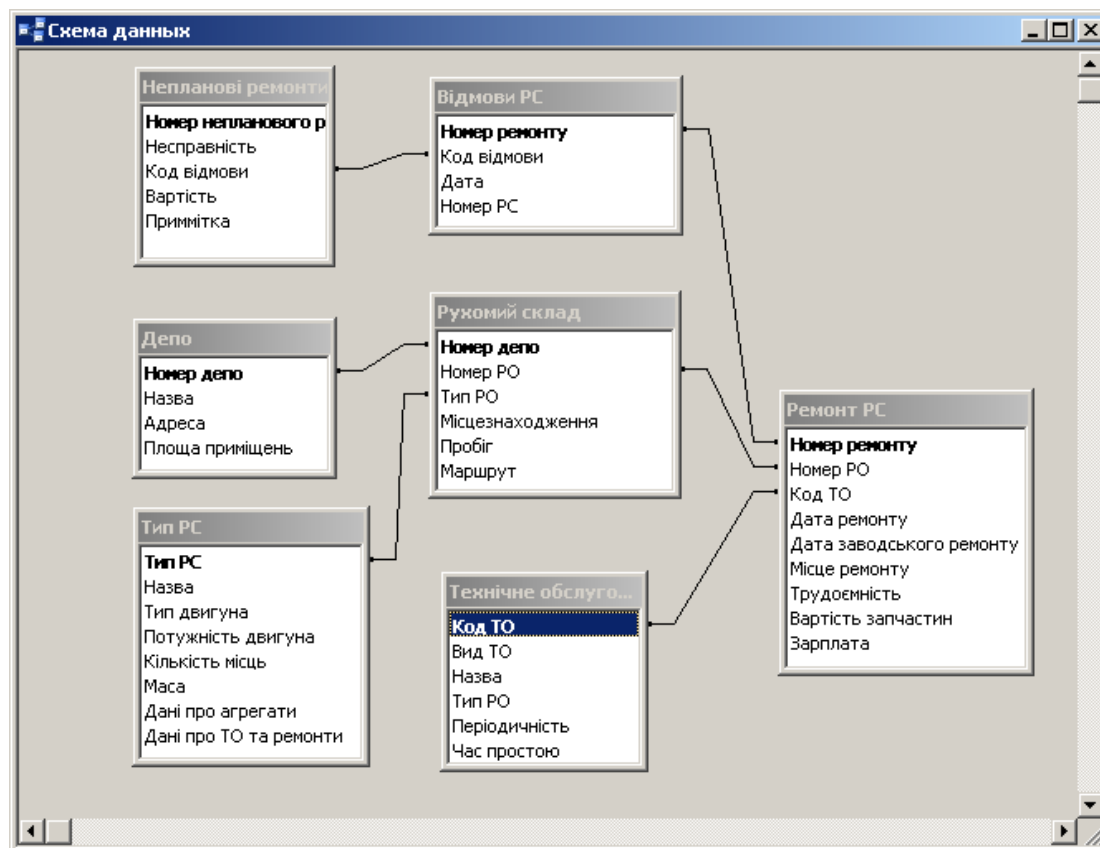


Схема даних АРМ інженера за заявочним ремонтом

