Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

МЕХАНІКО-МАШИНОБУДВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства

С.Г. Піньковський, Н.С. Бохан

ОСНОВИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ

для студентів бакалаврів спеціальності 131 Прикладна механіка
(освітньо-професійна програма
«Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва»)

Дніпро
НГУ
2020

Затверджено до видання в світ редакційною радою НТУ «Дніпровська політехніка» (протокол № 9 від 14.09.2020) за поданням кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства (протокол № 7 від 03.09.2020).

Основи систем автоматизованого проектування. Методичні рекомендації до лабораторних занять з дисципліни для студентів бакалаврів спеціальності 131 Прикладна механіка //
С.Г. Піньковський, Н.С. Бохан ; М-во освіти і науки України, НТУ «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «Дніпровська політехніка». 2020– 40 с.

Методичні матеріали призначено для самостійної роботи студентів бакалаврів спеціальності 131 Прикладна механіка під час підготовки до лабораторних занять з нормативної дисципліни «Основи систем автоматизованого проектування».

Подано приклади та рекомендації до виконання лабораторних робот студентами самостійно.

Рекомендації орієнтовано на активізацію виконавчого етапу навчальної діяльності студентів.

ЗМІСТ

1 Лабораторна робота №1
Створення таблиць, введення даних і типові операції з таблицями……..…..… 4

2 Лабораторна робота №2
Операції пошуку, фільтрації і заміни даних в таблицях…… 7

3 Лабораторна робота №3
Створення запитів……... 12

4 Лабораторна робота №4
Створення елементів управління у формах……...… 14

5 Лабораторна робота №5
Управління запитом з форми. Застосування підлеглих форм……..…..……. 18

6 Лабораторна робота №6
Характеристика точності розмірів і бажаних полів допусків……. 22

Додаток А. **Допуски для розмірів от 1 до 500 мм по ГОСТ 25346-82……...** 37

Додаток Б. **Граничні відхилення валів для бажаних полів допусків в системі отвору при розмірах від 1 до 500 мм……...** 38

Додаток В. **Граничні відхилення отворів для бажаних полів допусків в системі вала при розмірах від 1 до 500 мм……** 39

Лабораторна робота №1

Створення таблиць, введення даних і типові операції з таблицями

Мета роботи: 1. Освоїти методику створення структури таблиці в режимі конструктора.
2. Придбати навики заповнення таблиць і виконання типових операцій.

Порядок виконання роботи:

1. Виконати дії зі створення «порожній» бази даних (БД). Присвоїти ім’я «Материалы» и зберегтися. Відкрити БД з новим ім’ям.
2. У вікні БД активізувати вкладку «Таблицы». Натиснути кнопку «Создать» і після з’явлення діалогового вікна «Новая таблица» встановити режим «Конструктор», після чого натиснути кнопку ОК.
3. У вікні конструктора створити структуру першої таблиці «Сталь конструкционная». Створення структури таблиці полягає у вказівці переліку полів і їхніх імен, а також типу даних, які будуть містяться в цих полях. Всі операції виконуються у вікні конструктора таблиць шляхом внесення інформації в область проекту таблиці (верхня частина вікна) і вказівки властивостей поля на вкладці «Общие» (нижня частина вікна). Наприклад, для створення таблиці, в якій буде розміщена інформація з таблиці 1.1, передбачається два поля: «Наименование» и «Обозначение НТД». Очевидно, що тип даних для обох полів повинен бути текстовим. Зовнішній вид вікна конструктора представлений на рис. 1.1.

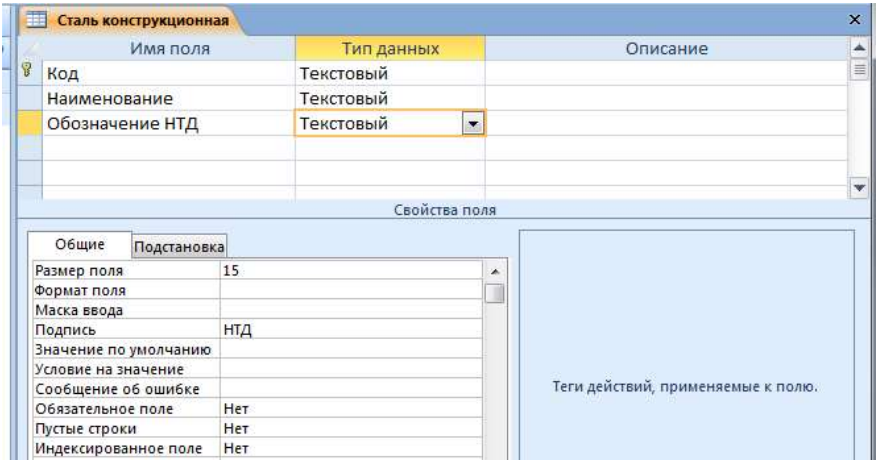


Рис. 1.1

4. Перейти в режим таблиці, для чого натиснути на панелі інструментів меню «Главная» вибрати пункт «Режим» і в ньому «Режим таблицы». Заповнити таблицю «Стали конструкционные» застосовуючи стандартну технологію текстового редактора.
5. Створити таблиці «Стали инструментальные» і «Марки сталей» повторивши дії, описані в п. п. 3-4. (Джерело інформації – таблиці 1.2, 1.3)
6. В якості контрольного завдання створити таблицю, в якій об'єднати інформацію з двох таблиць «Стали конструкционные» і «Стали инструментальные». Для цього в структуру нової таблиці «Стали» необхідно ввести додаткове поле «Вид», а при заповненні таблиці застосувати метод копіювання з використанням буфера обміну.
7. Використовуючи таблицю «Стали», освоїти техніку пошуку і заміни інформації з використанням діалогового вікна, яке викликається командою меню «Найти» і «Заменить», а також застосування фільтра для відбору інформації з контекстного меню.

Контрольні питання:

Угода про імена полів
Характеристика загальних властивостей поля
Завдання типу даних
Видалення, копіювання записів, пошук і заміна даних
Форматування таблиць

Таблиця 1.1 Конструкционные стали

Наименование	Обозначение НТД
Сталь углеродистая обыкновенного качества	ГОСТ 380-71
Сталь углеродистая качественная	ГОСТ 1050-88
Сталь повышенной обрабатываемости резанием	ГОСТ 1414-75
Сталь низколегированная для сварных конструкций	ГОСТ 19281-73
Сталь легированная	ГОСТ 4543-71
Сталь теплоустойчивая	ГОСТ 20072-74
Сталь подшипниковая	ГОСТ 801-78
Сталь рессорно-пружинная	ГОСТ14959-79

Таблица 1.2 Инструментальные стали

Наименование	Обозначение НТД
Сталь инструментальная углеродистая	ГОСТ 1435-74
Сталь инструментальная легированная	ГОСТ 5950-73
Саль инструментальная штамповая	ГОСТ 5950-73
Саль инструментальная валковая	ОСТ 24.013.20-85
Сталь инструментальная быстрорежущая	ГОСТ 19265-73

Таблица 1.3 Марки сталей

Марка	Обозначение НТД	Марка	Обозначение НТД
ВСт2кп	ГОСТ 380-71	ШХ15	ГОСТ 801-78
ВСт2пс	ГОСТ 380-71	ШХ15СГ	ГОСТ 801-78
ВСт2сп	ГОСТ 380-71	ШХ4	ГОСТ 801-78
ВСт6пс	ГОСТ 380-71	65	ГОСТ14959-79
ВСт6сп	ГОСТ 380-71	60Г	ГОСТ14959-79
10	ГОСТ 1050-88	60С2А	ГОСТ14959-79
20	ГОСТ 1050-88	50ХФА	ГОСТ14959-79
45	ГОСТ 1050-88	65С2ВА	ГОСТ14959-79
60	ГОСТ 1050-88	У8	ГОСТ 1435-74
22К	ГОСТ 1050-88	У10А	ГОСТ 1435-74
А12	ГОСТ 1414-75	У12	ГОСТ 1435-74
А20	ГОСТ 1414-75	У12А	ГОСТ 1435-74
А30	ГОСТ 1414-75	9Х1	ГОСТ 5950-73
А40Г	ГОСТ 1414-75	9ХС	ГОСТ 5950-73
09Г2	ГОСТ 19281-73	ХВГ	ГОСТ 5950-73
17ГС	ГОСТ 19281-73	9ХВГ	ГОСТ 5950-73
14ХГС	ГОСТ 19281-73	Х12Ф1	ГОСТ 5950-73
35ГС	ГОСТ 19281-73	5ХНМ	ГОСТ 5950-73
25Г2С	ГОСТ 19281-73	5ХГМ	ГОСТ 5950-73
20Х	ГОСТ 4543-71	4Х5МФС	ГОСТ 5950-73
40Х	ГОСТ 4543-71	4Х2НМФ	ГОСТ 5950-73
18ХГТ	ГОСТ 4543-71	75ХМ	ОСТ 24.013.20-85
50ХН	ГОСТ 4543-71	75ХСМФ	ОСТ 24.013.20-85
38ХН3МФА	ГОСТ 4543-71	7Х2СМФ	ОСТ 24.013.20-85
12МХ	ГОСТ 20072-74	90ХМФ	ОСТ 24.013.20-85
25Х1МФ	ГОСТ 20072-74	Р6М5К5	ГОСТ 19265-73
20Х3МВФ	ГОСТ 20072-74	Р9	ГОСТ 19265-73
15Х5М	ГОСТ 20072-74	Р9М4К8	ГОСТ 19265-73
15ХМ	ГОСТ 20072-74	Р18	ГОСТ 19265-73

Лабораторна робота №2

Операції пошуку, фільтрації і заміни даних в таблицях

Мета роботи: 1. Освоїти прийоми пошуку інформації в таблицях з використанням діалогового вікна «Поиск» та команди меню «Фильтр».

2. Освоїти методику заміни даних з використанням діалогового вікна «Замена».

3. Навчитися прийомам обробки даних в таблицях через спеціальний об'єкт Access - форму.

Вихідні дані: База даних «Материалы», створена в попередній роботі.

Порядок виконання роботи

- Виконати пошук даних в таблиці «Марки сталей» з використанням діалогового вікна «Поиск».

Методичні вказівки.

1. З вікна бази даних «Материалы» відкрити таблицю «Марки сталей». Встановити режим пошуку даних, виділивши в меню «Правка» пункт «Найти» або натиснувши спеціальну кнопку на панелі інструментів

Відкривається вікно «Поиск». Основним елементом вікна є поле «Образец». У нього заноситься запис, який є зразком для пошуку. Після натискання кнопки «Найти», в таблиці буде виділена ***одна*** запис точно відповідна зразком. Оскільки в таблиці таких записів може бути кілька, необхідно натиснути кнопку «Найти далее». Таким чином можна переглянути всі знайдені записи. Якщо записів більше немає, то після чергового натискання кнопки «Найти далее», з'явиться попередження про те, що зразок не знайдений. Вікно попередження закривається натисканням кнопки «ОК», а вихід з режиму пошуку - натисканням кнопки «Закрыть» на панелі вікна «Поиск».

Вікно «Поиск» надає можливість керувати режимом пошуку інформації. А саме: шукати зразок запису у всіх полях таблиці або тільки в поточному полі (поточним вважається те поле, в якому знаходився маркер в момент виклику режиму пошуку), враховувати регістр тексту і формат поля, враховувати ступінь збігу зразка і вмісту полів. Для цього призначені відповідні перемикачі та поля зі списками.

2. Виконати пошук записів в таблиці «Марки сталей» по полю «Обозначению НТД» в наступних режимах:

- тільки в поточному полі без урахування регістру;
- у всіх полях без урахування регістру;
- тільки в поточному полі з урахуванням регістру;
- - у всіх полях з урахуванням регістру;

Увага ☝ Значно розширити коло пошуку дозволяють символи підстановки «*» и «?». Зірочка замінює будь-яку кількість символів, а знак питання - тільки один символ.

