

Лабораторная работа №2

Формирование БД технологического назначения (металлорежущие станки) в СУБД Access

1 Цель работы

Разработка структуры БД из связанных таблиц, ввод данных, конструирование формы, запрос на поиск.

2 Исходные данные

Исходные данные о металлорежущих станках берем из [2, т. 7-9, с.13-17]. Исходные данные представлены на рисунках 1-3.

7. Токарно-револьверные станки и полуавтоматы

Параметры	Размеры, мм					
	1Е316	1Д316П; 1Д316	1Г325	1Г325П	1Г340; 1Г340П	1В340Ф30
Наибольший диаметр обрабатываемого прутка	18	18	25	25	40	40
Наибольшая длина подачи прутка	50	—	80	80	100	120
Наибольший диаметр изделия, устанавливаемого над станиной	—	250	320	320	400	400
Наибольшие размеры обточки штучных заготовок в патроне:						
диаметр	80	80	—	120	200	—
длина	50	50	—	50	—	—
Расстояние от торца шпинделя до передней грани револьверной головки	350	75–250	70–400	70–500	120–630	220–530
Наибольшее рабочее перемещение поперечного суппорта (ручное)	120	—	80	—	—	110
Частота вращения шпинделя, об/мин	100–4000	100–4000	80–3150	80–3150	45–2000	45–2000
Продольная подача револьверного суппорта (шпиндельной бабки), мм/об (мм/мин)	0,04–0,4	0,04–0,4	—	0,04–0,5	0,035–1,6	(1–2500)
Крутовая (поперечная) подача револьверной головки (поперечного суппорта), мм/об (мм/мин)	—	—	—	0,028–0,315	0,02–0,8	(1–2500)
Мощность электродвигателя главного привода, кВт	1,7 или 2,2	1,7 или 2,2	2,6 или 3	3,2 или 5,3	6,0 или 6,2	6,0 или 6,2
Габаритные размеры:						
длина	3662	1770	3980	4015	5170	2840
ширина	751	800	1000	1000	1200	1770
высота	1610	1500	1555	1500	1400	1670
Масса с приставным оборудованием, кг	1900	1028	1300	1690	3000	3600

Рисунок 1 – Токарно-револьверные станки и полуавтоматы [2]

8. Токарно-карусельные станки

Параметры	Размеры, мм							
	1S12	1A512MФ3	1S16	1S16Ф1	1A516MФ3	1S25	1A525MФ3	1A532LMФ3
Наибольшие параметры обрабатываемой заготовки:								
диаметр	1250	1450	1600	1600	1800	2500	2500	3150
высота	1000	1000	1000	1000	1600	1600	1600	2400
масса, кг	4000	6300	5000	6300	10 000	13 000	20 000	25 000
Наибольшее перемещение вертикального (револьверного) суппорта:								
горизонтальное	775	1315	950	950	1315	1390	1585	1910
вертикальное	700	800	700	700	1250	1200	1100	1100
Диаметр планшайбы	1120	1120	1400	1400	1400	2250	2240	2800
Частота вращения планшайбы, об/мин	5–	1,0–	4–200	4–200	0,9–	1,6–	Бесступенчатое регулирование	
Подача суппорта вертикальная и горизонтальная, мм/мин	250	335,0	—	—	280	80	0,1–	0,1–
	5–	0,1–	1800	1000	1000	1280	1000	1000
	1800	(бесступенчатая)			(бесступенчатая)			
Мощность электродвигателя главного привода, кВт	30	55	30	30	75	40	55*	100*
Габаритные размеры:								
длина	2875	5050	3190	3170	5200	5065	7330	8090
ширина	2660	3950	3360	3025	3950	5280	6475	6935
высота	4100	4790	4100	4100	4790	4910	5300	5300
Масса, кг	16 500	26 000	19 200	21 000	27 000	35 500	47 000	55 000

Рисунок 2 – Токарно-карусельные станки [2]

9. Токарно-винторезные и токарные станки

Размеры, мм

Параметры	16Т02А	16Б04А	16Б05П	16Б16А	16Б16Т1	16Л20; 16Л20П	16К20; 16К20П
Наибольший диаметр обрабатываемой заготовки:							
над станиной	125	200	250	320	320	400	400
над суппортом	75	115	145	180	125	210	220
Наибольший диаметр прутка, проходящего через отверстие шпинделя	8	14	16	36	36	34	53
Наибольшая длина обрабатываемой заготовки	250	350	500	750	750	1500	710; 1000; 1400; 2000
Шаг нарезаемой резьбы:							
метрической	—	0,2–28	0,2–28	0,25–56	0,05–40,95	0,25–56	0,5–112
дюймовой, число ниток на дюйм	—	96–5	96–5	112–0,5	—	56–0,25	56–0,5
модульной, модуль	—	0,1–14	0,1–14	0,25–56	—	0,5–112	0,5–112
питчевой, питч	—	—	—	112–0,5	—	112–0,5	56–0,5
Частота вращения шпинделя, об/мин	320–3200	320–3200	30–3000	20–2000	40–2000	16–1600	12,5–1600

Рисунок 3 – Токарно-винторезные и токарные станки

3 Создание структуры базы данных

3.1 Структура базы данных представлена на рисунке 4, взята из справочник [2].