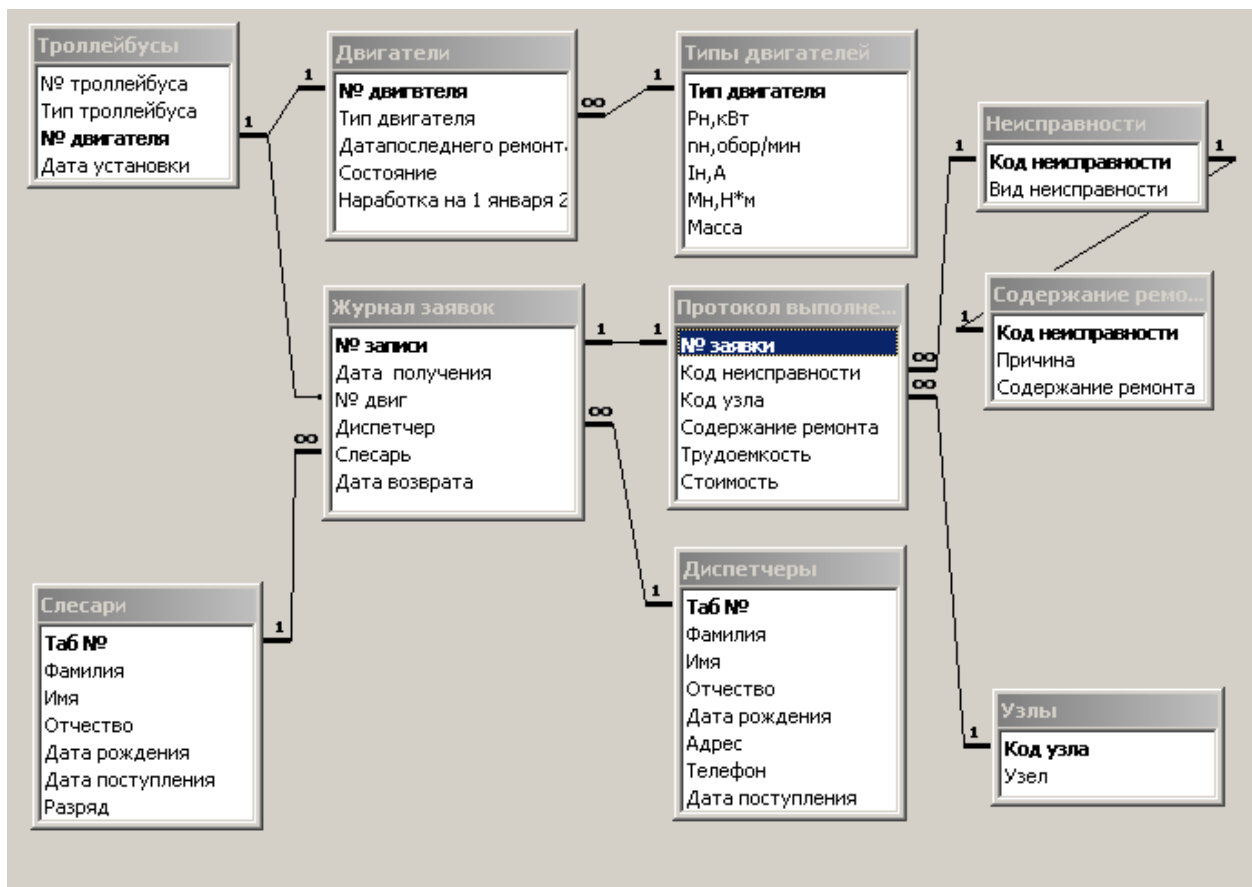
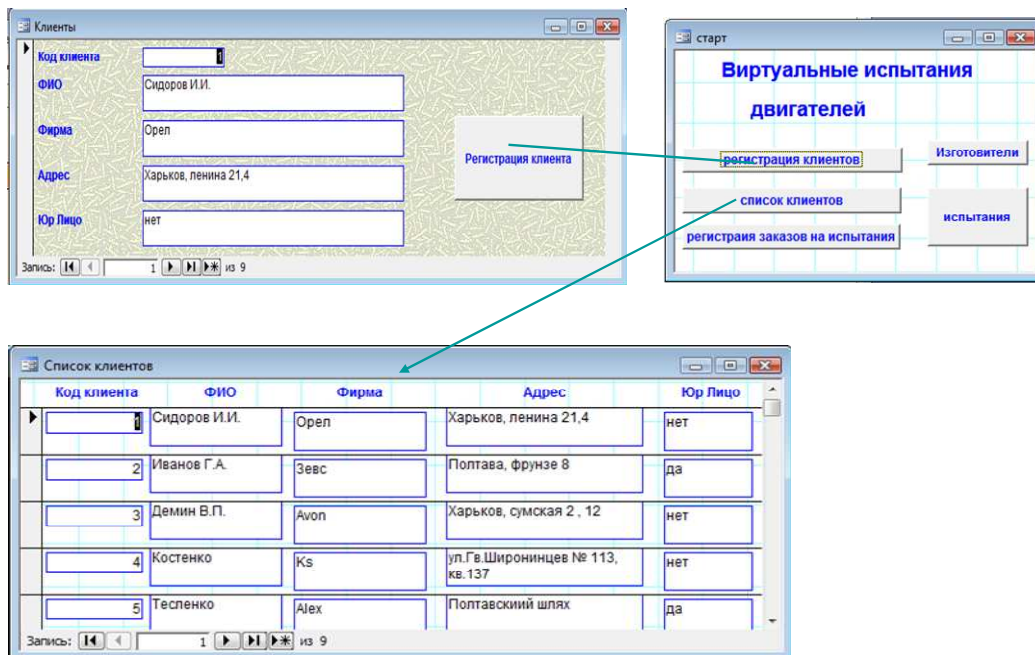