Контрольне завдання: Виконати пошук записів в таблиці «Стали» з використанням знаків підстановки і різних режимів вікна «Поиск». Варіант завдання вибирається з таблиці 2.1 за вказівкою викладача

Таблиця 2.1

Вар.	Поле	Умови пошуку
1	Наименование	Записи, начинающиеся «Сталь инстр…»
2	Наименование	Записи, заканчивающиеся «…нная»
3	Наименование	Записи, имеющие в любой части сочетание «углер»
4	Наименование	Записи, имеющие на седьмом месте «ле»
5	Наименование	Записи, имеющие на девятом месте «ле»
6	Наименование	Записи, имеющие отношение к подшипниковой стали
7	НТД	Записи, в которых год регистрации НТД равен 71
8	НТД	Записи, в которых обозначение стандарта начинается
9	НТД	Записи, имеющие четырехзначное обозначение
10	НТД	Записи, в которых НТД является ОСТ
11	НТД	Записи, имеющие трехзначное обозначение ГОСТа
12	НТД	Записи, в которых год регистрации НТД не позже 1980
13	Вид	Инструментальные стали
14	Вид	Конструкционные стали

- Виконати пошук даних в таблиці «Марки сталей» методом фільтрації.

Методичні вказівки. Цей метод дозволяє відбирати записи за зразком, який вводиться не за допомогою клавіатури, а вибирається з відповідного поля таблиці. В результаті, виключаються помилки введення і гарантується наявність хоча б однієї ідентичною записи. З іншого боку, надається можливість задати умови відбору записів не по одному полю, а одночасно по всім полям таблиці або в будь-якому поєднанні.

1. Відкрити таблицю «Марки сталей». Встановити маркер в поле «Обозначение НТД» на будь-якому записі. Позиція маркера визначає зразок відбору записів. Викликати режим фільтрації з меню «Записи»⇨ «Фильтр»⇨«Фильтр по выделенному». В результаті, на екрані залишаться записи, що містять в полі «Обозначение НТД» ідентичну інформацію. Режим фільтрації можна викликати і натисканням відповідної кнопки на панелі інструментів. Скасування режиму здійснюється вибором пункту меню «Удалить фильтр» або натисканням відповідної кнопки на панелі інструментів.

Виконати кілька варіантів фільтрації записів по різних полях і проаналізувати результати.

2. Відкрити таблицю «Стали». Виконати кілька варіантів фільтрації записів по різних полях і проаналізувати результати «Записи» ⇨«Фильтр»⇨«Изменить фильтр». На екрані з'явиться спеціальне вікно-бланк фільтра, що містить поля зі списками (для перегляду списку необхідно натиснути кнопку, яка з'являється в правій частині поля після його маркування). Кількість полів і їх найменування відповідає полях таблиці. Списки містять оригінальні записи (тобто ідентичні записи не повторюються) для кожного поля.

Спочатку, бланк може містити деякі записи. Їх можна видалити, застосувавши команду «Правка»⇨«Очистить бланк». Подальші дії залежать від вимог до пошуку. Наприклад, необхідно дізнатися позначення нормативної документації на конструкційну леговану сталь. Для цього, в списку поля «Вид» вибирається запис «Конструкционная сталь», в списку поля «Наименование» – «Сталь легированная». Пошук виконується після команди меню «Фильтр»⇨«Применить фильтр» або натискання кнопки на панелі інструментів.

Виконати кілька варіантів фільтрації записів по різних полях і проаналізувати результати.

- Виконати заміну даних в таблиці «Марки сталей»

Методичні вказівки.

Ця операція виконується після команди меню «Правка»⇨«Заменить». У вікні «Замена» заповнити відповідні поля і задати параметри, відомі по роботі з вікном «Поиск».

1. Відкрити таблицю «Марки сталей» замінити запис «ГОСТ 380-71» на «ГОСТ 380-88» для одного запису і для всіх записів таблиці. Виконати зворотну операцію.

2. Виконати аналогічні заміни для ГОСТ 4543-71 з використанням знаків підстановки.

- Виконати операції обробки даних з використанням форми.

Методичні вказівки.

Форма - це спеціальний об'єкт Access, який забезпечує комфортні умови експлуатації бази даних і одночасно служить засобом розмежування доступу до інформації для користувачів різного рівня. У даній роботі форма будується автоматично на основі Access-таблиці і дозволяє сконцентрувати увагу на даних певного типу, що відносяться до однієї записи, забезпечуючи, в той же час, доступ до будь-якого запису таблиці.

Форма дозволяє виконувати будь-які операції обробки даних, включаючи введення і видалення.

1. Створити форму на базі таблиці «Конструкционные стали». Для цього у вікні бази даних «Материалы» необхідно активізувати вкладку «Формы» і натиснути кнопку «Создать». У вікні вказується режим створення форми (в даному випадку «авто форма: в столбец») і в поле зі списком вибирається ім'я таблиці («Конструкционные стали»). Після натискання кнопки «ОК» форма з'явиться на екрані. Закрийте форму, використовуючи системне меню або кнопку закриття вікна.

Особливістю форми, створеної таким чином, є автоматичне відображення всіх полів вихідної таблиці і присвоєння імені, що збігається з ім'ям таблиці.

2. Створити форму на базі таблиці «Інструментальні сталі» в режимі майстра форм. Цей режим дозволяє управляти кількістю полів, стилем оформлення і назвою форми. Створіть форму з незвичайним стилем і надайте оригінальне ім'я.

3. Відкрити форму «Конструкционные стали». Задати повно екранне подання вікна форми шляхом натискання кнопки максимізації (середня кнопка в правому верхньому куті форми). Записи таблиці, використовуючи поле номера запису в лівій нижній частині вікна. Вивчити призначення кнопок в цьому полі і способи переміщення по записах таблиці за допомогою клавіш клавіатури: «Page Up», «Page Down», «Tab», «Enter». Перевірити спосіб переходу до потрібного запису шляхом введення її номера в полі «Запись» (див. рис. 2.1).

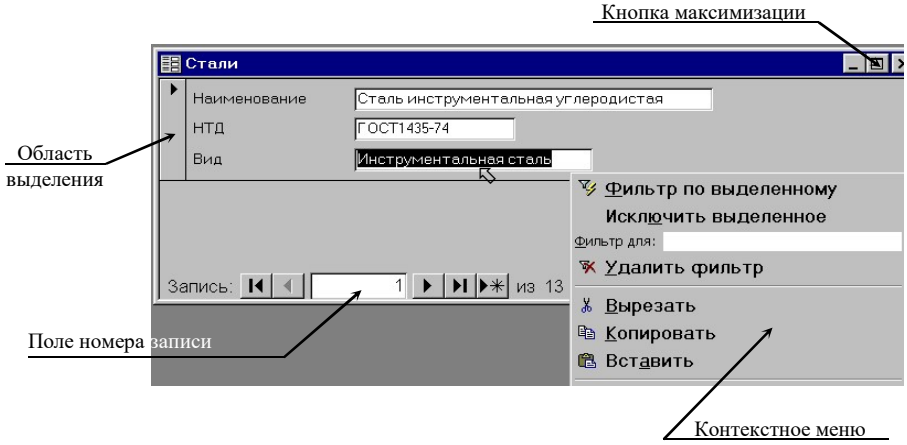


Рис. 2.1

Через форму додати записи в таблицю «Конструкционные стали» використовуючи дані таблиці «Инструментальные стали». Для підвищення продуктивності рекомендується використовувати буфер обміну для копіювання і вставки даних. Періодично перевіряйте результати зміни даних, відкриваючи таблицю «Конструкционные стали».

4. Відкрити форму, створену на базі таблиці «Инструментальные стали», і видалити кілька записів, використовуючи область виділення, розташовану вздовж лівого боку форми, і одним натисканням клавіші або команду меню.

5. Створити форму на базі об'єднаної таблиці «Стали». Виконати операції пошуку і фільтрації даних, застосовуючи методи, освоєння на попередніх етапах виконання лабораторної роботи. На даному етапі рекомендується використовувати контекстне меню, яке викликається натисканням правої кнопки миші при фіксованому положенні курсору (тобто курсор повинен знаходитися в безпосередній близькості від об'єкту, на який буде направлена наступна процедура). Наприклад, на рис. 2.1 представлено стан вікна в момент виклику контекстного меню, коли курсор знаходиться в полі «Вид» і передбачається виконати фільтрацію записів по цьому полю після вибору команди меню «Фильтр по выделенному».

Контрольні питання:

1. Методи фільтрації записів в таблиці.
2. Використання знаків підстановки при вказівці умов відбору записів.
3. Особливості створення форми за допомогою майстра.

Лабораторна робота №3

Створення запитів

Мета роботи: 1. Освоїть методику створення запиту на вибірку.

2.Освоїть прийоми сортування і групування даних, відібраних за допомогою запиту.

3.Навчитися використовувати критерії відбору записів в звичайному і параметричної запитах.

Вихідні дані: Доповнити таблицю «Марки сталей» новими даними. Для цього, в структуру таблиці ввести чотири додаткових поля з числовим типом даних і заповнити їх, використовуючи дані таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Марка	НТД	C min, %	C max, %	$\sigma_{в\ min}$	$\sigma_{в\ max}$
ВСт2кп	ГОСТ380-71	0,09	0,15	320	410
ВСт2пс	ГОСТ380-71	0,09	0,15	330	430
ВСт2сп	ГОСТ380-71	0,09	0,15	330	430
ВСт6пс	ГОСТ380-71	0,38	0,49	295	590
ВСт6сп	ГОСТ380-71	0,39	0,49	295	590
10	ГОСТ1050-88	0,07	0,14	295	410
20	ГОСТ1050-88	0,17	0,24	390	490
45	ГОСТ1050-88	0,42	0,5	470	620
60	ГОСТ1050-88	0,57	0,65	680	1690
22К	ГОСТ1050-88	0,19	0,26	430	520
А12	ГОСТ1414-75	0,08	0,16	410	510
А20	ГОСТ1414-75	0,17	0,24	450	530
А30	ГОСТ1414-75	0,27	0,35	510	540
А40Г	ГОСТ1414-75	0,37	0,45	590	590
09Г2	ГОСТ19281-73	0,05	0,12	440	930
17ГС	ГОСТ19281-73	0,14	0,2	490	610
14ХГС	ГОСТ19281-73	0,11	0,16	490	1270
35ГС	ГОСТ19281-73	0,3	0,37	590	1370
25Г2С	ГОСТ19281-73	0,2	0,29	590	1310
20Х	ГОСТ4543-71	0,17	0,23	390	780
40Х	ГОСТ4543-71	0,36	0,44	470	980
18ХГТ	ГОСТ4543-71	0,17	0,23	640	1520
50ХН	ГОСТ4543-71	0,46	0,54	670	1760
38ХН3МФА	ГОСТ4543-71	0,33	0,4	785	1330
12МХ	ГОСТ20072-74	0,09	0,16	310	480
25Х1МФ	ГОСТ20072-74	0,22	0,29	330	1270
20Х3ВМФ	ГОСТ20072-74	0,15	0,23	360	880
15Х5М	ГОСТ20072-74	0,05	0,15	390	800
15ХМ	ГОСТ20072-74	0,11	0,18	390	655
ШХ15	ГОСТ801-78	0,95	1,05	730	2550
ШХ15СГ	ГОСТ801-78	0,95	1,05	590	2370
ШХ4	ГОСТ801-78	0,95	1,05	500	1960
65	ГОСТ14959-79	0,62	0,7	650	1220
65Г	ГОСТ14959-79	0,62	0,7	730	1670
60С2А	ГОСТ14959-79	0,58	0,63	730	2160
50ХФА	ГОСТ14959-79	0,46	0,54	570	1570

Продовження таблиці 3.1

Марка	НТД	C min, %	C max, %	$\sigma_{в\ min}$	$\sigma_{в\ max}$
65С2ВА	ГОСТ14959-79	0,61	0,69	1860	2110
У8	ГОСТ1435-74	0,76	0,83	650	1200
У10А	ГОСТ1435-74	0,96	1,03	700	1200
У12	ГОСТ1435-74	1,16	1,23	760	1570
У12А	ГОСТ1435-74	1,16	1,23	760	1570
9Х1	ГОСТ5950-73	0,8	0,95	780	2160
9ХС	ГОСТ5950-73	0,85	0,95	780	2160
ХВГ	ГОСТ5950-73	0,9	1,05	780	2160
9ХВГ	ГОСТ5950-73	0,85	0,95	780	2160
Х12Ф1	ГОСТ5950-73	1,25	1,45	960	1660
5ХНМ	ГОСТ5950-73	0,5	0,6	1180	1570
5ХГМ	ГОСТ5950-73	0,5	0,6	1250	1570
4Х5МФС	ГОСТ5950-73	0,32	0,4	1080	1720
4Х2НМФ	ГОСТ5950-73	0,36	0,42	1080	1720
75ХМ	ОСТ24.013.20-	0,7	0,8	590	1060
75ХСМФ	ОСТ24.013.20-	0,72	0,8	730	1060
7Х2СМФ	ОСТ24.013.20-	0,7	0,8	710	950
90ХМФ	ОСТ24.013.20-	0,8	0,9	700	1200
Р6М5К5	ГОСТ19265-73	0,84	0,92	850	2050
Р9	ГОСТ19265-73	0,85	0,95	840	2210
Р9М4К8	ГОСТ19265-73	1	1,1	960	1660
Р18	ГОСТ19265-73	0,73	0,83	840	2150

Порядок виконання роботи

- Створити запит на вибірку до таблиці «Марки сталей»

Для цього, у вікні бази даних необхідно вибрати вкладку «Запросы» і натиснути кнопку «Создать». На екрані з'явиться бланк запиту і діалогове вікно «Добавление таблицы». У вікні необхідно вказати ім'я таблиці, до якої буде формуватися запит і натиснути кнопку «Добавить». В результаті, у верхній частині бланка поміщається трафарет з ім'ям таблиці і переліком всіх її полів. Таким чином можна «звернутися» до декількох таблиць, але в даному випадку обмежимося однією - «Марки сталей», тому закриваємо вікно натисканням кнопки «Закрыть».