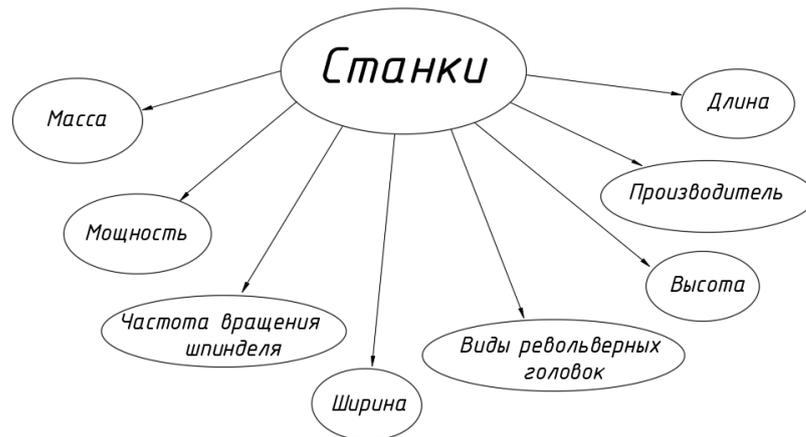


Рисунок 4 – Схема информации из справочника ТМ [2] (Структура БД.dwg)

3.2 Выполняем нормализацию структуры БД. Разобьем схему информации на несколько простых (рисунки 5-7).

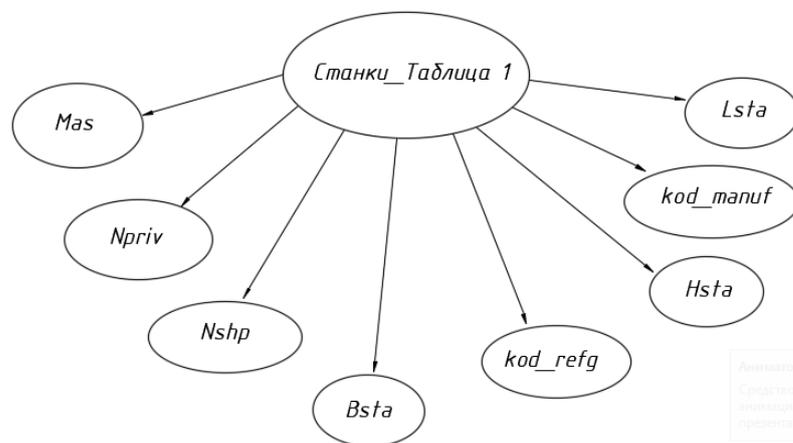


Рисунок 5 – Структура основной (родительской) таблицы после нормализации (Родительская таблица.dwg)

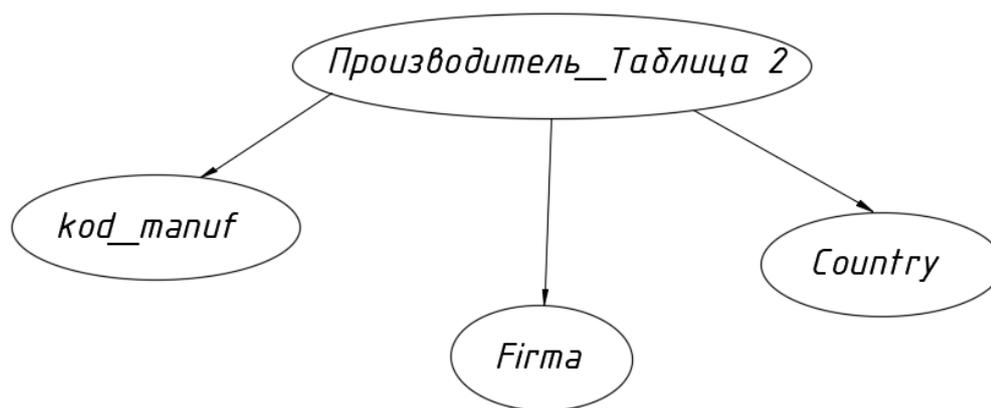


Рисунок 6 – Структура дочерней таблицы (Таблица производитель.dwg)

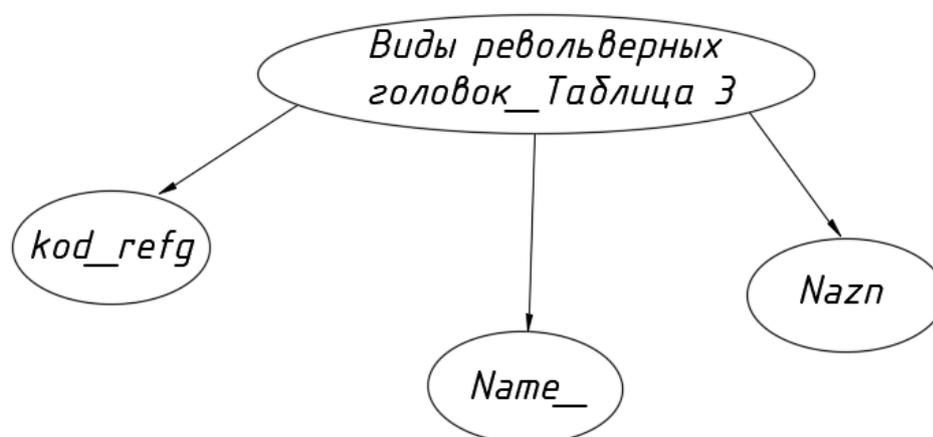


Рисунок 7 – Структура дочерней таблицы (Таблица виды револьверных головок.dwg)

4 Методика выполнения работы

4.1 Открытие программы Microsoft Access и создание новой базы данных.

