

изготовления подшипников скольжения на основе древесины // *Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej, Nauki Techniczne*, № 139, Budowa i Eksploatacja Maszyn.- 2001.- №8. - P. 357-362. 5. Невзорова А.Б., Врублевский В.Б., Гафт Г.А. Технологическое моделирование новых подшипников скольжения // *Инженер-механик*. - 2001. - № 4. - С. 17-18.

УДК 681.3.06

**А.Б. Невзорова, В.Г. Хворыгин, А.Т.Скойбеда**

## **РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ПО ПОДШИПНИКАМ СКОЛЬЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ**

*Белорусский государственный университет транспорта*

*Гомель, Беларусь*

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Беларусь*

Научно-техническая революция в области информационных технологий, вызванная стремительным развитием вычислительной техники за последние годы, оказывает огромное влияние на все области человеческой жизнедеятельности. И машиностроение как одна из наукоемких отраслей промышленности в этом плане не исключение. На сегодняшний день не только крупные предприятия, но и конструкторские организации среднего уровня имеют или, по крайней мере, могут себе позволить иметь организованную информационно-вычислительную структуру, включающую современную вычислительную технику и соответствующее программное обеспечение.

Однако скорость и качество конструкторских разработок зависит не только от мощности вычислительных машин, но и от человеческого фактора, т.е. от умения правильно использовать имеющиеся в наличии технические ресурсы. Грамотно организованная совместная работа ученых, конструкторов и программистов позволяет добиться высоких результатов в реализации и внедрении новейших научных открытий и разработок.

В частности применение прогрессивного способа деформирования древесины при изготовлении подшипников скольжения является новым изобретением. Эти подшипники уже прошли успешные испытания не только в лабораторных условиях, но и в рабочих узлах конкретных машин. Более того, выпуск этих подшипников налажен на Гомельском подшипниковом заводе. Однако чтобы привлечь внимание конструкторов на эти изобретения необходимо не только представить результаты исследований и указать возможности их применения, но и предоставить инструмент, по-

позволяющий конструктору в нужный момент быстро и качественно осуществить выбор нужного подшипника не только из известных и стандартизованных, но и подшипников на основе древесины.

Целью данной работы является разработка программного продукта, совмещающий в себе базы данных по стандартным подшипникам качения и подшипникам скольжения на основе древесины (ПСС) предназначенного для сбора, хранения, модификации информации и поиска ответов на запросы пользователей.

При проектировании базы данных (БД) особое внимание было обращено на возможность работы с ней непрофессиональных пользователей ЭВМ. За основу брались следующие критерии: ясность и простота взаимодействия с БД, время обработки запросов; защита от ошибок и потери информации.

### Краткое описание программы «Bearings»

Программа «Bearings» (рис.1) представляет собой реляционную БД, разработанную на основе проведенных исследований и содержащую значения расчетных параметров грузоподъемности или радиальной нагрузки ПСС в зависимости от фактора  $[pv] \leq 2,5$  МПа·м/с и серии взаимозаменяемого подшипника качения.

The screenshot shows a window titled 'Базы данных ПСС'. It contains a table with the following data:

Номер ПСС	Грузоподъемность ПСС (Н)	Скорость вращения (1/мин)	Вязкость (МПа·м/с)	Объем (см³)	ПР-50 (МПа)	Состояние
100	800	0,25	10	10	8	8 особобетонная
100	400	0,5	5	10	8	8 особобетонная
100	254	0,75	3,3	10	8	8 особобетонная
100	200	1	3	10	8	8 особобетонная
100	160	1,25	2,5	10	8	8 особобетонная
100	136	1,5	1,7	10	8	8 особобетонная
200	287	0,75	3,3	10	9	9 легкая
200	153	1,5	1,7	10	9	9 легкая
200	180	1,25	2,5	10	9	9 легкая
200	225	1	3	10	9	9 легкая
200	300	0,25	10	10	9	9 легкая
200	450	0,5	5	10	9	9 легкая
200	2250	0,1	25	10	9	9 легкая
300	2750	0,1	25	10	11	11 средняя
300	1100	0,25	10	10	11	11 средняя
300	550	0,5	5	10	11	11 средняя
300	353	0,75	3,3	10	11	11 средняя

At the bottom of the window, there are controls for 'Грузоподъемность ПСС (Н)' (set to 2), 'Скорость вращения (1/мин)' (set to 2), 'Вязкость (МПа·м/с)' (set to 2), and 'Объем (см³)' (set to 2). There are also checkboxes for 'Защита от ошибок' and 'Исход. ПК', and a 'Выбор' button.

Рис. 1. Внешний вид базы данных

БД состоит из четырех реляционных таблиц связанных между собой внешними ключами [FK(NPK), FK(V), FK(Seria)] (рис.2).