Увага ☝ Всі ці дії виконуються в режимі конструктора!

Для формування запиту необхідно вказати, як мінімум, ім'я одного поля таблиці в колонці, розташованої в нижній частині бланка запиту (в даний момент вони все порожні). Для цього існує три прийоми:

1. виконати подвійне клацання на імені поля в трафареті;
2. виділити ім'я в трафареті і «перетягнути» в порожню колонку;
3. зафіксувати маркер в рядку «Поле» порожній колонки, натиснути кнопку в правій частині осередку і вибрати потрібне ім'я поля що випадає зі списку.

Завдання: Створити запит до поля «НТД». Закрити бланк запиту, присвоївши йому ім'я «Простой Запрос». Запустити запит на виконання. Існує три способи запуску запиту, які ви повинні освоїти самостійно. Проаналізуйте результат.

Лабораторна робота №4

Створення елементів управління у формах

Мета роботи: 1.Освоїти методику створення форми і управління її поданням на екрані монітора.

2.Засвоїти навички у створенні елементів управління і їх форматування.

3. Ознайомитися з переліком властивостей елементів управління і навчитися доцільно керувати деякими з них.

Порядок виконання роботи

- Відкрити вкладку «Формы» у вікні бази даних, створеної в попередній лабораторній роботі, і активізувати режим конструктора створення форм, натиснувши кнопку «Создать». Зберегти порожню форму під ім'ям «Стали» з підписом у верхній частині вікна форми: «Характеристика материала».

Методичні вказівки.

В такому стані форма порожня. Вона містить тільки деякі стандартні елементи, що забезпечують зручність поводження з нею (поле номера запису, смуга виділення, кнопки віконного меню). Переконайтеся в цьому, вийшовши з режиму конструктора, натиснувши відповідну кнопку на панелі інструментів.

Розміри форми задаються шляхом "перетягування" зовнішнього кордону вікна конструктора, а розміри області, в якій можуть розташовуватися елементи управління, "перетягуванням" межі поля, розташованого усередині вікна конструктора. Це поле має характерний фон. Виконайте маніпуляції з розмірами вікна і перевірте результат в режимі форми.

Поле форми може бути розділене на три частини (розділу): «Заголовок формы», «Примечание формы» і «Область данных». Цей поділ наочно представлено в режимі конструктора. Перші дві частини не обов'язкові і викликаються (або видаляються) з меню «Вид» після впливу на відповідний прапорець.

Збережіть форму під ім'ям «Стали», використовуючи пункт меню «Файл», або як відповідь на спробу закрити форму будь-яким відомим способом.

Відкрийте форму з вікна бази даних. Зверніть увагу, підпис у верхній частині вікна збігається з ім'ям форми. Щоб змінити підпис вікна, необхідно в режимі конструктора викликати вікно властивостей форми. Для цього використовують меню «Вид» або контекстне меню, яке з'явиться після натискання правої кнопки миші (ПК) в момент знаходження маркера на зачерненому квадраті в лівому верхньому кутку конструктора форм.

У верхньому рядку вікна властивостей введіть підпис: «Характеристика материала». Перевірте результат змін.

Увага ☝ Необхідність поділу імені та підпису форми полягає в тому, що при управлінні базою даних звернення до формі здійснюється по імені (воно повинно бути коротким, легко можуть бути ідентифіковані при великій

кількості форм), а підпис служить для інформування користувача.

- Помістити елемент управління «Надпись» в область заголовка форми. Ввести текст, розташувати його посередині. Підібрати вид шрифту, колір, розмір і інші атрибути, використовуючи вікно властивостей.

Методичні вказівки.

На екрані повинна знаходитися «Панель элементов» (вона з'являється за замовчуванням в режимі конструктора). Якщо її немає, викличте з меню «Вид». На цій панелі активізуйте кнопку «Надпись», тобто наведіть на неї маркер, натисніть і відпустіть ліву кнопку миші (ЛК). Колір кнопки змінитися. Тільки після цього перемістіть маркер в область заголовка форми, натисніть ЛК і, не відпускаючи кнопки, опишіть область, в якій буде розміщуватися текст. Елемент управління «Надпись» можна поміщати в будь-якій частині форми, а не тільки в заголовку.

Введіть текст. Якщо розміри поля не відповідають обсягу тексту, це не є перешкодою для введення тексту. Інформація все одно буде поміщена в поле. Розміри поля можна в будь-який момент змінити. Для цього, елемент маркують і модифікують його розміри, використовуючи три кутових і чотири бічних маркера. Восьмий маркер (він розташований в лівому верхньому кутку і має більші розміри, ніж інші) служить для переміщення поля в будь-яку область форми, незалежно від розділу.

Для форматування тексту необхідно маркувати поле і викликати вікно властивостей з меню «Вид» (при використанні контекстно-залежного меню маркер повинен знаходитися на маркірованому полі і тільки після цього натискають ПК і вибирають пункт «Свойства»). У вікні властивостей вибирають вкладку «Макет», на якій розміщені всі опції, що керують поданням поля і тексту на екрані.

Виконайте завдання цього етапу і пред'явіть результати викладачеві.

- Помістити елемент управління «Поле» в область даних форми. Змінити підпис поля на «Содержание углерода, %» и присвоїти ім'я «%C». Виконати операції переміщення поля і зміни його оформлення.

Методичні вказівки.

Елемент управління «Поле» складається з двох блоків - «Надпись» і «Поле», про що свідчить поява двох великих маркерів в лівому верхньому кутку кожного блоку при маркуванні будь-якого з них. Хоча блоки взаємопов'язані, форматування виконується для кожного окремо з використанням вікна властивостей.

Увага ☝ При зміні властивостей одного з елементів переконайтеся, що дія направлена на потрібний об'єкт. Для цього призначено назва вікна властивостей, до якого відбивається не тільки вид об'єкта («надпись», «поле»), але і його ім'я.

Зміна написи поля можна здійснювати як з вікна властивостей, так і безпосередньо в полі конструктора, застосовуючи прийоми текстового редактора. Ім'я поля і написи можна змінити тільки з вікна властивостей якщо використовувати вкладки «Другие» або «Все» (за замовчуванням система привласнює об'єктам не ім'я, а номер, що не завжди зручно). Змінити оформлення поля (піднесеного, втопленого і т.п.) можна на вкладці «Макет».

Переміщення елемента управління цілком або кожного блоку окремо здійснюється в момент перебування покажчика на великому маркері. Характер переміщення залежить від виду покажчика:

- переміщення всього елемента управління

- переміщення блоку, на якому знаходиться покажчик

Завдання: Помістити в форму ще чотири елементи управління «Поле». Оформити написи і привласнити імена.

- Вирівняти розміри створених елементів управління і розмістити їх на поле форми в заданому порядку, використовуючи команди меню: «Размер», «Выровнять», «Интервал по вертикали», «Интервал по горизонтали».

Методичні вказівки.

Операції вирівнювання і розміщення доступні тільки тоді, коли марковано не менше двох елементів або блоків. Для вибіркового маркування елементів (одночасно виділити кілька окремо розташованих елементів) необхідно утримувати клавішу «Shift». Переміщення елементів при вирівнюванні залежить від того, який з блоків був маркований першим, хоча маркери з'являються і на другому блоці. Компактно розташовані елементи управління можна виділити стандартним прийомом - обвести зону виділення маркером, утримуючи ЛК.

Команди «Размер» і «Выровнять» доступні як з меню «Формат», так и з контекстно-залежного, а команди «Интервал по вертикали» і «Интервал по горизонтали» тільки з меню «Формат».

Виконав етап, пред'явіть результати викладачеві і будьте готові продемонструвати виконання окремих операцій за вказівкою викладача.

- Створити два елемента управління «Кнопка». Одна кнопка повинна мати оригінальний текст, інша - оригінальний малюнок..

Методичні вказівки.

Створення кнопок максимально спрощено, завдяки майстру. Ви повинні освоїти методику вмісту тексту і будь-якого точкового малюнка з файлу, який знайдете в операційній системі, за допомогою майстра та з вікна властивостей об'єкта.

- Створити елемент управління «Поле со списком» з написом «Обозначение НТД» і ім'ям «ГОСТ». Помістити в поле результати запиту «Перечень НТД», створеного в попередній лабораторній роботі.

Методичні вказівки.

Основне призначення цього елемента управління вводити дані в запит або таблицю в певному і незмінному вигляді, який гарантує пошук інформації в базі даних. Список задається записами таблиці або вибирається запитом з великих таблиць. Зв'язок поля з джерелом записів задається при його створенні за допомогою майстра або безпосередньо з вікна властивостей. Другий випадок зустрічається, коли поле вже створено і необхідно змінити список. Тоді, викликається вікно властивостей і в рядку «Источник строк» вкладки «Данные» вказується ім'я запиту або таблиці. Це ім'я вибирається зі списку, який розкривається після маркування рядка «Источник строк» і натискання кнопки в правій частині поля. Цю ситуацію ілюструє рис. 4.1.

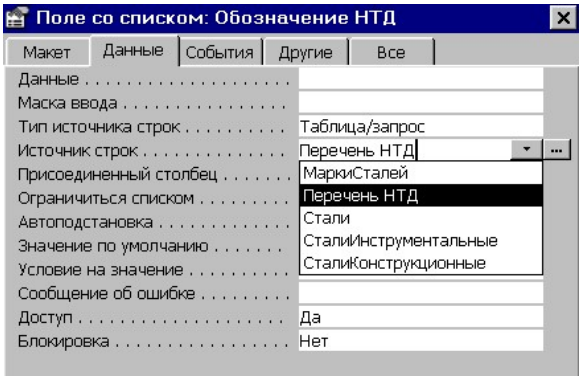


Рис. 4.1

Завдання: Створити одне поле зі списком за допомогою майстра на основі поля «НТД» таблиці «Стали», а друге поле – відмовившись від допомоги майстра на першому кроці, зв'язати із запитом «Перечень НТД».

Контрольні питання:

1. Управління властивостями об'єкта «Форма».
2. Прийоми форматування елементів управління у формі.
3. Виконання операцій розміщення і вирівнювання об'єктів.
4. Розміщення малюнків на елементі управління «Кнопка».
5. Прийоми встановлення зв'язку між полем зі списком і джерелом рядків.

Лабораторна робота №5

Управління запитом з форми. Застосування підлеглих форм

Мета роботи: 1. Освоїти методику управління запитом, з вікна форми.
2. Засвоїти навички у використанні будівника виразів.
3.Познакоміться з особливостями отримання і обробки інформації в елементах управління форми.

Завдання: створити форму, що дозволяє визначати характеристики стали (вміст вуглецю і межа міцності) по заданому виду матеріалу, найменуванню і марки стали.

Порядок виконання роботи

- Скласти структурну схему, яка ілюструє взаємозв'язок об'єктів бази даних і елементів управління у формі. Варіант схеми представлений на рис. 5.1.