Запускаем программу Microsoft Access и нажимаем кнопку "Новая база данных". В правой части экрана выбираем путь сохранения и заполняем имя файла, нажимаем кнопку "Создать"(рисунок 8).



Рисунок 8 – Создание новой базы данных

4.2 Создание структуры таблиц и заполнение таблиц исходными данными, взятыми из ТМ [2]

В открывшемся окне переходим на вкладку "Создание" и переходим в режим "Конструктор таблиц"(рисунок 9).

Создаем все необходимые атрибуты таблицы: Код, STANOK, Massa, NprivMIN, NprivMAX, Lsta, Bsta, Hsta, nshpMIN, nshpMAX, kod_manuf, kod_refg. Один из этих атрибутов должен стать ключевым полем таблицы. Значение ключевого поля должно быть уникально, т.е. не должно дублироваться в таблице. Значение ключевого поля однозначно определяет каждый экземпляр таблицы. В базе данных станков за ключевое поле принимаем Код. Чтобы назначить это поле ключевым, нужно выделить строку и нажать  (рисунок 12).

Имя поля	Тип данных	Описание
Код	Счетчик	
STANOK	Текстовый	Станки
Massa	Числовой	Масса с приставным оборудованием, кг
NprivMIN	Числовой	Мощность электродвигателя главного привода min, кВт
NprivMAX	Числовой	Мощность электродвигателя главного привода max, кВт
Lsta	Числовой	Длина станка, мм
Bsta	Числовой	Ширина станка, мм
Hsta	Числовой	Высота станка, мм
nshpMIN	Числовой	Частота вращения шпинделя min, об/мин
nshpMAX	Числовой	Частота вращения шпинделя max, об/мин
kod_manuf	Числовой	Производитель
kod_refg	Числовой	Виды револьверных головок

Рисунок 12 – Создание атрибутов и ключевого поля

После ввода всех атрибутов закрываем окно конструктора и открываем таблицу двойным щелчком по названию "Станки_Таблица 1" (рисунок 13).

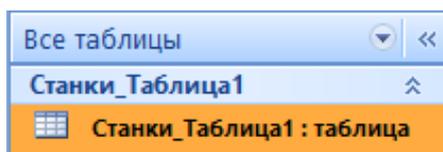


Рисунок 13 – Открытие таблицы

Заполняем поля таблицы исходными значениями, взятыми из справочника ТМ [2]. Готовая таблица "Станки_Таблица 1" показана на рисунке 14. Сохраняем и закрываем таблицу.

Код	STANOK	Massa	NprivMIN	NprivMAX	Lsta	Bsta	Hsta	nshpMIN	nshpMAX	kod_manuf	kod_refg
1 1E316		1900	1,7	2	3662	751	1610	100	4000		3
2 1Д316П		1028	1,7	2,2	1770	800	1500	100	4000		3
3 1Д316		1028	1,7	2,2	1770	800	1500	100	4000		5
4 1Г325		1300	2,6	3	3980	1000	1555	80	3150		8
5 1Г325П		1690	3,2	5,3	4015	1000	1500	80	3150		3
6 1Г340		3000	6	6,2	5170	1200	1400	45	2000		1
7 1Г340П		3000	6	6,2	5170	1200	1400	45	2000		2
8 1В340Ф30		3600	6	6,2	2840	1770	1670	45	2000		3
9 1512		16500		30	2875	2660	4100	5	250		3
10 1А512МФ3		26000		55	5050	3950	4790	1	335		1
11 1516		19200		30	3190	3360	4100	4	200		3
12 1516Ф1		21000		30	5200	3900	4790	4	200		5
13 1А516МФ3		27000		75	5065	5280	4910	0,9	200		4
14 1252		35500		40	8090	6935	5300	1,6	80		6
15 16Т02А		35		0,27	695	520	300	320	3200		7
16 16Б04А		1245		1,1	1310	690	1360	320	3200		7
17 16Б05П		715		1,8	1510	725	1360	30	3000		8
18 16Б16А		2100	2,8	4,6	2280	1060	1485	20	2000		8
19 16Б16Т1		2350	4,2	7,1	3100	1390	1870	40	2000		9
20 16К20		3685		11	3795	1190	1500	12,5	1600		9
21 16К20П		3685		11	3795	1190	1500	12,5	1600		1
* (№)											

Рисунок 14 – Родительская таблица базы данных станков

По такому же принципу создаем таблицу "Производитель_Таблица 2" (рисунки 15,16), таблицу "Виды револьверных головок_Таблица 3" (рисунки 17, 18).