Таблица №1 (tblProp)

Поле	Тип	Ключи	Описание
NRK	integer	*	Номер ПК
V	float	*	Скорость скольжения, м/с
GR	integer		Грузоподъемность ПСС, Н

FK (NRK)

FK (V)

FK (Seria)



Таблица №2 (tblKonstr)

Поле	Тип	Ключи	Описание
NRK	integer	*	Номер ПК
D	integer		Диаметр цапфы вала, мм.
B	integer		Длина ПК, мм
Seria	integer		Номер серии (третья цифра справа в номере ПК)

Таблица №3 (tblVP)

Поле	Тип	Ключи	Описание
V	float	*	Скорость скольжения, м/с
P	float		Предельное давление, МПа

Таблица №4 (tblSeria)

Поле	Тип	Ключи	Описание
Seria	integer	*	Номер серии (третья цифра справа в номере ПК)
SerName	string		Название серии

**Обозначения:**

FK (NRK) - Внешний ключ по полю NRK

FK (V) - Внешний ключ по полю V

FK (Seria) - Внешний ключ по полю Seria

\* - означает что данное поле входит в состав первичного ключа таблицы

Рис. 2. Логическая структура реляционной базы данных Veatings

В табл. №1 (tbProp) содержатся расчетные значения грузоподъемности ПСС, Н для определенного подшипника при заданных скоростях скольжения.

В табл. №2 (tbKonstr) содержатся основные конструктивные параметры определенного подшипника (диаметр цапфы вала, мм, длина ПК и др.).

Табл. №3 (tbVP) и Табл. №4 (tbSeria) являются вспомогательными и предназначены для устранения хранения избыточных данных в табл. №1 и №2. Также в табл. №1 и №2 определено правило ссылочной целостности (один ко многим).

### Системные требования

Программа предназначена для работы на платформе Windows (Win95/98, WinNT/2000) и требует для работы установленного драйвера BDE. Данные хранятся в формате Paradox, что позволяет использовать их в наиболее распространенных СУБД (Oracle, MS SQL Server, Sybase и др.)

База данных «Bearings» позволяет добавлять (рис. 3), удалять и редактировать данные в таблицах, а также осуществлять поиск по заданным логическим критериям (номеру подшипника, грузоподъемности, скорости скольжения) (рис. 4).

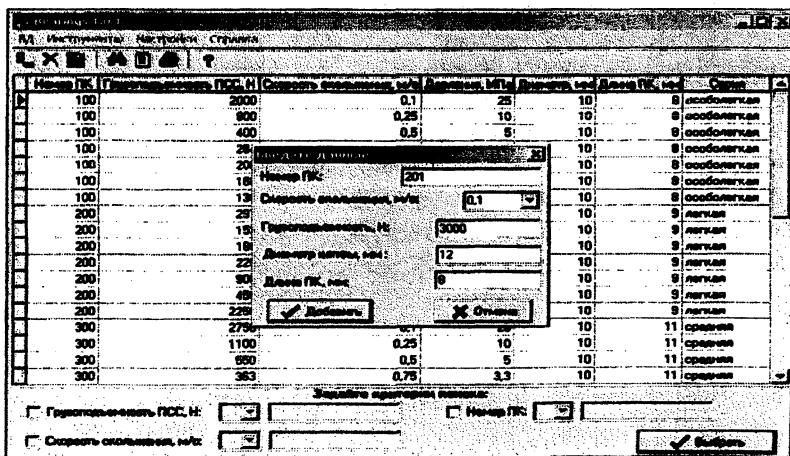


Рис. 3. Добавление данных в БД

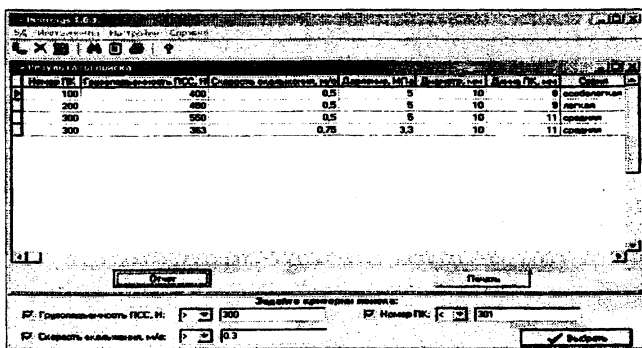


Рис. 4. Выбор данных по заданным критериям поиска

Программа позволяет осуществлять как точный выбор необходимого подшипника, так и выбор наиболее близких по критериям поиска подшипников.

Помимо основных функций в программе предусмотрена возможность получения дополнительных данных из ранее созданных таблиц с помощью явно задаваемых SQL запросов. Также в программе существует возможность экспортировать полученные данные в файлы MSExcel (\*.xls) и сохранять отчеты в формате Qreport (\*.qrp).

Данная программа предоставляет пользователю интуитивно-понятный интерфейс и позволяет получить доступ к основным функциям (добавить запись, удалить запись, редактировать, экспорт данных, печать) с помощью главного меню, панели инструментов, а также горячих клавиш. Данная программа легка в освоении и не требует от пользователя никаких дополнительных знаний кроме знаний по конструированию и эксплуатации деталей машин и механизмов (в частности, подшипников).

**Заключение.** Внедрение новых изобретений в производство требует от разработчика предоставление не только идей и сухих выкладок и формул, но и подготовку готовых технических решений. Таким возможным вариантом автоматизации работы конструктора является использование ДБ «Bearings», которая позволяет оперативно осуществлять поиск, подборку и анализ необходимых подшипников на основе дрессинга для заданных узлов трения без существенных затрат времени.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дейт К. Введение в системы баз данных. – С.Петербург: SAMS, 2000. – 980 с.
2. Тейксера С., Поченко К. Delphi 5. Руководство разработчика. В 2 т. – С.Петербург: SAMS, 1999.
3. Врублевская В.И., Невзорова А.Б., Врублевский В.Б. Износостойкие самосмазывающиеся антифрикционные материалы и узлы трения из них. – Гомель: БелГУТ, 2000. – 324 с.