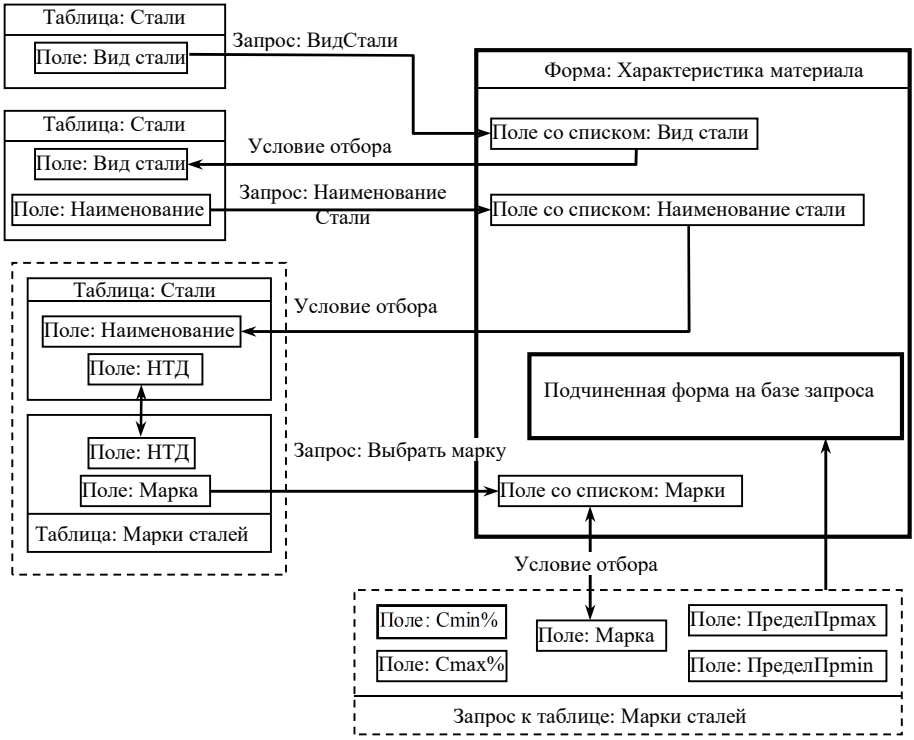


Рис. 5.1

- Створити запит до таблиці «Стали» для отримання списку видів сталей, що містяться в поле «Вид». Присвоїти запиту ім'я «Вид Стали».
- Відкрити форму «Характеристика материала» в режимі конструктора і створити елемент управління “поле со списком” з написом «Вид стали» і

ім'ям «Вид».

Методичні вказівки.

Список видів сталей, отриманий запитом, не повинен мати повторюваних записів (в ньому має бути два рядки - інструментальна сталь і легована сталь). Для створення “поля со списком” можна скористатися послугами майстра, але рекомендується зробити це самостійно. Принаймні, після автоматичного створення поля, у вікні властивостей в рядку “источник строк” вкажіть ім'я запиту, який створив список (замініть текст на мові SQL ім'ям запиту, що міститься в списку, який з'явився). Перейдіть в режим форми і переконайтеся, що необхідний список міститься в поле з написом «Вид стали». Ця інформація буде міститися в полі з моменту реакції вимоги, тобто відкриття бази даних «Материалы», і до закриття бази, оскільки ніяких додаткових умов не передбачено.

- Створити запит, який дозволить створити список найменувань сталей, що відносяться до певного виду. Запит зберегти під ім'ям «Наименование Стали». Умовою відбору для даного запиту повинен бути вид стали, тобто інформація, занесена в поле зі списком «Вид»

Увага ☝ Для занесення інформації в “поле со списком” необхідно вибрати ЛК рядок зі списку, який "випадає" при натисканні кнопки в правій частині поля. Виділена запис з'явиться в поле.

Методичні вказівки.

Для створення запиту необхідно звернутися до таблиці, на базі якої формувався список «Вид Стали», щоб забезпечити цілісність даних. У бланку запиту звернутися до двох полів. Шукана інформація в поле «Наименование» виводиться повністю, якщо необхідно, то в режимі групування даних. Інформація в поле «Вид» повинна бути відфільтрована відповідно до значення поля «Вид» в формі «Характеристика материалов». Для цього в рядку «Условия отбора» для цього поля необхідно вказати повну специфікацію поля форми, тобто зробити запис наступного виду:

Тип _объекта![Имя _Объекта]![Имя _Элемента]

например, для поля «Вид» записать: [Forms]![Характеристика Материала]![Вид]

Увага ☝ Знак підкреслення в найменуваннях обов'язковий в тих випадках, коли в найменуванні з двох і більше слів є прогалини.

На практиці немає необхідності створювати специфікації елементів управління вручну, здійснюючи граматичні та синтаксичні помилки. Простіше скористатися будівником виразів, який викликається натисканням відповідної кнопки (на ній зображені три точки) або пунктом «Построить» в контекстному меню. Вікно будівника виразів при створенні специфікації поля «Вид» показано на рис. 5.2.

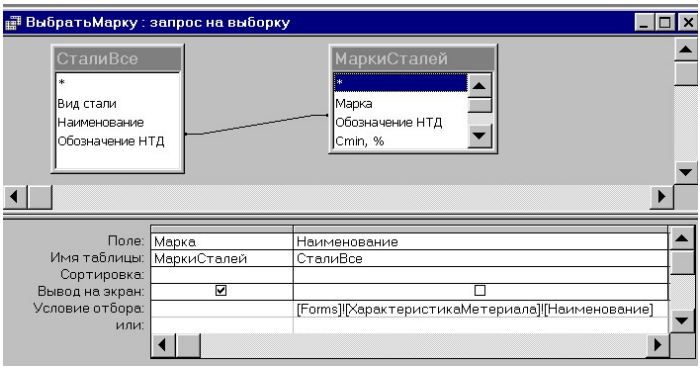


Рис. 5.2

Такий стан вікно набуває після того, як в лівому нижньому вікні ви вказали тип і ім'я об'єкту (виділена форма «Характеристика Материалов»), в середньому ім'я елемента (поле «Вид»), в правому властивість елемента («Значение») і натиснули кнопку «Вставить». Після цього вираз з'явився в верхньому вікні, а після натискання кнопки «ОК» він запишеться в той рядок бланка запиту, де знаходився маркер в момент виклику будівника виразів.

- Перевірте роботу зв'язку. Для цього відкрийте форму, виберіть у списку «Вид» потрібний рядок. Потім, не закриваючи форму, відкрийте запит «Наименование Стали».
- Створити поле зі списком «Наименование Стали» і зв'язати його з однойменним запитом.
- Створити запит «Выбрать Марку» і помістити його результати в поле зі списком під ім'ям «Марки» (см. рис. 5.1)

Методичні вказівки.

Особливість цього запиту полягає в тому, що список марок сталей за їх найменуванням можна отримати, якщо об'єднати дві таблиці. Для цього, в бланк запиту поміщаються таблиці «Стали» та «Марки сталей» (натисканням кнопки «Добавить» після маркування назви таблиці) і зв'язуються по полю, який містить ідентичну інформацію. В даному випадку це поле «НТД». Зв'язування таблиць здійснюється шляхом маркування ЛК найменування поля в трафареті однієї таблиці і перетягування його (не відпускаючи кнопки) на відповідне поле в іншому трафареті. Після відпускання кнопки між цими полями позначиться графічний символ зв'язку (см. рис. 5.3).

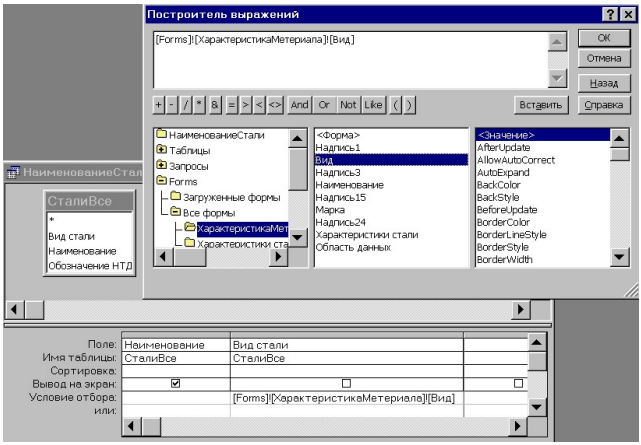


Рис. 5.3

Завдання: Створити запит для вибору характеристик стали з «Марки сталей». Умовою відбору є значення поля зі списком «Марки».

- Створити підпорядковану форму для виведення результатів запиту «Характеристики» в форму «Характеристики материалов».

Методичні вказівки.

Для створення підпорядкованої форми використовуємо можливості майстра. Для цього необхідно вибрати відповідну опцію в меню створення форм. Після проходження всіх етапів (п'ять кроків) буде запропонований варіант форми, представлений на рис. 5.4. Назва цієї форми (Характеристики) буде розміщено на вкладці форми вікна бази даних.

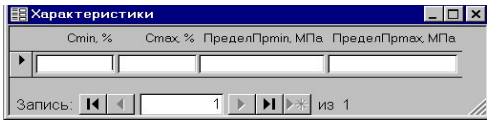


Рис. 5.4

Для розташування цієї форми в основну, необхідно відкрити в режимі конструктора форму «Характеристика материалов», розмістити її поруч з вікном бази даних, відкритим на вкладці «Форми». Потім, перетягнути ім'я підлеглої форми («Характеристика») на поле форми «Характеристика материалов» і відпустити кнопку. Поданням підпорядкованої форми на екрані монітора можна керувати з вікна властивостей форми «Характеристики», відкритої в режимі конструктора з вікна бази даних. Розміщенням підпорядкованої форми в основний (положення, розміри) управляє вікно властивостей основної форми після активізації поля, призначеного для розміщення підпорядкованої форми.

Оскільки зміст підпорядкованої форми визначає запит «Характеристики», який в початковий момент роботи з формою ще не сформований, на заключному етапі цю форму необхідно оновити. Для цього використовують спеціальну макрокоманду.

Лабораторна робота №6

Характеристика точності розмірів і бажаних полів допусків

Мета роботи: 1. Створення бази даних, яка автоматизує процес пошуку допуску та граничних відхилень розмірів для бажаних полів допусків.
2. Набуття практичних навичок роботи с програмою управління реляційними базами даних «Access».

Зміст роботи: Створити об'єкти СУБД Access (таблиці, запити, макроси, форми) і на їх базі спроектувати графічний інтерфейс, який дозволить вирішувати наступні конструкторсько-технологічні завдання:

- визначати величину допуску на розміри от 0 до 500 мм для 5-15 квалітетів;
- отримувати інформацію о бажаних полях допусків в системі вала і системі отвору для заданого квалітету;
- Встановлювати граничні відхилення розмірів валів и отворів для заданого переважного поля допуску.

Порядок виконання роботи

1. Створити набір таблиць для визначення величини допуску по заданому номінальному розміру і квалітету.

Методичні вказівки.

Хоч створення таблиць передує всім операціях з проектування бази даних, кількість таблиць і їх структура залежать від того, яка інформація і в якому вигляді повинна бути отримана в результаті запиту. Причому, до одних і тих же таблиць може бути складено безліч запитів, по числу вирішуваних завдань.

В даному випадку для визначення допуску необхідно попередньо встановити в якому зі стандартних діапазонів знаходиться заданий розмір, а потім для цього діапазону визначити величину допуску, відповідного заданому квалітету. Для вирішення цього завдання досить двох таблиць. Перша містить інформацію про межі діапазонів, а друга - про величину допуску для кожного діапазону і різних квалітетів. Для забезпечення цілісності даних в кожній з цих таблиць повинно бути поле, що містить однотипну інформацію, унікальну для кожного запису. Наприклад, в першій таблиці, яку можна назвати «Диапазон размеров», в поле «Ряд» кожному діапазону присвоюються порядковий номер від 1 до 27 (ступінь диференціації діапазонів приймається максимальною з урахуванням того, що дана таблиця буде використовуватися і при встановленні граничних відхилень для різних полів допусків, див. таблицю 6.1).

Таблиця 6.1

Номер диапазона	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
свыше, мм	0	1	3	6	10	14	18	24	30	40	50	60	65	80
до, включ., мм	1	3	6	10	14	18	24	30	40	50	60	65	80	100

Продовження таблиці 6.1

Номер диапазона	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
свыше, мм	100	120	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450
до, включ., мм	120	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500

Відповідно, у другій таблиці «Допуск», для кожного діапазону (наприклад, першого) передбачається декілька записів, за кількістю квалітетів. Фрагмент цієї таблиці представлений на рис. 6.1.