Имя поля	Тип данных	
Код	Счетчик	
Country	Текстовый	Страна производителя
Firma	Текстовый	Фирма производителя

Рисунок 15 –Ввод атрибутов и их описание для таблицы "Производитель_Таблица 2"

Код	Country	Firma	Добавить поле
1	Франция	Dassault	
2	Южная Корея	DMC	
3	Испания	GORATU	
4	Южная Корея	Nexturn	
5	США	Kraisler	
6	Тайвань	Denver	
7	Япония	Takisawa	
8	Россия	ООО «ЭРЭСПС	
9	Япония	NAKAMURA	
*	(№)		

Рисунок 16 – Дочерняя таблица "Производитель_Таблица 2"

Имя поля	Тип данных	
Код	Счетчик	
Name_	Текстовый	Название револьверных головок
Nazn	Текстовый	Назначение револьверных головок

Рисунок 17 –Ввод атрибутов и их описание для таблицы "Виды револьверных головок_Таблица 3"

Код	Name_	Nazn	Добавить поле
1	Шлифовальнь	Обработка лс	
2	Токарно-Фрез	Позволяет пол	
3	Делительные	Точный повор	
4	Резьбонарезн	Высокоточное	
5	Приводные	Закрепление	
6	Вихревые	Вихревая наре	
7	Резьбонакатн	Изготовление	
8	Многорезцов	Обработка сту	
*	(№)		

Рисунок 18 – Дочерняя таблица "Виды револьверных головок_Таблица 3"

4.3 Создание связей между таблицами

Переходим в "режим таблицы" и открываем окно "Схема данных" (рисунок 19).левой кнопкой мыши из графы "Все таблицы", каждую из существующих таблиц добавляем последовательно в схему данных и накладываем соответствующие связи (рисунок 20).

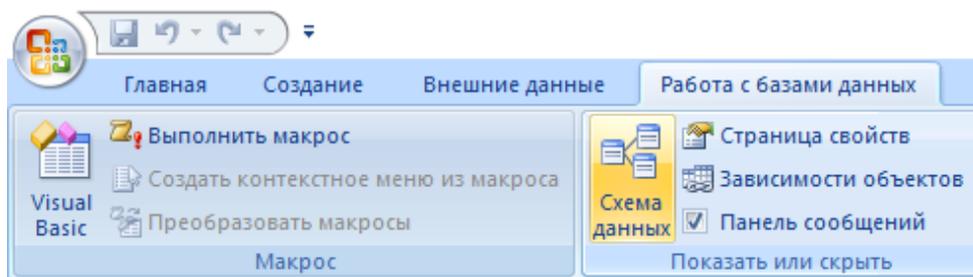


Рисунок 19 – Добавление схемы данных

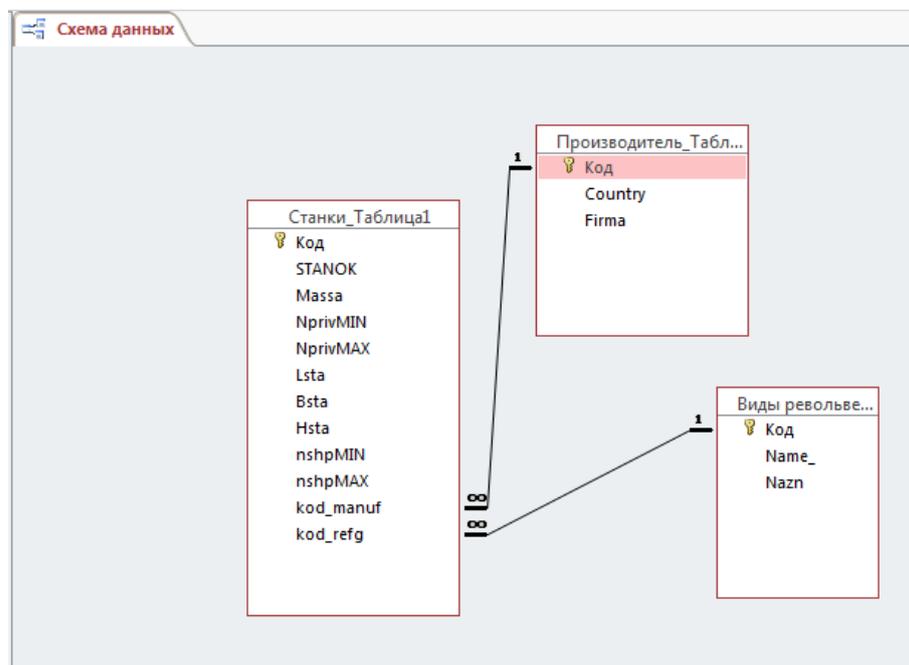


Рисунок 20 – Создание связей ключевых данных между таблицами.png

4.4 Создание формы

Создание формы – это внешнее представление информации без служебных атрибутов в понятном для пользователя виде, т.е. с расшифровкой названия атрибутов, заголовков и необходимой иллюстрации.

Формы автоматически дополняются средством управления, просмотром и редактированием. В сложных БД одна и та же информация может отображаться разными формами.

Создаем форму с помощью режима "конструктор форм" (рисунок 21).

