

**УДК 658:004.65**

**Олена Дереза**, кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри інженерної механіки та комп'ютерного проектування,  
**Галина Антонова**, старший викладач  
кафедри інженерної механіки та комп'ютерного проектування,  
**Ілля Тетервак**, асистент  
кафедри інженерної механіки та комп'ютерного проектування,  
**Максим Супрун**, асистент  
кафедри інженерної механіки та комп'ютерного проектування,  
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,  
м. Запоріжжя, Україна

## **ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ IMBASE ДЛЯ РОЗРОБКИ БАЗ ДАНИХ ВЕДЕННЯ КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА**

**Анотація.** У роботі представлена база даних, створена в IMBASE, яка може використовуватись усіма програмними продуктами НВП «ІНТЕРМЕХ». Комплекс програм включає конструкторську систему CADMECH, що працює у AutoCAD, AutodeskInventor 10, Unigraphics NX3, SolidEdge v18, SolidWorks 2005, Pro/ENGINEER; систему ведення архіву технічної документації та інформації про склад виробу Search; систему автоматизації технологічної підготовки виробництва TechCard та інші продукти.

**Ключові слова:** база даних, конструкторська система CADMECH, система ведення архіву технічної документації, склад виробу, технологічна підготовка виробництва.

**Abstract.** The work presents a database created in IMBASE, which can be used by all software products of the NPP "INTERMECH". The program complex includes the CADMECH design system, which works in AutoCAD, AutodeskInventor 10, Unigraphics NX3, SolidEdge v18, SolidWorks 2005, Pro/ENGINEER; the Search system for maintaining an archive of technical documentation and information about the composition of the product; the TechCard system for automating technological preparation of production and other products.

**Keywords:** database, CADMECH design system, technical documentation archive management system, product composition, technological preparation of production.

Система IMBASE спеціально призначена для зберігання та використання інформації, необхідної для роботи конструктора та технолога. Кріплення, інструмент, заготівлі, основні та допоміжні матеріали та багато іншого з того, що застосовується в процесі проектування, можна легко ввести в базу даних IMBASE, після чого ці дані стануть доступними для різних програм.

У першій версії IMBASE для зберігання даних використовувався оригінальний формат файлів, що дозволяє до мінімуму скоротити розмір таблиць, що було дуже важливо у зв'язку з обмеженими ресурсами комп'ютерної техніки в кінцевих користувачів. До того ж, розгортання мережі навіть на великому підприємстві було справою дорогою.

Питання про переведення IMBASE на платформу SQL-сервера не викликало жодного сумніву. Основна увага була приділена вибору такої архітектури програми, яка, з одного боку, забезпечила б надійну та безперебійну роботу великої кількості користувачів, а з іншого — при високому завантаженні мережі не викликала б у них подразнення, пов'язаного з неминучими у такому разі затримками на відгук системи (рис. 1) .

У пресі вже давно обговорюється архітектура програм, реалізованих на сервері. Причому на сервері пропонується зберігати не лише дані, а й бізнес-правила, що визначають цілісність та правила зберігання та обробки цих даних.

Оскільки компанії зазвичай схильні розглядати витрати на купівлю сервера баз даних як інвестиції в інфраструктуру, вони охоче купуватимуть апаратуру та програмне забезпечення, які гарантують оптимальну роботу сервера. Ще зовсім недавно в тому випадку, якщо реалізація бізнес-правил на сервері сильно знижувала його швидкодію, підприємство швидше погоджувалося придбати додаткові ресурси для вирішення цієї проблеми, ніж купити високопродуктивні робочі місця для користувачів, навіть якщо вартість сервера перевищувала вартість усіх комп'ютерів користувачів. Але останнім часом ситуація з робочими місцями користувачів, особливо в галузі САПР, почала дуже швидко змінюватися. Допомогли в цьому і Microsoft із Intel: Microsoft випускає свої продукти з

підвищеними запитами до швидкодії, а Intel виробляє нові моделі процесорів, які ці потреби задовольняють. Тут нічого не вдієш — бізнес є бізнес. У цій ситуації виникає справедливе питання: чому при обробці даних за все повинен відповідати сервер, який до того ж іноді слабший за деякі робочі станції?