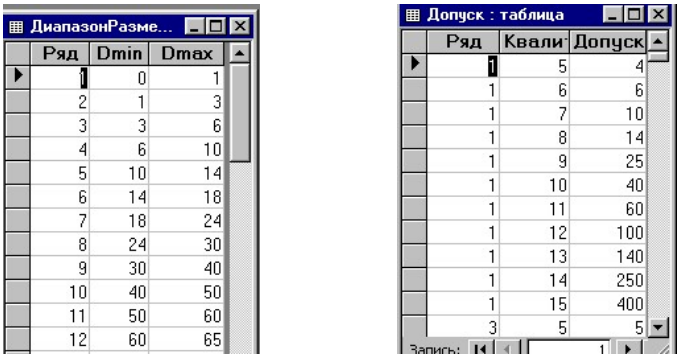


Рис. 6.1

Створення таблиці починається з заповнення специфікації у вікні конструктора таблиць, див. рис. 6.2. Кожний рядок специфікації містить колонку з ім'ям поля, яке не повинно містити точок, знаків оклику, кутових дужок і бути довшим 64 символів. Призначення типу даних здійснюється шляхом вибору зі списку, що випадає після маркування рядка в другій колонці специфікації і натискання кнопки, що з'явилася (за замовчуванням встановлюється текстовий тип даних).

При заповненні таблиці «Допуск» використовуйте додаток А

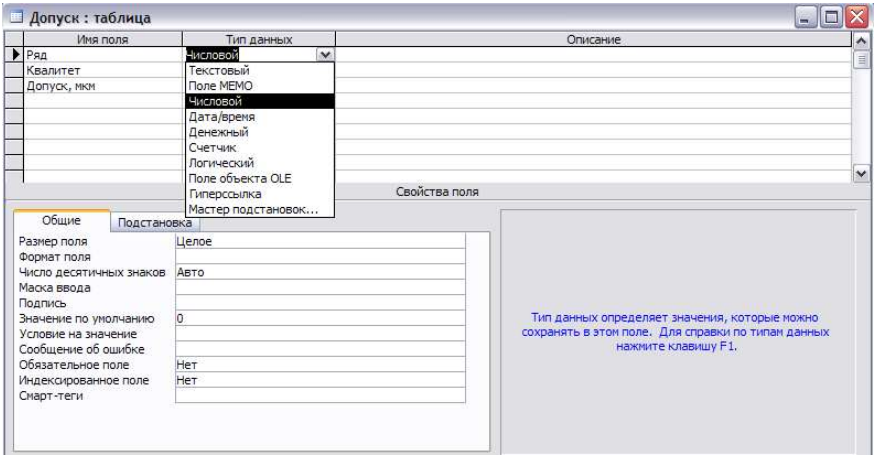


Рис. 6.2

Увага -. Змінити тип даних можливо в будь-який момент, але якщо таблиця містить інформацію, то можлива її втрата або спотворення, особливо якщо змінювати «текстовый» тип даних на «числовой».

-. Заповнюючи рядки специфікації, необхідно контролювати властивості кожного поля на вкладці «Общие» в лівій нижній частині вікна конструктора і при необхідності вносити зміни.

2. Створить параметричний запит к таблицям «Диапазон размеров» і «Допуск», який дозволяє вибрати необхідний запис в поле «Допуск» по попередньо вказаними параметрами (Номінальний розмір, Квалітет).

Методичні вказівки.

Використовуючи діалогове вікно «Добавление таблицы», яке автоматично відкривається при створенні нового запиту або після вибору однойменного пункту меню «Запрос», в верхню частину вікна конструктора запитів по черзі поміщають обидві таблиці (у вікні діалогу треба маркувати ім'я таблиці і натиснути кнопку «Добавить») . Між таблицями необхідно встановити зв'язок по полю "Ряд" (причина вказана в п.1). Для цього в одній з таблиць маркують найменування відповідного поля, а потім при натиснутій лівій кнопці миші перетягують його на однойменну назву в другій таблиці.

Бланк запиту, розташований в нижній частині вікна конструктора, дозволяє виділити ті поля таблиць, на які має поширюватися дія запиту. Для цього ім'я поля маркується і при натиснутій лівій кнопці миші перетягується в верхню частину вільної колонки бланка (інші, більш раціональні способи вказівки полів при створенні запитів були освоєні в ЛР3).

Для вирішення задачі використовуються поля D_{min} и D_{max} з таблиці "Диапазон размеров" і поля "Допуск" і "Квалитет" з таблиці "Допуск". Інформація про це відображається в двох верхніх рядках бланка, див. рис. 6.3

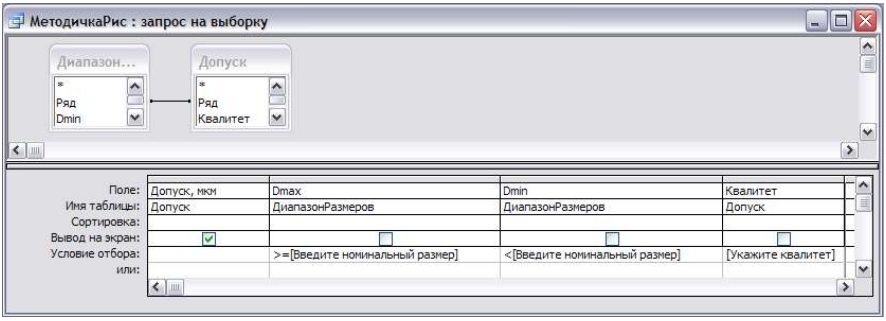


Рис. 6.3

Параметри для відбору записів вводяться в рядку "Условия отбора". Для цього достатньо з клавіатури ввести зразок пошуку (текстовий, який полягає в лапках, або числовий, для якого лапок не потрібно, але можуть використовуватися оператори порівняння, наприклад, «більше», «менше», як в даному випадку). Цей спосіб найбільш простий і наочний для перевірки працездатності запиту. Після введення даних досить натиснути кнопку переходу з режиму конструктора в режим запиту.

Данні можливо вводить не в режимі конструктора, а за допомогою діалогового вікна, яке з'явиться при запуску запиту з вікна бази даних. Для цього замість зразка пошуку в квадратних дужках робиться запис-запрошення, яке з'явиться потім в діалоговому вікні:

[Введите номинальный размер] або [Укажите квалитет]

Оскільки значення розміру міститься в двох полях, для однозначного визначення ряду необхідно в умова відбору включити оператори порівняння (відповідні знаки перед записами в дужках), а саме:

для D_{min} <[Введите номинальный размер]

для D_{max} >=[Введите номинальный размер]

Зберігаємо запит, попередньо знявши прапорці виведення на екран всіх полів, крім поля «Допуск». Перевірте працездатність запиту.

На рис. 6.3 представлений найбільш раціональний варіант введення інформації для запиту, але для його реалізації необхідно вказати ім'я (адресу) елемента управління, який буде містити зразок пошуку. Для цього створюється спеціальний об'єкт бази даних - форма.

3. Створити форму для введення вихідних даних і автоматичного виведення результатів запиту по знаходженню допуску на розмір.

Методичні вказівки.

Форма створюється, як і будь-який об'єкт Access, з вікна бази даних шляхом вибору вкладки «Формы» і натискання кнопки «Создать». В результаті створюється порожня форма, яка розташована у вікні конструктора і тому готова до наповнення її вмістом. Змістом форми є елементи управління (поле, список, вимикач, перемикач, кнопка, прапорець і т.п.), які можна розмістити в області даних форми за допомогою спеціальної панелі інструментів. Ця панель автоматично з'являється в режимі конструктора форм. Якщо цього не відбувається, вона викликається з меню ВИД➔ПАНЕЛЬ ЭЛЕМЕНТОВ або шляхом виклику контекстна залежного меню (натискання правої кнопки миші при знаходженні маркера на потрібному об'єкті) і вибору пункту ПАНЕЛЬ ЭЛЕМЕНТОВ.

Вид елементів управління вибирається залежно від планованого методу роботи з формою і виду інформації ,яка вводиться і одержується. Для вирішення всіх задач, перерахованих в змісті лабораторної роботи, пропонується форма,

яка представлена на рис. 6.4. Виконавець роботи має право створити свій варіант форми.

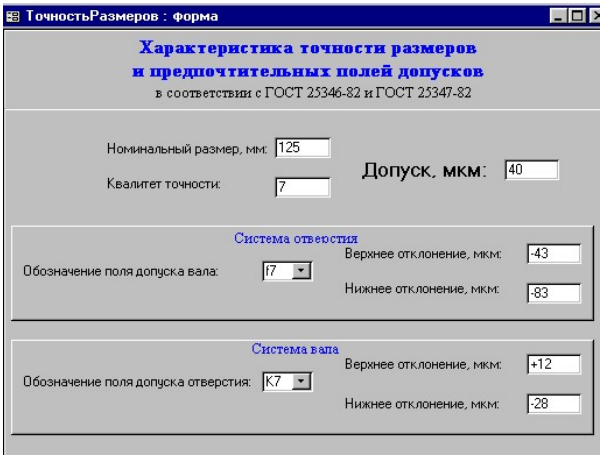


Рис. 6.4

Для вирішення першого завдання буде потрібно три поля. Два для введення початкових даних і одне для відображення результату запиту. Для розміщення поля необхідно натиснути кнопку «Поле» на панелі елементів (при цьому вона змінить відтінок), встановити маркер в області даних (маркер має відповідний стилізований вигляд), натиснути ліву кнопку миші і не відпускаючи кнопку перемістити маркер, задаючи таким чином попередній розмір поля .

Після розміщення елементів управління, необхідно відредагувати написи і присвоїти ім'я кожному полю. Кожен елемент складається з двох блоків (написи і власне поля) пов'язаних між собою. Кожен блок має свої маркери при виділенні. Для редагування написи треба її маркувати, потім звичайним способом ввести найменування і виконати інші операції форматування. Кожне поле має своє індивідуальне ім'я, яке можна змінити для зручності посилань. Для цього, поле треба маркувати, викликати контекстне меню і вибрати пункт «Свойства» (в старих версіях Access цей пункт меню знаходиться в меню «Вид»). На вкладці «Другие» знайти рядок «Имя» і ввести нове ім'я поля. У нашому випадку використані імена «Размер», «Квалитет», «Допуск».

Увага ☝ Працездатність форми залежить від коректного поводження з іменами полів. Пам'ятайте, що напис біля поля це не його ім'я. Уточніть його у вікні властивостей.

Розмістіть поля у верхній частині області даних форми. Над цією областю розташована область заголовка форми. Якщо її немає, викличте з меню ВИД➔ЗАГОЛОВОК/ПРИМЕЧАНИЕ. Сформулюйте заголовок відповідно до призначення форми (в даному випадку підійде назва лабораторної роботи) і форматуйте на свій розсуд. Створення заголовка можна відкласти до завершального етапу проектування бази даних. Збережіть форму, наприклад, під ім'ям «Точность размеров».

4. Створити зв'язок між елементами управління форми і запитом, що забезпечує пошук допуску на розмір.

Методичні вказівки.

Для того, щоб дані, що вводяться в полях «Номинальный размер» і «Квалитет» були занесені в бланк запиту, необхідно в рядку «Условия отбора» замість запису-звернення у квадратних дужках вказати повну специфікацію поля форми, тобто зробити запис наступного виду :

Тип _объекта![Имя _Объекта]![Имя _Элемента]

наприклад, для поля D_{min} записати: <[Forms]![Точность _Размеров]![Размер]

Увага Знак підкреслення в найменуваннях обов'язковий в тих випадках, коли в найменуванні з двох і більше слів є прогалини.

На практиці немає необхідності створювати специфікації елементів управління вручну, здійснюючи граматичні та синтаксичні помилки. Простіше скористатися будівником виразів, який викликається натисканням відповідної кнопки (на ній зображені три точки) або пунктом. «Построить» в контекстному меню. Вікно будівника виразів при створенні специфікації поля «Размер» показано на рис. 6.5. Такий стан вікно набуває після того, як в лівому нижньому вікні ви вказали тип і ім'я об'єкта (виділена форма «Точность Размеров»), в середньому ім'я елемента (поле «Размер»), в правому властивість елемента («Значение») і натиснули кнопку «Вставить». Після цього вираз з'явився в верхньому вікні, а після натискання кнопки «ОК» він запишеться в той рядок бланка запиту, де знаходився маркер в момент виклику будівника виразів.