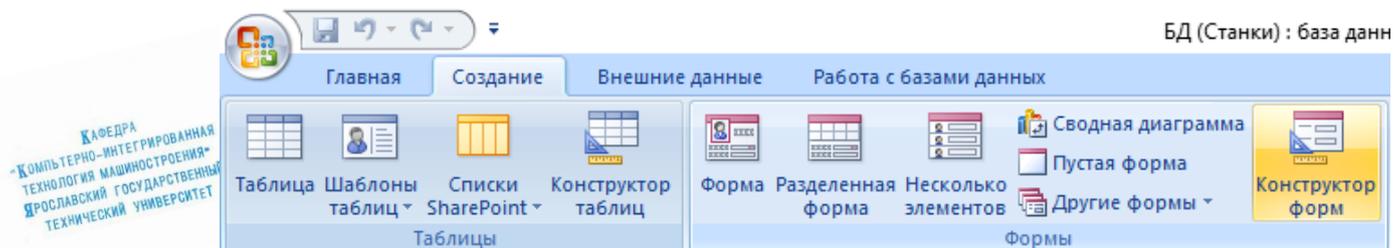


Рисунок 21 – Создание формы с помощью режима "Конструктор форм"

Открываем окно с пустой формой и список существующих полей (рисунок 22).

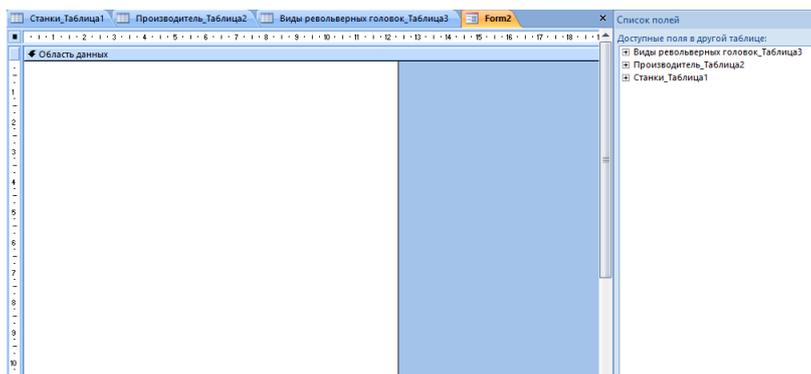


Рисунок 22 – Конструктор форм

Выбираем из списка существующих полей, те поля, которые необходимы для заполнения формы. Заполненная форма представлена на рисунке 23.

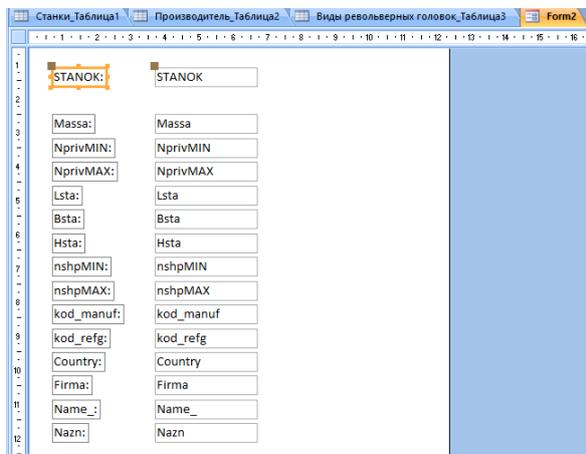


Рисунок 23 – Заполненная форма

Сохраняем полученную форму и выходим из режима "Конструктор форм". Готовая форма представлена на рисунке 24.