Проаналізувавши всі ці тенденції розвитку, розробники IMBASE обрали як архітектуру системи модель з «товстим клієнтом». Суть цієї моделі обробки даних зводиться до того, що робоча станція отримує від сервера, на якому виконується СУБД, наприклад Oracle або InterBase, «сирі» дані та здійснює їхню обробку вже безпосередньо на робочій станції. Частина даних після обробки зберігається на робочій станції, і якщо користувачеві знадобилося вибрати з бази якийсь об'єкт, вже отриманий від сервера, то в першу чергу перевіряється, чи цей об'єкт змінювався на сервері. Якщо ні, то використовується локальна копія даних.

Як базова СУБД було обрано сервер бази даних InterBase однойменної фірми, відомий у Росії під назвою IBDataBase. Таке рішення було прийнято як мінімум із трьох причин, хоча насправді їх набагато більше. Це, по-перше, невеликий обсяг інсталяції сервера. По-друге, простота інсталяції, яка зводиться до введення коду авторизації та вибору папки, де буде перебувати сервер. Після перезавантаження комп'ютера сервер починає працювати. Все! Більше нічого не потрібно робити. Думаю, ті, хто встановлював Oracle чи Sybase, розуміють, що це означає. І по-третє, що важливо, сервер InterBase в тому ж обсязі працює на локальному комп'ютері як локальний сервер.

Як показала практика, СУБД InterBase забезпечує достатню продуктивність при кількості користувачів до 80. Для корпоративних замовників, які планують застосовувати більшу кількість станцій, що одночасно працюють, НВП «ІНТЕРМЕХ» рекомендує як сервер СУБД використовувати Oracle або MS SQL.

Згодом техніка та програмне забезпечення стають дедалі потужнішими, підвищується кваліфікація, а отже, і запити користувачів. Якщо раніше їх цікавили лише функціональні можливості програм, то зараз при виборі

програмного забезпечення велика увага приділяється зручності інтерфейсу та простоті освоєння (рис. 1-рис. 5).