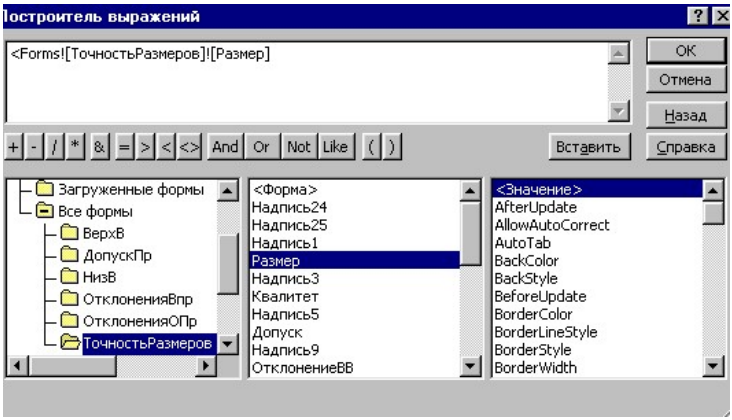


Рис. 6.5

Стан рядка «Условия отбора» бланка запита після завершення операції зв'язування ілюструє рис. 6.6.

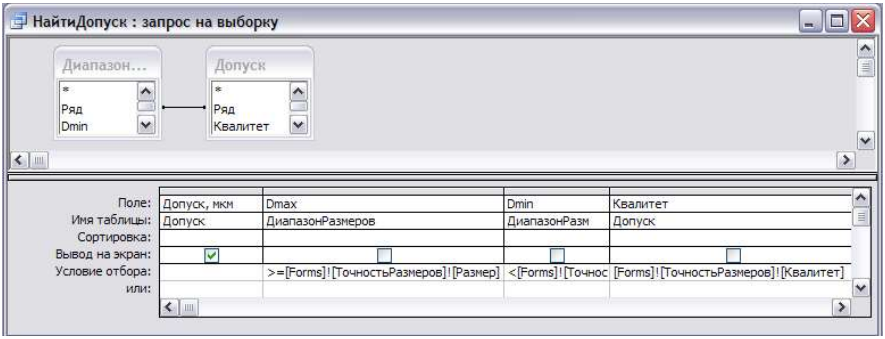


Рис. 6.6

На даному етапі бажано перевірити результати зв'язування. Для цього відкрийте форму «Точность размеров» і введіть необхідну інформацію у вікно «Номинальный размер» і «Квалитет». Вікно «Допуск» залишиться порожнім, оскільки ще не пов'язано із запитом «Найти допуск», але сам запит повинен працювати. Переконайтеся в цьому, відкривши запит з вікна бази даних, не закриваючи форму.

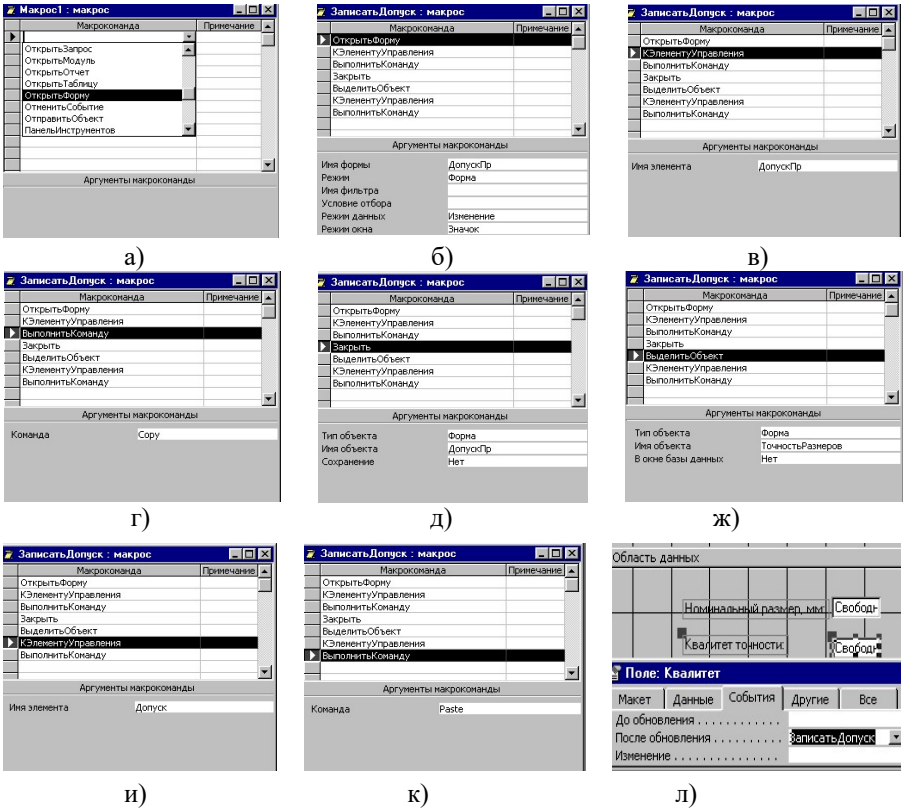
Увага Якщо запустити запит з вікна бази даних при закритій формі (пов'язані елементи не містять інформації) з'явиться діалогове вікно через яке необхідно ввести умову відбору (кількість і послідовність появи діалогових вікон відповідає кількості пов'язаних елементів управління).

Щоб помістити результати запиту в вікно «Допуск», доведеться виконати певну процедуру, оскільки елемент управління «Поле», на відміну від елемента «Поле Со Списком», безпосередньо із запитом в самостійній формі не зв'язується, а створювати кілька підлеглих форм для вирішення всіх поставлених завдань, нераціонально. Процедура полягає в наступному: на базі запиту «Найти Допуск» створюється окрема (проміжна) форма «ДопускПр» з єдиним полем, що містить результат запиту. Його значення записується в поле «Допуск» форми «Точность размеров» за допомогою ще одного об'єкта бази даних - Макросу.

Створення проміжної форми краще довірити майстру форм в режимі «Автоформа в столбец». Єдине призначення цієї процедури автоматично вивести результат запиту в поле. Ім'я цього поля бажано змінити на більш інформативне, наприклад, «ДопускПр».

Для створення Макросу оберіть вкладку «Макросы» у вікні бази даних і натисніть кнопку «Создать». Відкриється вікно конструктора, де в колонку «Макрокоманды» записують послідовність команд, а в вікно, розташоване в нижній частині конструктора, аргументи макрокоманди. Це вікно оновлюється для кожної дії (при переході на новий рядок в колонці). Як макрокоманди, так і їх аргументи, за рідкісним винятком, вносяться за допомогою списків, які випадають після натискання кнопки в кінці відповідного рядка (рис. 6.7а).

Процес створення макросу, поміщає значення допуску, знайденого запитом, у відповідному полі форми «Точность размеров», ілюструє рис. 6.7.



а) б) в)

г) д) ж)

и) к) л)

Рис. 6.7

Наводимо пояснення, які можуть (повинні) вноситися в колонку «Примечание» у вікні конструктора Макросу.

Увага Оскільки даний макрос має широке поширення, проаналізуйте набір аргументів для кожної використовуваної макрокоманди (виділена кольором).

Рис. 6.7б •Відкривається проміжна форма «ДопускПр», створена конструктором на базі запита «Найти допуск». Як вже говорилося вище, ця форма не повинна з'являтися на екрані, тому в рядку «Режим окна» обрана опція «Значок».

Рис. 6.7в •У відкритій формі буде знайдений і виділений елемент управління «ДопускПр».

Рис. 6.7г •Виконується копіювання значення поля «ДопускПр» в буфер.

Рис. 6.7д •Закривається проміжна форма «ДопускПр».

Рис. 6.7ж •Активізується форма «Точность размеров», оскільки саме в неї треба помістити значення допуску.

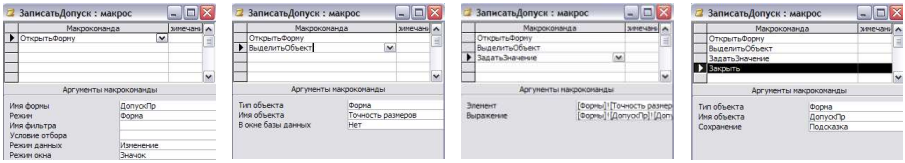
Увага Ця форма повинна бути відкрита до початку роботи Макросу.

Рис. 6.7и • Виділяється поле «Допуск» в формі «Точность размеров».

Рис. 6.7к •Значення допуску, яке в даний момент знаходиться в буфері обміну (після виконання команди на рiс.6.7г) поміщається в поле «Допуск» форми «Точность размеров».

Така структура макросу може бути застосована якщо необхідно переміщати будь-яку інформацію через буфера обміну. Однак при багатократних повторах цієї процедури для багатьох полів потрібно відповідну кількість макросів. Така необхідність виникне в подальшому.

Тому пропонується інша структура макросу, що дозволяє задавати значення одного поля іншому не використовуючи буфер обміну. Для цього застосовується макрокоманда «Задать значение». Ілюстрація макросу приведена на рис. 6.8.



а) б) в) г)

Рис. 6.8

Увага Будьте особливо уважні при заповненні аргументів макрокоманди, представленої на рiс.6.8в. За допомогою будівника виразів в рядку «Элемент» вказують ім'я елемента управління, в який необхідно помістити значення, а в рядку «Выражение» - ім'я елемента управління з якого необхідно взяти значення.

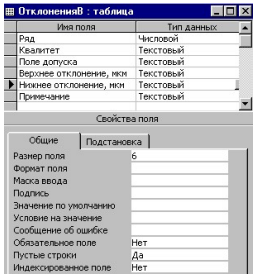
Завершальний етап створення Макросу - це його збереження і вказівка моменту (події), коли він повинен виконуватися. Природно, що це має статися після того, як буде введено значення квалітету в поле «Квалитет» форми «Точность размеров». Для цього, необхідно в режимі конструктора виділити поле «Квалитет» в формі «Точность размеров», викликати вікно властивостей поля і в рядку «После обновления» вибрати зі списку ім'я щойно створеного Макросу (рис. 6.7л).

Перевірте працездатність макросу «Записать допуск». Для цього відкрийте форму «Точность размеров» і заповніть поля «Номинальный размер» і «Квалитет». Значення в поле «Допуск» повинно з’явитися після оновлення поля «Квалитет», тобто після натискання кнопок «Enter» або «Tab» або кліка лівою кнопкою миші поза цим полем.

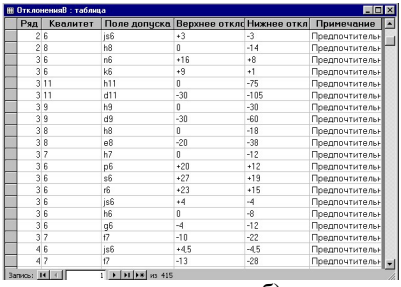
5. Створити таблицю та запит для находження граничних відхилень і списку полів допусків в системі отвору. Доповнити форму «Точность размеров» необхідними елементами управління.

Методичні вказівки.

Структура нової таблиці повинна дозволяти знаходити не тільки граничні відхилення розмірів, але і виконувати пошук бажаних полів допусків для заданого квалітету, а в разі розширення бази даних і рекомендованих полів допусків. Ці завдання вирішуються за допомогою різних запитів. Необхідно тільки передбачити відповідні поля і правильно вибрати тип даних. При створенні таблиці можна використовувати дані додатка Б. Рекомендована структура цієї таблиці (режим конструктора) представлена на рис. 6.9а, а її вигляд в режимі заповнення на рис. 6.9б. Збережена таблиця під ім'ям «Отклонения В»



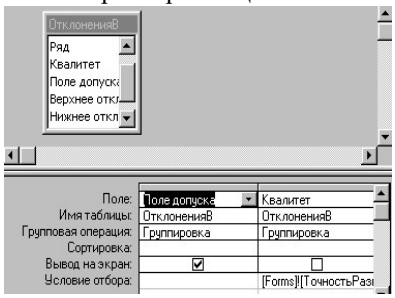
а)



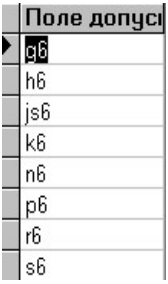
б)

Рис. 6.9

Якщо до даної таблиці створити запит на вибірку з групуванням даних по полю «Поле допуска», див. рис. 6.10а (ВИД ➔ГРУППОВЫЕ ОПЕРАЦИИ, а також однойменний пункт з контекстного меню або відповідну кнопку на панелі інструментів), то в результаті отримаємо список бажаних полів допусків для квалітету, який вказаний в рядку «Условия отбора» поля «Квалитет», див. рис. 6.10б. У нашому випадку в цьому рядку вказане посилання на відповідне поле форми «Точность размеров». Цей запит назвемо «Перечень Полей В».