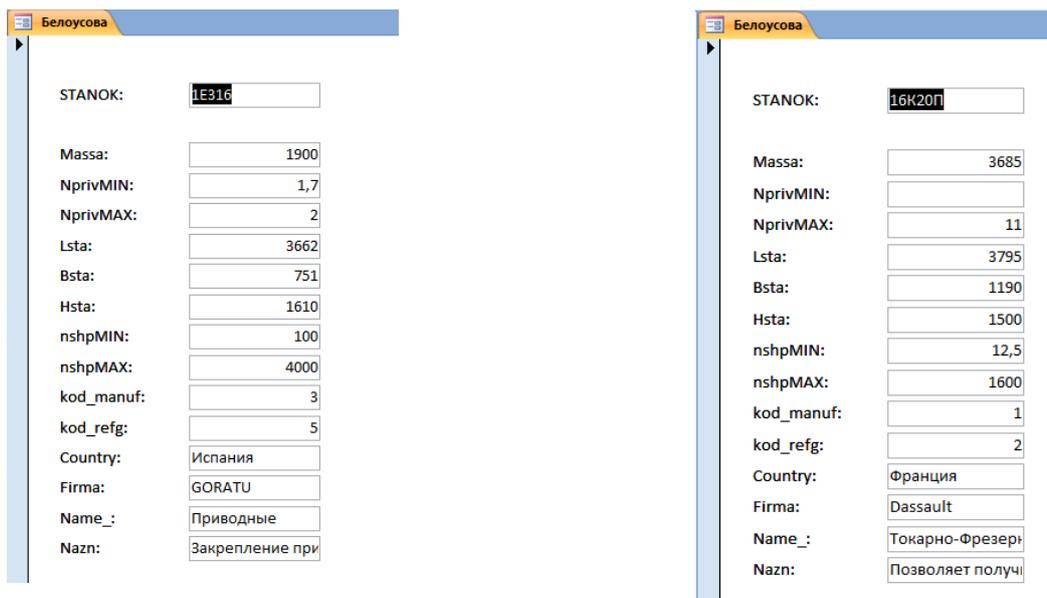


Рисунок 24 – Форма для БД токарных станков

4.5 Создание графической иллюстрации

Для добавления графической иллюстрации вызываем содержание первой таблицы, затем переходим в режим "Конструктор" и создаем поле "Графическая иллюстрация" с типом данных "Вложение"(рисунок 25).

Имя поля	Тип данных
nshpMIN	Числовой
nshpMAX	Числовой
kod_manuf	Числовой
kod_refg	Числовой
Графическая иллюстрация	Вложение

Рисунок 25 – Создание поля "Графическая иллюстрация"

Сохраняем и переходим в режим "Таблицы" (рисунок 26).

nshpMAX	kod_manuf	kod_refg	📎
4000	3	5	📎(0)
4000	3	2	📎(0)
4000	5	3	📎(0)
3150	8	4	📎(0)
3150	9	1	📎(0)
2000	1	5	📎(0)
2000	2	6	📎(0)
2000	3	8	📎(0)
250	3	8	📎(0)
335	1	1	📎(0)
200	3	1	📎(0)
200	5	2	📎(0)
200	4	3	📎(0)
80	6	4	📎(0)
3200	7	4	📎(0)
3200	7	5	📎(0)
3000	8	5	📎(0)
2000	8	6	📎(0)
2000	9	7	📎(0)
1600	9	8	📎(0)
1600	1	2	📎(0)
*			📎(0)

Рисунок 26 – Пустое поле для добавления графической иллюстрации

Добавляем графическую иллюстрацию для каждого станка. Для этого необходимо левой кнопкой мыши дважды кликнуть по значку скрепки, после чего появиться окно "Вложения" (рисунок 27). Нажимаем "Добавить" и выбираем необходимую графическую иллюстрацию (рисунок 28).

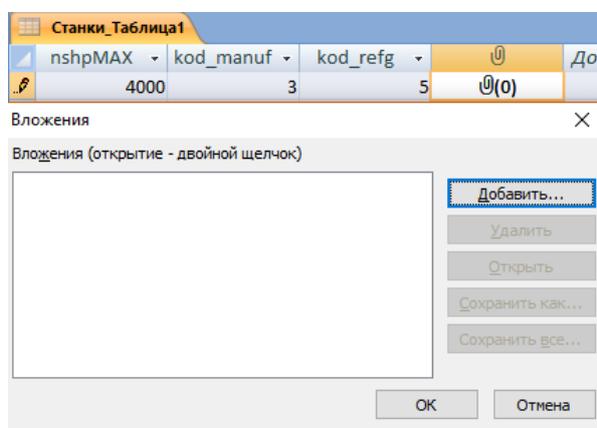


Рисунок 27 – Окно "Вложения"

nshpMAX	kod_manuf	kod_refg	
4000	3	5	0(1)
4000	3	2	0(0)
4000	5	3	0(0)
3150	8	4	0(0)
3150	9	1	0(0)
2000	1	5	0(0)
2000	2	6	0(0)
2000	3	8	0(0)
250	3	8	0(0)
335	1	1	0(0)
200	3	1	0(0)
200	5	2	0(0)
200	4	3	0(0)
80	6	4	0(0)
3200	7	4	0(0)
3200	7	5	0(0)
3000	8	5	0(0)
2000	8	6	0(0)
2000	9	7	0(0)
1600	9	8	0(0)
1600	1	2	0(0)
*			0(0)

Рисунок 28 – Создание графической иллюстрации через окно "Вложения"

Возвращаемся в режим "Конструктор форм" и с помощью кнопки "Добавить поля" создаем новый столбец в форме (рисунок 29).

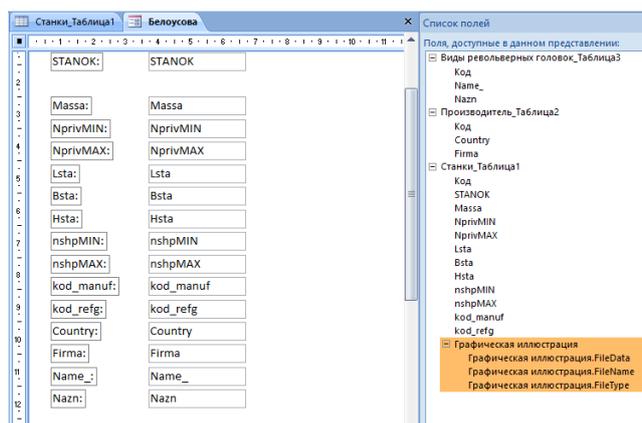


Рисунок 29 – Добавление нового столбца в форму БД токарных станков

Левой кнопкой мыши щелкаем дважды по выделенному полю "Графическая иллюстрация" (рисунок 30).