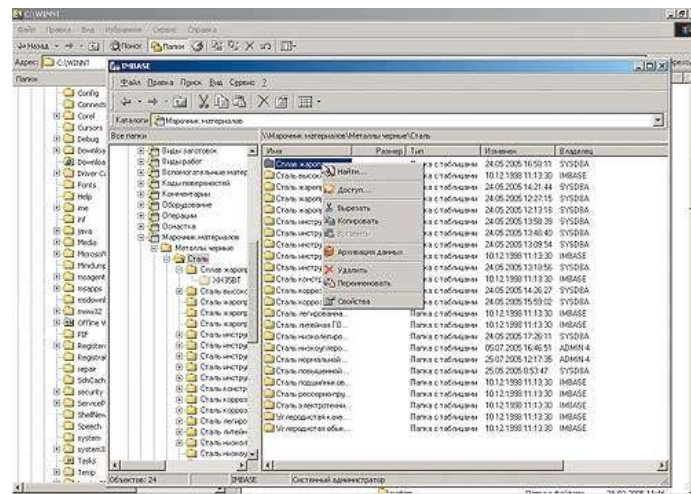


Рисунок 1 – Головне вікно IMBASE на фоні провідника Windows

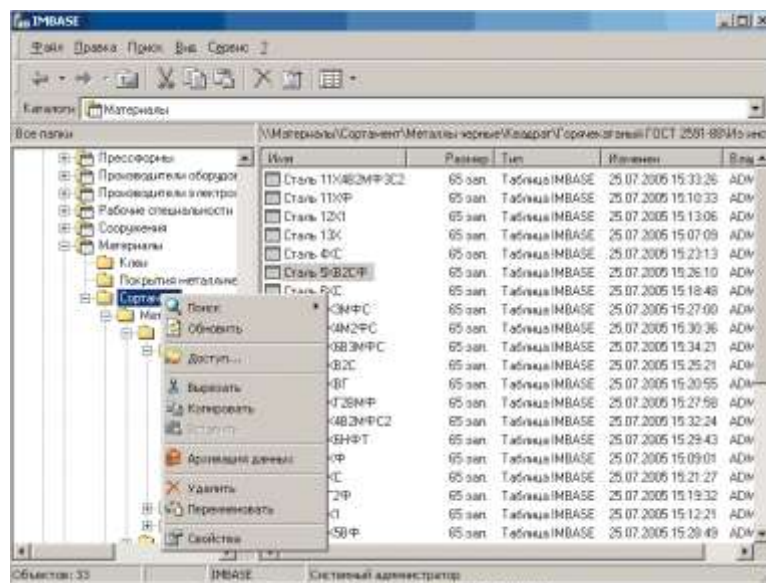


Рисунок 2 – Головне вікно IMBASE

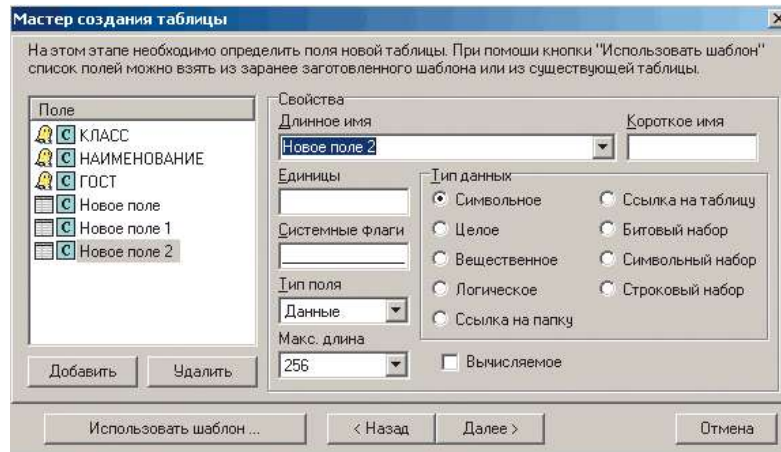


Рисунок 3 – Майстер створення нової таблиці

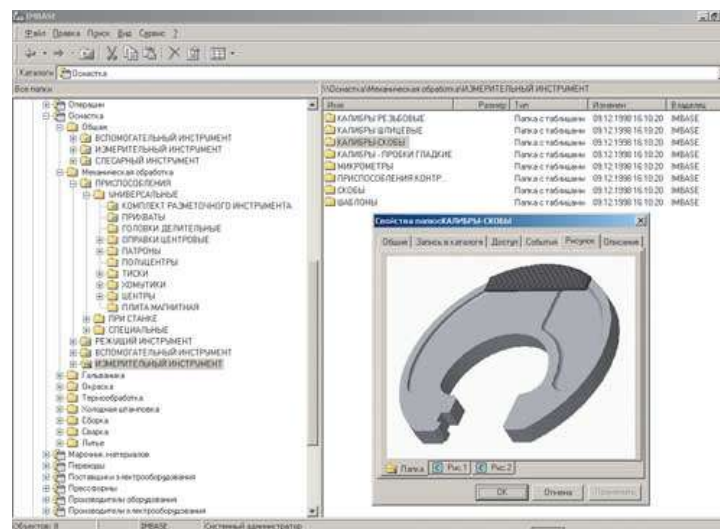
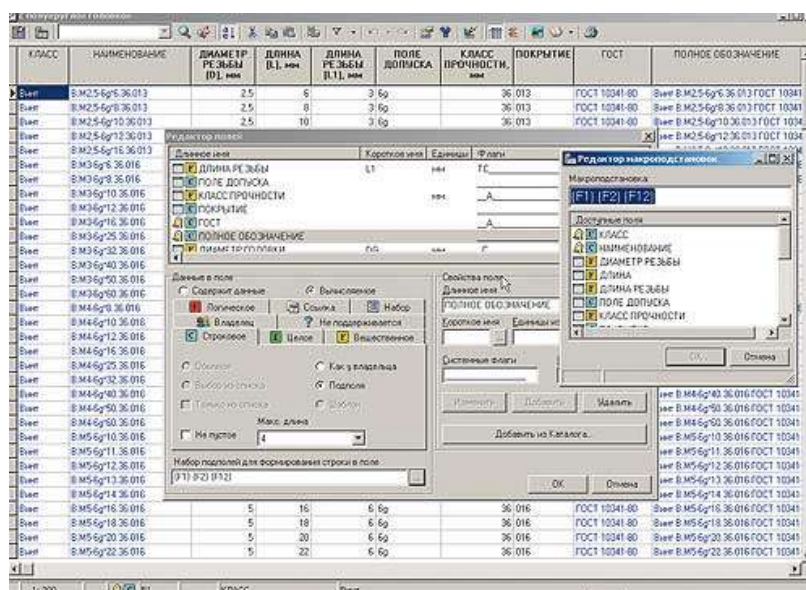