а)



б)

Рис. 6.10

Для знаходження граничних відхилень розміру створюється запит до двох таблиць, пов'язаних по полю «Ряд». Особливість цього запиту полягає в тому, що умова відбору для поля «Поле допуска» має бути вибрано зі списку полів, сформованого попереднім запитом. Отже, в формі «Точность размеров» повинен бути елемент управління «ПолеСоСписком», пов’язаний з запитом

«Перечень Полей В», а специфікація з ім’ям цього елемента вказана в рядку умов відбору запиту «Предельные Отклонения В» в поле «Поле допуска» (див. рис. 6.11).

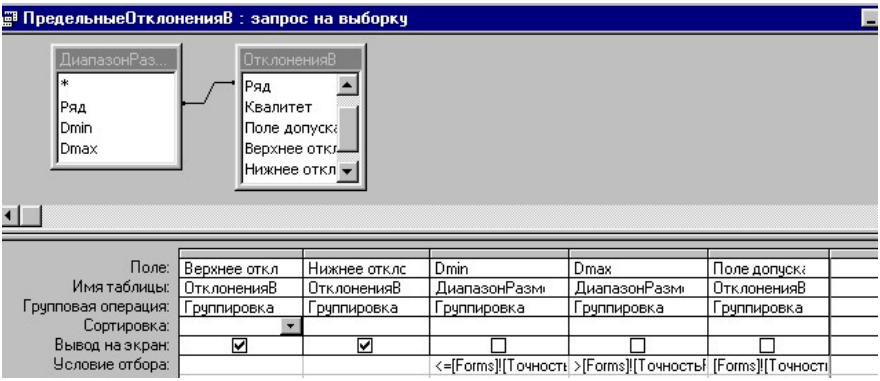


Рис. 6.11

Для розміщення результатів цього запиту, в формі «Точность размеров» створюється блок елементів під об'єднуючою назвою «Система отверстия», див. рис. 6.4. В блок входять: «ПолеСоСписком» під ім’ям «Поле допуска Вала» і два поля «Отклонение ВВ» та «Отклонения ВН». Запит з граничними відхиленнями, що задовольняють умовам відбору, буде «готов» після оновлення поля зі списком «Поле Допуска». Структура макросу для запису результатів запиту наведена на рис. 6.8.

Нагадування ☎ Для запуску макросу необхідно пов'язати його з подією «После обновления», вказавши його ім'я у властивостях поля зі списком «Поле Допуска» на вкладці «События».

Оновлення полів форми може виконуватися трьома рівнозначними способами: фіксація маркера миші на новому полі, натискання клавіш «Enter» або «Tab».

6. доповнити форму «Точность размеров» набором елементів управління, що дозволяють знаходити граничні відхилення отворів в системі вала.

7. Завдання для самостійної роботи: створити окрему форму з такими ж властивостями, що і створена вище, але з використанням набору вкладок, для відділення інформації в системі отвору від інформації в системі валу. Приклад реалізації цього завдання наведено на рис. 6.12.

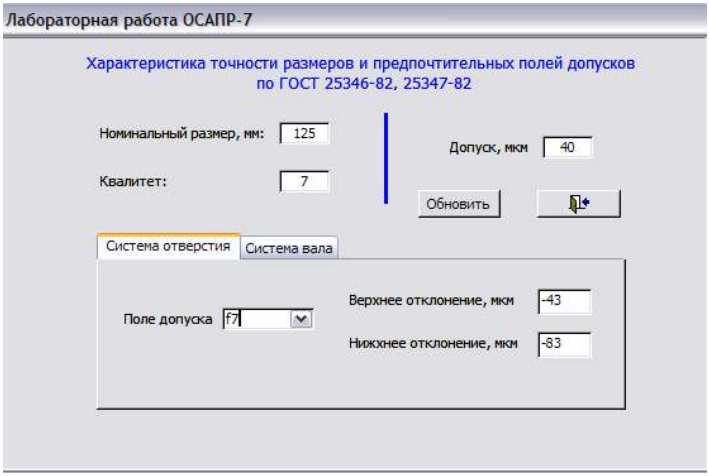


Рис. 6.12

8. Відредагувати форму «Точность размеров», надавши їй закінченого вигляду, а саме:

- прибрати незатребувані елемента макета - смуги прокрутки, розділові лінії, кнопки переходу, кнопку області виділення, кнопки віконного меню, розмірів і закриття вікна;
- помістити підпис форми, яка відповідає її призначенню та змісту;
- помістити кнопки оновлення форми і закриття бази даних.

9. Необхідно передбачити можливі неправомірні дії в формі, які приведуть до спотворення результатів або перериванню виконання макросів. На підставі цього розробити заходи захисту від таких наслідків.

Методичні вказівки.

Аналіз алгоритму використання бази даних призводить до такого переліку проблемних ситуацій:

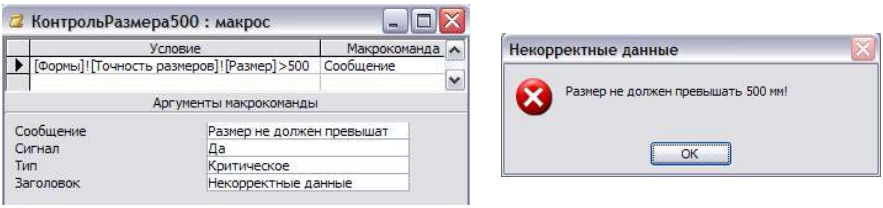
1. В поле введено значення не передбачене або неприпустиме для обробки в базі даних:
   а) номінальний розмір більш ніж 500 мм;
   б) вказано квалітет менше п'ятого або більше 15;
   в) для номінальних розмірів менш 1 мм не передбачені стандартні поля допусків
   г) не передбачено стандартного поля допуску для обраного квалітету і, отже, поле зі списком не містить жодного значення.
2. Користувач змінює номінальний розмір при вже заданому квалітету:
   а) має змінитися значення допуску і відповідати квалітету;
   б) повинні «очиститься» елементи управління для обох систем (отвору і валу), значення яких залежать від розміру;
   в) повинні блокуватися або стати невидимими елементи управління для обох систем (отвору і валу), якщо введений розмір менше 1 мм.

3. Користувач змінює квалітет при заданому номінальному розмірі:

а) має змінитися значення допуску і відповідати розміру;

б) повинні «очиститься» елементи управління для обох систем (отвору і валу), значення яких залежать від розміру і оновитися поля зі списком;

Реагування на перераховані ситуації припускає використання макросів з умовами, які пов'язані з відповідними властивостями певних елементів управління. Наприклад, ситуації 1а - 1г усуваються шляхом введення потрібного значення, як реакцію на діалогове вікно повідомлення (рис.6.13б). Воно з'явиться при роботі макросу, який запускається якщо значення елемента управління задовольняє умові. Умова на виконання макросу записується за допомогою будівника в графі, яка виводиться в бланку після натискання кнопки «Условия» на панелі інструментів. Приклад для контролю розміру більш 500 мм наведений на рис. 6.13. Даний макрос зв'язується з подією «После обновления» поля «Размер» якщо проводиться контроль при першому введенні даних і з подією «Внесено зміни», якщо в цьому полі були дані і вони змінені.



а) б)

Рис. 6.13

Увага Якщо макрос віднести до події «Изменение» то він запуститься як тільки почнеться видалення або додавання хоча б одного знака. Подія «Внесены изменения» запускає макрос тільки після натискання клавіш «Enter» або «Tab».

У деяких випадках потрібний результат роботи макросу досягається при зв'язуванні макросу одночасно з двома цими подіями.

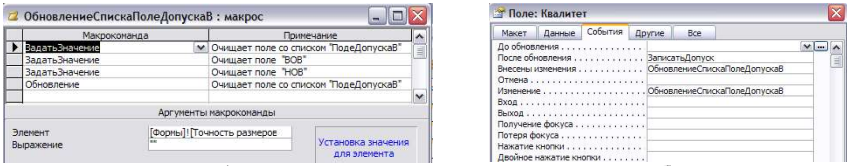
Для «очищення» елементів управління від старих значень в макросах використовується макрокоманда «Задать значение», яка не видаляє значення, а замінює його «порожнечею». Якщо необхідно видалити значення, то прийдеться використовувати послідовно дві макрокоманди:

- «К элементу управления» (Маркер переходить на вказаний елемент управління і виділяється його вміст);

- «Выполнить команду» (зі списку обирається команда «Удалить»).

Для оновлення вмісту поля зі списком або підпорядкованої форми, які є результатами запитів, необхідно використовувати макрокоманду «Обновление». Вона дозволяє помістити новий зміст запиту в зазначений елемент управління, хоча фактично, якщо відкрити запит з вікна бази даних, він містить нові дані,

але для їх переміщення необхідна відповідна команда. Приклад макросу на реагування на ситуацію 3б наведено на рис. 6.14.

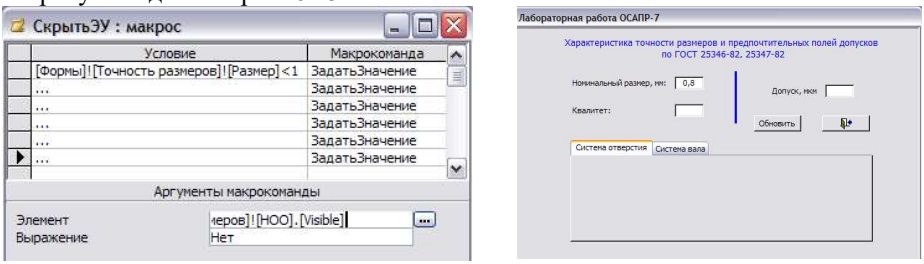


а) б)

Рис. 6.14

Як видно з рис. 6.14б даний макрос пов'язаний з двома подіями на зміну в поле «Квалитет». Крім того з подією «После обновления» в цьому полі пов'язаний макрос, відповідальний за запис значення допуску, оскільки тільки після введення квалітету (натискання клавіші «Enter» або «Tab») запит містить достовірну інформацію щодо умов відбору.

Реагування на ситуацію 2в передбачає приховування зображення елементів управління, пов'язаних з пошуком граничних відхилень полів допусків в разі, коли значення в полі «Размер» менше 1 мм. Макрос побудований на макрокоманді «Задать значение» спрямованої на властивість видимості елемента управління, яка вибирається в третьому списку майстра будівника виразів. Пов'язаний цей макрос з подією «После обновления» поля «Размер». Як видно з рис. 6.15а макрос з умовою на виконання. Результат роботи цього макросу наведено на рис. 6.15б.

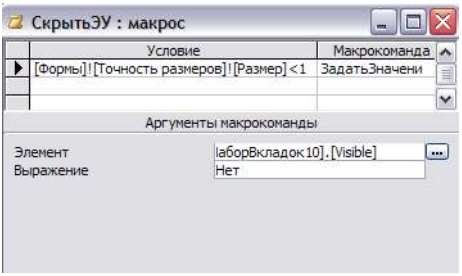


а) б)

Рис. 6.15

Увага Якщо макрос містить кілька макрокоманд з однаковими умовами, їх зміст не повторюються, а замінюються трьома крапками. Щоб відновити видимість елементів необхідно змінити умову, записавши [Формы]![Точность размеров]![Размер]>=1, а в аргументах макрокоманди в графі «Выражение» записати «Да».

Для форми, представленій на рис.6.12 даний макрос може бути спрощений, оскільки всі контрольовані елементи управління розташовані на одному наборі вкладок і є можливість ховати всю вкладку цілком. Макрос представлений на рис. 6.16а. Результат його роботи на рис. 6.16б. Висновки зробіть самостійно.



а)

б)

Рис. 6.16

10. Оскільки робота з цією базою даних заснована на використанні однієї форми, то було б доцільно, щоб форма відкривалася одночасно з відкриттям файлу бази даних, а не з вікна бази даних. Це обмежує можливість доступу некваліфікованої користувачеві до основних об'єктів бази даних. Таку можливість надає все той же макрос, але йому присвоюється ім'я «AutoExec».

Методичні вказівки.

Макрос «AutoExec» містить перелік макрокоманд, які виконуються при відкритті файлу бази даних. В даному випадку він простий і по логіці повинен забезпечувати відкриттю форми з заданими розмірами і в певній точці екрану монітора. Для завдання розміру і положення форми використовується макрокоманда «СдвигРазмер». Оскільки в процесі роботи бази даних, форма може відкриватися і не тільки при відкритті файлу, збереження параметрів цієї макрокоманди у всіх макросах, пов'язаних з відкриттям форми, дозволяє створювати ефект нерухомості форми. Приклад такого макросу наведено на рис. 6.17. Природно, що пов'язувати цей макрос з якою-небудь подією немає необхідності.