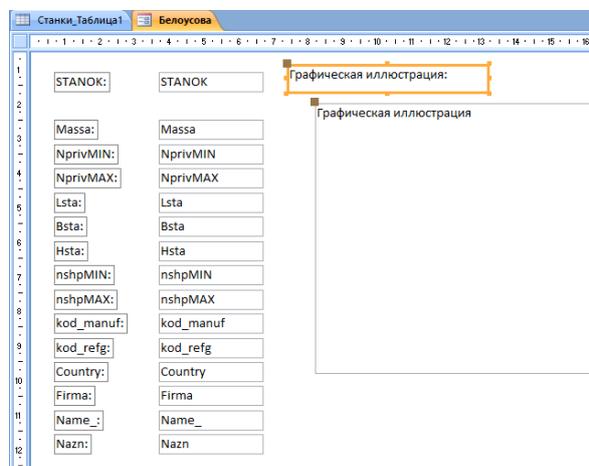


Рисунок 30 – Полученная форма с добавлением поля "Графическая иллюстрация"

Сохраняем полученную форму и выходим из режима "Конструктор форм". Готовая форма представлена на рисунках 31, 32.

Скриншот интерфейса программы "Белоусова" для создания формы для БД токарных станков. Вкладка "Станки_Таблица1".

STANOK: 1E316

Графическая иллюстрация:

Massa: 1900
 NprivMIN: 1,7
 NprivMAX: 2
 Lsta: 3662
 Bsta: 751
 Hsta: 1610
 nshpMIN: 100
 nshpMAX: 4000
 kod_manuf: 3
 kod_refg: 5
 Country: Испания
 Firma: GORATU
 Name_: Приводные
 Nazn: Закрепление приводного инструмента

Рисунок 31 – Готовая форма для БД токарных станков с графической иллюстрацией (Станок 1E316)

Скриншот интерфейса программы "Белоусова" для создания формы для БД токарных станков. Вкладка "Белоусова".

STANOK: 16K20

Графическая иллюстрация:

Massa: 3685
 NprivMIN:
 NprivMAX: 11
 Lsta: 3795
 Bsta: 1190
 Hsta: 1500
 nshpMIN: 12,5
 nshpMAX: 1600
 kod_manuf: 9
 kod_refg: 8
 Country: Япония
 Firma: NAKAMURA
 Name_: Многорезцовые
 Nazn: Обработка ступенчатых изделий одной

Рисунок 32 – Готовая форма для БД токарных станков с графической иллюстрацией (Станок 16K20)

4.6 Формирование текстового запроса

Выполним поиск станка, у которого габаритные размеры (длина станка > 1770 м, ширина <800 м), вид револьверной головки: делительная.

Запускаем режим "Конструктор запросов" (рисунок 33) и в открывшемся окне, ранее созданных таблиц выделяем все таблицы, придерживая клавишу Shift (рисунок 34). Нажимаем кнопку "Добавить", получаем схему данных всех таблиц и поле для заполнения запроса (рисунок 35)

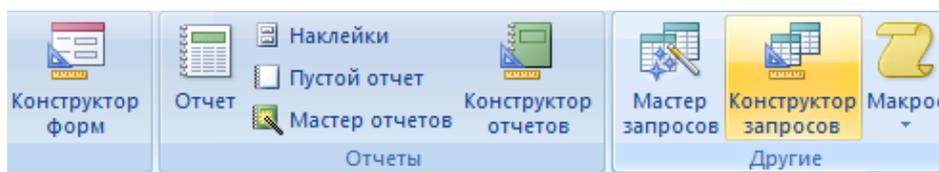


Рисунок 33 – Создание запроса с помощью режима "Конструктор запросов"

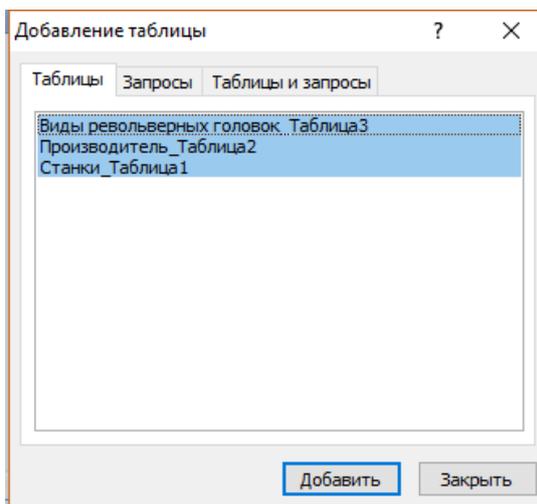


Рисунок 34 – Открывшееся окно "Добавление таблицы"