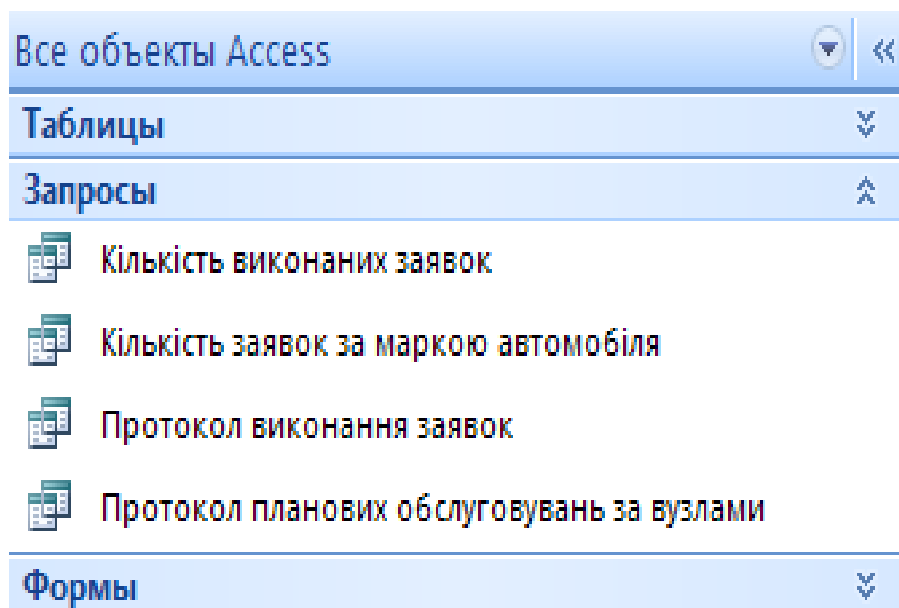
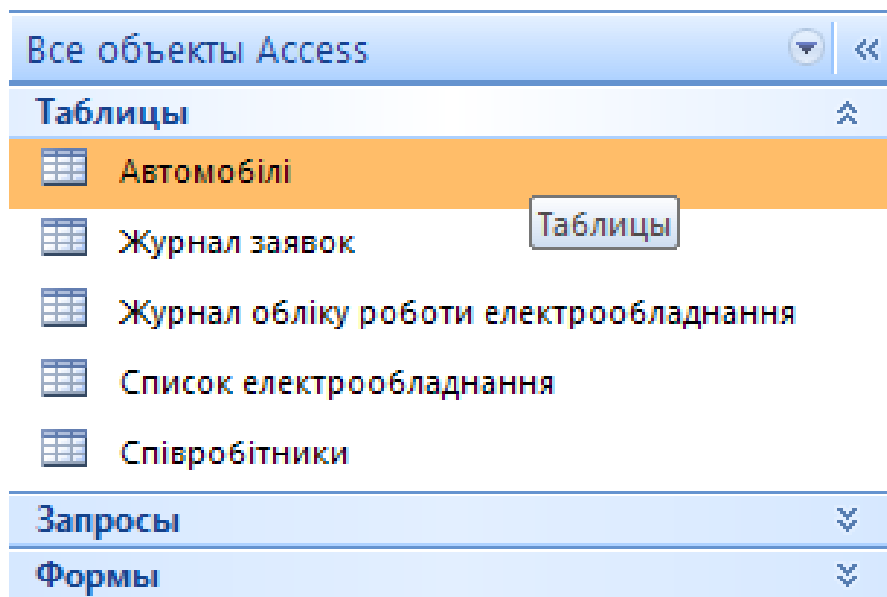
Схема даних АРМ інженера із ремонту двигунів

Імітаційне моделювання



Взаємозв'язок елементів бази даних з імітаційного моделювання роботи стенда випробування двигунів

Зразки меню, таблиць, форм, розроблених студентами



Списки таблиць та запитів

Журнал обліку роботи електрообладнання						
№ п/п	№ автомоб	Найменува	Дата ТО	Дата діагно	Дата заміни	
1	1235	Прибори	21.11.2005	21.02.2006	24.02.2006	
2	1212	Реле	12.10.2006	11.04.2006	16.04.2006	
3	3245	Генератор	23.06.1999	22.07.2006	01.08.2006	
4	908	Стартер	26.08.2000	04.08.2007	17.08.2007	
5	7564	Предохраните	29.07.2001	17.12.2007	29.12.2007	
6	8476	Реле	22.11.2002	23.05.2005	05.06.2005	
7	3245	Фари	05.06.2003	19.10.2006	27.10.2006	
8	8476	Лампи	08.01.2004	26.01.2007	10.02.2007	
9	1212	Бортовой ком	28.04.2004	01.03.2008	11.03.2008	
10	908	Привод склоо	19.03.2005	20.05.2008	07.06.2008	
*	(№)	0				