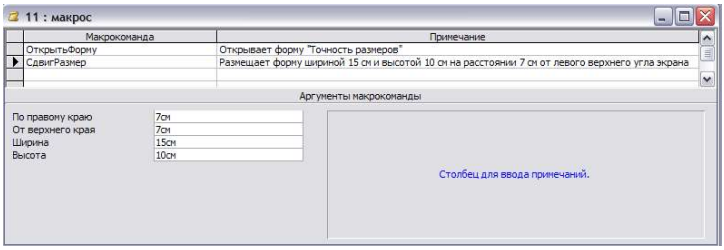


Рис. 6.17

Додаток А

Допуски для розмірів от 1 до 500 мм по ГОСТ 25346-82

Диапазон размеров	Квалитеты										
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
до 3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400
св 3 до 6	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480
св 6 до 10	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580
св 10 до 18	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700
св 18 до 30	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840
св 30 до 50	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000
св 50 до 80	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200
св 80 до 120	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400
св 120 до 180	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600
св 180 до 250	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850
св 250 до 315	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100
св 315 до 400	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300
св 400 до 500	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500

Додаток Б

Граничні відхилення валів для бажаних полів допусків в системі отвору при розмірах від 1 до 500 мм

Интервал размеров	Предпочтительные поля допусков															
	g6	h6	js6	k6	n6	p6	r6	s6	f7	h7	e8	h8	d9	h9	d11	h11
св 1 до 3	-2	0	+3	+6	+10	+12	+16	+20	-6	0	-14	0	-20	0	-20	0
	-8	-6	-3	0	+4	+6	+10	+14	-16	-10	-28	-14	-45	-25	-80	-60
св 3 до 6	-4	0	+4	+9	+16	+20	+23	+27	-10	0	-20	0	-30	0	-30	0
	-12	-8	-4	+1	+8	+12	+15	+19	-22	-12	-38	-18	-60	-30	-105	-75
св 6 до 10	-5	0	+4,5	+10	+19	+24	+28	+32	-13	0	-25	0	-40	0	-40	0
	-14	-9	-4,5	+1	+10	+15	+19	+23	-28	-15	-47	-22	-76	-36	-130	-90
св 10 до 14	-6	0	+5,5	+12	+23	+29	+34	+39	-16	0	-32	0	-50	0	-50	0
	-17	-11	-5,5	+1	+12	+18	+23	+28	-34	-18	-59	-27	-93	-43	-160	-100
св 14 до 18	-6	0	+5,5	+12	+23	+29	+34	+39	-16	0	-32	0	-50	0	-50	0
	-17	-11	-5,5	+1	+12	+18	+23	+28	-34	-18	-59	-27	-93	-43	-160	-100
св 18 до 24	-7	0	+6,5	+15	+28	+35	+41	+48	-20	0	-40	0	-65	0	-65	0
	-20	-13	-6,5	+2	+15	+22	+28	+35	-41	-21	-73	-33	-117	-52	-195	-130
св 24 до 30	-7	0	+6,5	+15	+28	+35	+41	+48	-20	0	-40	0	-65	0	-65	0
	-20	-13	-6,5	+2	+15	+22	+28	+35	-41	-21	-73	-33	-117	-52	-195	-130
св 30 до 40	-9	0	+8	+18	+33	+42	+50	+59	-25	0	-50	0	-80	0	-80	0
	-25	-16	-8	+2	+17	+26	+34	+43	-50	-25	-89	-39	-142	-62	-240	-160
св 40 до 50	-9	0	+8	+18	+33	+42	+50	+59	-25	0	-50	0	-80	0	-80	0
	-25	-16	-8	+2	+17	+26	+34	+43	-50	-25	-89	-39	-142	-62	-240	-160
св 50 до 60	-10	0	+9,5	+21	+39	+51	+60	+72	-30	0	-60	0	-100	0	-100	0
	-29	-19	-9,5	+2	+20	+32	+41	+53	-60	-30	-106	-46	-174	-74	290	-190
св 60 до 65	-10	0	+9,5	+21	+39	+51	+60	+72	-30	0	-60	0	-100	0	-100	0
	-29	-19	-9,5	+2	+20	+32	+41	+53	-60	-30	-106	-46	-174	-74	-290	-190
св 65 до 80	-10	0	+9,5	+21	+39	+51	+62	+78	-30	0	-60	0	-100	0	-100	0
	-29	-19	-9,5	+2	+20	+32	+43	+59	-60	-30	-106	-46	-174	-74	-290	-190
св 80 до 100	-12	0	+11	+25	+45	+59	+73	+93	-36	0	-72	0	-120	0	-120	0
	-34	-22	-11	+3	+23	+37	+51	+71	-71	-35	-126	-54	-207	-87	-340	-220
св 100 до 120	-12	0	+11	+25	+45	+59	+76	+101	-36	0	-72	0	-120	0	-120	0
	-34	-22	-11	+3	+23	+37	+54	+79	-71	-35	-126	-54	-207	-87	-340	-220
св 120 до 140	-14	0	+12,5	+28	+52	+68	+88	+117	-43	0	-85	0	-145	0	-145	0
	-39	-25	-12,5	+3	+27	+43	+63	+92	-83	-40	-148	-63	-245	-100	-395	-250
св 140 до 160	-14	0	+12,5	+28	+52	+68	+90	+125	-43	0	-85	0	-145	0	-145	0
	-39	-25	-12,5	+3	+27	+43	+65	+100	-83	-40	-148	-63	-245	-100	-395	-250
св 160 до 180	-14	0	+12,5	+28	+52	+68	+93	+133	-43	0	-85	0	-145	0	-145	0
	-39	-25	-12,5	+3	+27	+43	+68	+108	-83	-40	-148	-63	-245	-100	-395	-250
св 180 до 200	-15	0	+14,5	+33	+60	+79	+106	+151	-50	0	-100	0	-170	0	-170	0
	-44	-29	-14,5	+4	+31	+50	+77	+122	-96	-46	-172	-72	-285	-115	-460	-290
св 200 до 225	-15	0	+14,5	+33	+60	+79	+109	+159	-50	0	-100	0	-170	0	-170	0
	-44	-29	-14,5	+4	+31	+50	+80	+130	-96	-46	-172	-72	-285	-115	-460	-290
св 225 до 250	-15	0	+14,5	+33	+60	+79	+113	+169	-50	0	-100	0	-170	0	-170	0
	-44	-29	-14,5	+4	+31	+50	+84	+140	-96	-46	-172	-72	-285	-115	-460	-290
св 250 до 280	-17	0	+16	+36	+66	+88	+126	+190	-56	0	-110	0	-190	0	-190	0
	-49	-32	-16	+4	+34	+56	+94	+158	-108	-52	-191	-81	-320	-130	-510	-320
св 280 до 315	-17	0	+16	+36	+66	+88	+130	+202	-56	0	-110	0	-190	0	-190	0
	-49	-32	-16	+4	+34	+56	+98	+170	-108	-52	-191	-81	-320	-130	-510	-320
св 315 до 355	-18	0	+18	+40	+73	+98	+144	+226	-62	0	-125	0	-210	0	-210	0
	-54	-36	-18	+4	+37	+62	+108	+190	-119	-57	-214	-89	-350	-140	-570	-360
св 355 до 400	-18	0	+18	+40	+73	+98	+105	+244	-62	0	-125	0	-210	0	-210	0
	-54	-36	-18	+4	+37	+62	+114	+208	-119	-57	-214	-89	-350	-140	-570	-360
св 400 до 450	-20	0	+20	+45	+80	+108	+166	+272	-68	0	-135	0	-230	0	-230	0
	-60	-40	-20	+5	+40	+68	+126	+232	-131	-63	-232	-97	-385	-155	-630	-400
св 450 до 500	-20	0	+20	+45	+80	+108	+172	+292	-68	0	-135	0	-230	0	-230	0
	-60	-40	-20	+5	+40	+68	+132	+252	-131	-63	-232	-97	-385	-155	-630	-400

Додаток В

Граничні відхилення отворів для бажаних полів допусків в системі вала при розмірах від 1 до 500 мм

Интервал размеров	Предпочтительные поля допусков									
	H7	Js7	K7	N7	P7	F8	H8	E9	H9	H11
св 1 до 3	+10 0	+5 -5	0 -10	-4 -14	-6 -16	+20 +6	+14 0	+39 +14	+25 0	+60 0
св 3 до 6	+12 0	+6 -6	+3 -9	-4 -16	-8 -20	+28 +10	+18 0	+50 +20	+30 0	+75 0
св 6 до 10	+15 0	+7 -7	+5 -10	-4 -19	-9 -24	+35 +13	+22 0	+61 +25	+36 0	+90 0
св 10 до 14	+18 0	+9 -9	+6 -12	-5 -23	-11 -29	+43 +16	+27 0	+75 +32	+43 0	+110 0
св 14 до 18	+18 0	+9 -9	+6 -12	-5 -23	-11 -29	+43 +16	+27 0	+75 +32	+43 0	+110 0
св 18 до 24	+21 0	+10 -10	+6 -15	-7 -28	-14 -35	+53 +20	+33 0	+92 +40	+52 0	+130 0
св 24 до 30	+21 0	+10 -10	+6 -15	-7 -28	-14 -35	+53 +20	+33 0	+92 +40	+52 0	+130 0
св 30 до 40	+25 0	+12 -12	+7 -18	-8 -33	-17 -42	+64 +25	+39 0	+112 +50	+62 0	+160 0
св 40 до 50	+25 0	+12 -12	+7 -18	-8 -33	-17 -42	+64 +25	+39 0	+112 +60	+62 0	+160 0
св 50 до 60	+30 0	+15 -15	+9 -21	-9 -39	-21 -51	+76 +30	+46 0	+134 +60	+74 0	+190 0
св 60 до 65	+30 0	+15 -15	+9 -21	-9 -39	-21 -51	+76 +30	+46 0	+134 +60	+74 0	+190 0
св 65 до 80	+30 0	+15 -15	+9 -21	-9 -39	-21 -51	+76 +30	+46 0	+134 +60	+74 0	+190 0
св 80 до 100	+35 0	+17 -17	+10 -25	-10 -45	-24 -59	+90 +36	+54 0	+159 +72	+87 0	+220 0
св 100 до 120	+35 0	+17 -17	+10 -25	-10 -45	-24 -59	+90 +36	+54 0	+159 +72	+87 0	+220 0
св 120 до 140	+40 0	+20 -20	+12 -28	-12 -52	-28 -68	+106 +43	+63 0	+185 +85	+100 0	+250 0
св 140 до 160	+40 0	+20 -20	+12 -28	-12 -52	-28 -68	+106 +43	+63 0	+185 +85	+100 0	+250 0
св 160 до 180	+40 0	+20 -20	+12 -28	-12 -52	-28 -68	+106 +43	+63 0	+185 +85	+100 0	+250 0
св 180 до 200	+46 0	+23 -23	+13 -33	-14 -60	-33 -79	+122 +50	+72 0	+215 +100	+115 0	+290 0
св 200 до 225	+46 0	+23 -23	+13 -33	-14 -60	-33 -79	+122 +50	+72 0	+251 +100	+115 0	+290 0
св 225 до 250	+46 0	+23 -23	+13 -33	-14 -60	-33 -79	+122 +50	+72 0	+251 +100	+115 0	+290 0
св 250 до 280	+52 0	+26 -26	+16 -36	-14 -66	-36 -88	+137 +56	+81 0	+240 +110	+130 0	+320 0
св 280 до 315	+52 0	+26 -26	+16 -36	-14 -66	-36 -88	+137 +56	+81 0	+240 +110	+130 0	+320 0
св 315 до 355	+57 0	+28 -28	+17 -40	-16 -73	-41 -98	+151 +62	+89 0	+265 +125	+140 0	+360 0
св 355 до 400	+57 0	+28 -28	+17 -40	-16 -73	-41 -98	+151 +62	+89 0	+265 +125	+140 0	+360 0
св 400 до 450	+63 0	+31 -31	+18 -45	-17 -80	-45 -108	+165 +68	+97 0	+290 +135	+155 0	+400 0
св 450 до 500	+63 0	+31 -31	+18 -45	-17 -80	-45 -108	+165 +68	+97 0	+290 +135	+155 0	+400 0

Навчальне видання

Піньковський Станіслав Глібович
Бохан Наталя Сергіївна

ОСНОВИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Методичні рекомендації до лабораторних занять
для бакалаврів спеціальності 131 Прикладна механіка

Видано
у Державному вищому навчальному закладі
«Національний гірничий університет».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19