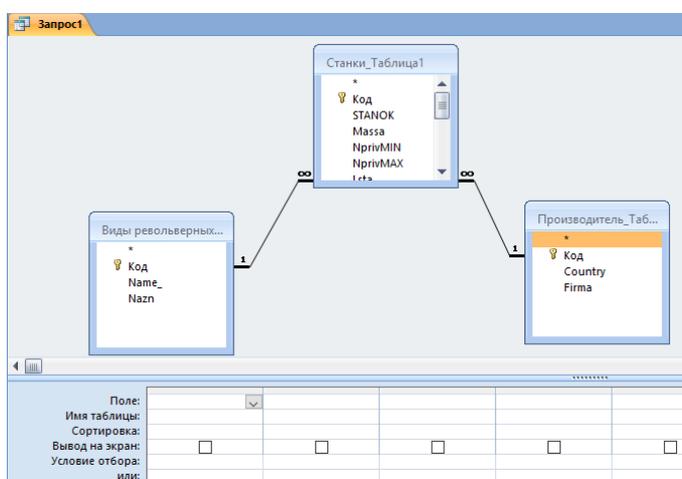


Рисунок 35 – Схема данных таблиц и поле для заполнения запроса

Исходя, из формулировки текстового запроса, заполняем необходимые условия отбора станков в поле запроса (рисунок 36).

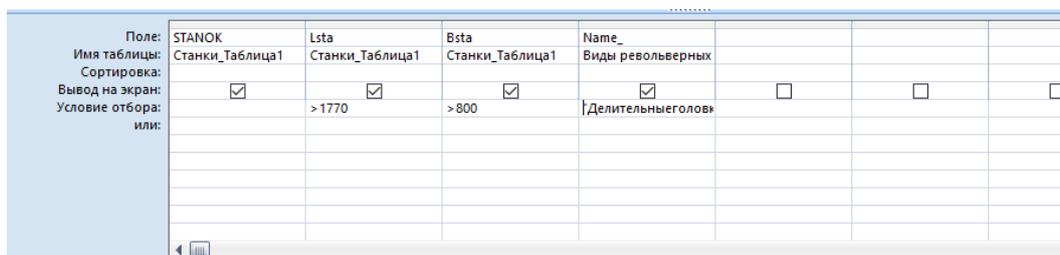


Рисунок 36 – Создание условий для запроса

Выполняем запрос. По запросу по БД токарных станков мы получили 1 станок, удовлетворяющий поставленным условиям (рисунок 37).

STANOK	Lsta	Bsta	Name_
1A516MФ3	5065	5280	Делительные
*			

Рисунок 37 – Результат запроса

Усложним задачу. Выполним поиск станка, у которого мощность электродвигателя главного привода менее 5 кВт, масса станка от 1028 до 2350 кг, страна производитель Испания.

Исходя, из формулировки текстового запроса, заполняем необходимые условия отбора станков в поле запроса (рисунок 38).

Поле:	STANOK	Massa	NprivMIN	Country
Имя таблицы:	Станки_Таблица1	Станки_Таблица1	Станки_Таблица1	Производитель_Табл
Сортировка:				
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:		>1028 And <2350	<5	"Испания"
или:				

Рисунок 38 – Создание условий для запроса

Выполняем запрос. По запросу по БД токарных станков мы получили 2 станка, удовлетворяющих поставленным условиям (рисунок 39).

STANOK	Massa	NprivMIN	Country
1E316	1900	1,7	Испания
1Г325П	1690	3,2	Испания
*			

Рисунок 39 – Результат запроса

4.7 Построение ER диаграммы

Необходимо определиться с сущностями, которые будут образовывать БД и выбрать ключевые атрибуты, поля, представляющие каждую таблицу и составим диаграмму ER-экземпляров (рисунок 40).

1. Сущность: Станок

2. Сущность: Фирма

Связь: станок произведен фирмой

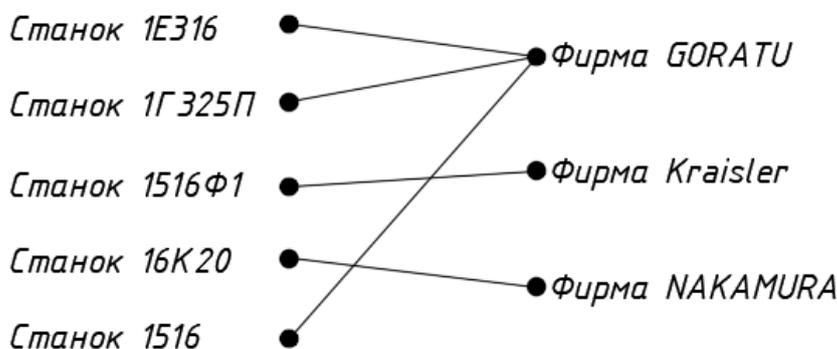


Рисунок 40 – Диаграмма ER-экземпляров (Диаграмма ER-экземпляров.dwg)

Формируем ER-диаграмму (рисунок 41).



Рисунок 41 – ER-диаграмма (ER-диаграмма.dwg)

При построении ER-диаграммы, правило №1 нашло применение в БД токарных станков. Оно звучит: если степень бинарной связи 1:1 и класс принадлежности обеих случаев является обязательным, то необходимо построение 1 таблицы. Первичным идентификатором этой таблицы может быть ключ любой сущности.

Выводы

В результате выполнения лабораторной работы была создана БД токарных станков, сделаны формы для каждого станка с добавлением графической иллюстрации и был произведен запрос по заданным условиям для БД токарных станков. Разобралась с принципом создания ER-диаграммы.