Таблиця обліку роботи обладнання

Таблица Неисправности

Перегляд та заповнення нових списків несправностей

Код несправности:

Тип двигателя:

Неисправности:

Новий список несправностей

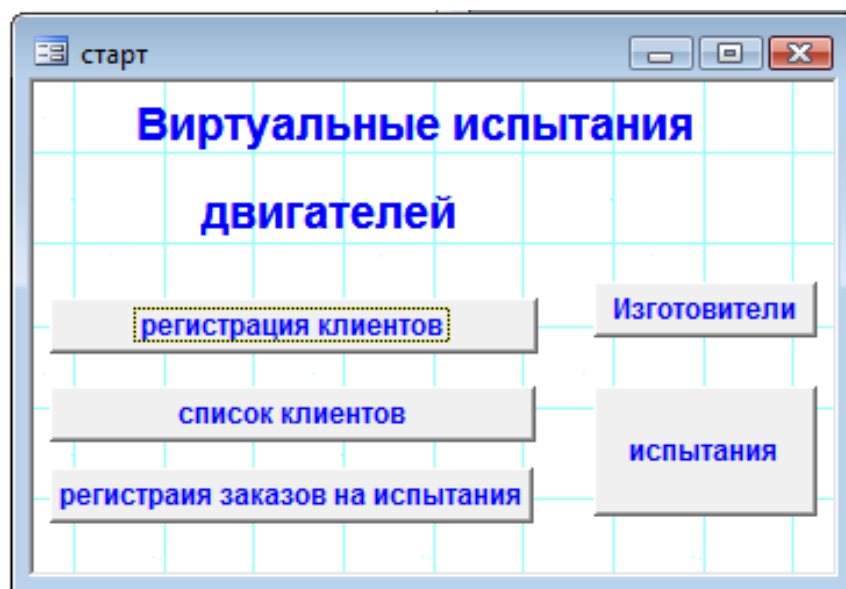
Печать STOP

Навігація:

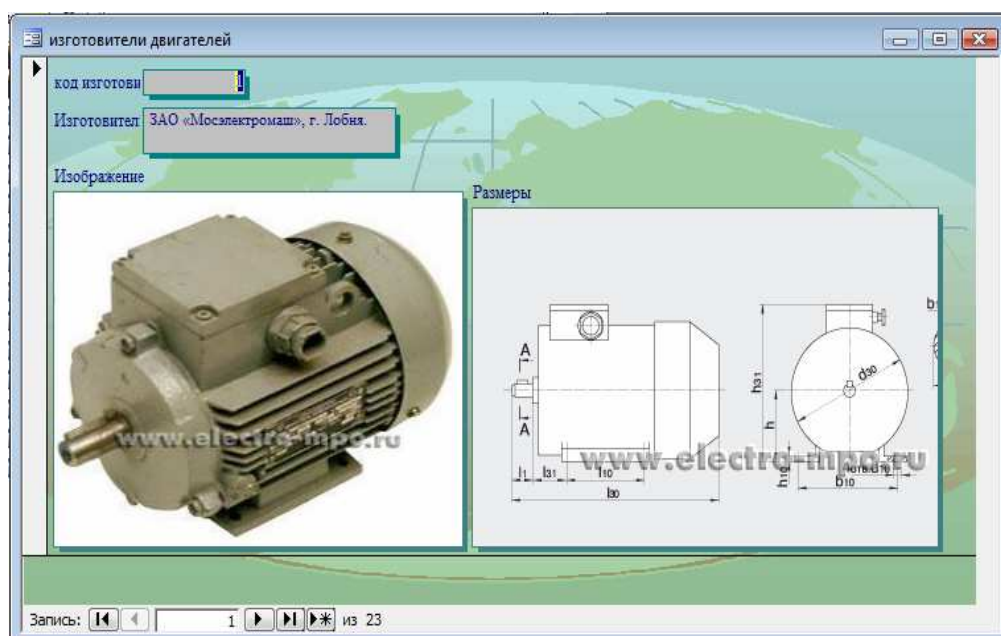
Запись: из 6



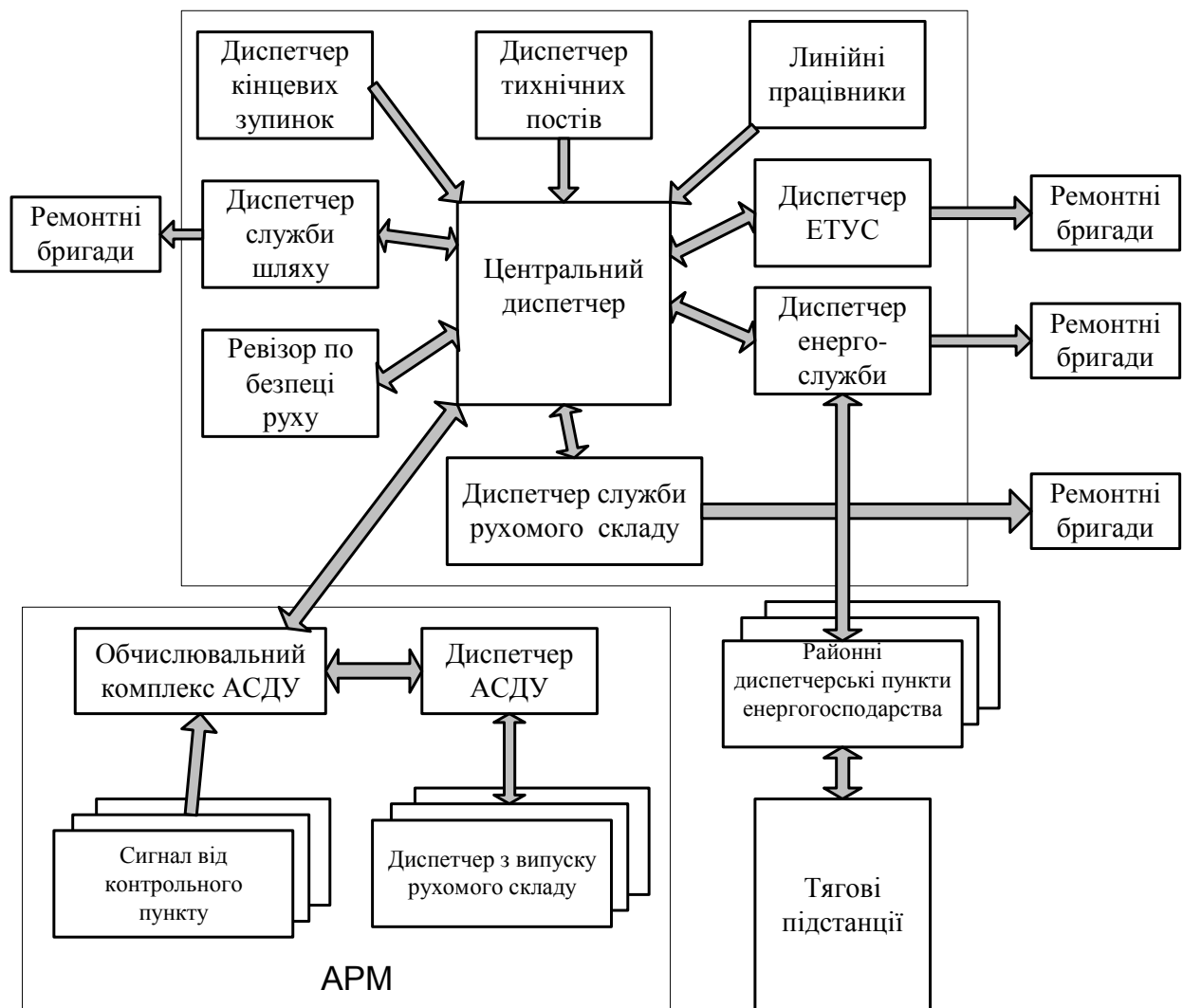

Форма перегляду заявок з несправності РС



Форма АРМ станда випробування двигунів



Форма «Тип двигуна»



Структура диспетчерського центру управління підприємством МЕТ

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки до виконання розрахунково графічної роботи з дисципліни «Інформаційні технології на транспорті» (для студентів 5 курсу денної та 5,6 курсів заочної форми навчання спеціальностей 7.092201, 8.092201 - “Електричні системи і комплекси транспортних засобів”; 7.092202, 8.092202 - “Електричний транспорт”).

Укладачі: Костянтин Олексійович Сорока,
Василь Фомич Далека.

Редактор: Д.Ф. Курильченко

План 2009, поз. 218М

Підп. до друку 9.04.2009	Формат 60x84 1/16	Папір офісний
Друк на ризографі	Умовн.-друк. арк. 2,1	Обл.-вид. арк. 2,4
Замовл. №	Тираж 200 прим.	

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії при ЦНІТ ХНАМГ
61002, Харків, вул. Революції, 12