Рисунок 4 – Ієрархічне представлення каталогу технологічного оснащення



### Рисунок 5 – Редагування макropідстановки для складового поля

При розробці інтерфейсу ми в першу чергу постаралися максимально приховати від користувача всі тонкощі роботи з базою даних за звичним інтерфейсом провідника Windows, тобто програми, що найчастіше використовується: те ж дерево в лівій частині вікна, той же список файлів і папок у правій його частині, ті ж кнопки на панелі інструментів. В IMBASE користувач буде працювати у звичному для нього середовищі.

Якщо провести аналогію з файловою системою комп'ютера, то каталоги IMBASE відповідають логічним дискам, ієрархія є набір папок з необмеженим рівнем вкладеності, а таблиці відповідають файлам. Від інших систем керування даними IMBASE відрізняють:

- зручний та звичний інтерфейс. При створенні інтерфейсу особлива увага приділялася зручності користування системою та реалізації всіх можливостей, до яких користувач звик, працюючи в Windows. Це контекстно-залежні меню, перетягування за допомогою миші, робота з буфером обміну та багато іншого;
- майстри. При виконанні складних дій, наприклад при створенні нових таблиць, можна вдатися до допомоги майстрів, які в покроковому режимі проводять потрібним шляхом і не дають помилитися;
- природне уявлення ієрархічних структур. Спеціальна організація даних та форма візуального подання дозволяють відображати дані у вигляді ієрархічної структури та прискорюють пошук потрібної інформації;
- створення складених полів. Дані поля можуть включати посилання на дані з інших полів. Це дозволяє генерувати поля із значень інших полів. Наприклад, можна одночасно використовувати поля «Діаметр» та «Довжина» у розрахункових програмах та для формування поля «Позначення». При зміні форми запису поля «Найменування» достатньо перевизначити правило формування, не змінюючи дані у складових полях;

- обчислювані поля. Більше немає необхідності користуватися калькулятором, щоб обчислити дані, які залежать від інших полів таблиці, наприклад, обсяг виробу. Потрібно просто зробити відповідне поле, що обчислюється за формулою, наприклад: ширина  $S$  висота  $S$  довжина. Усі обчислення система виконає сама;
- графічні зображення. Усі елементи IMBASE (каталоги, довідники, папки, таблиці) може мати графічне зображення, що з ними. Це полегшує вибір елементів із таблиць та папок, а також дозволяє створювати на їх основі ілюстровані довідники та слайдові меню. Підтримується робота з графічними зображеннями у форматах EMF, WMF, ICO, BMP, JPG, JPEG, SLD та SLB.

Система IMBASE дозволяє організувати зручну і наочну ієрархічну структуру даних, яка природним чином відображає інформацію, що міститься в базі. База даних IMBASE логічно організована як дворівнева система з роздільним зберіганням даних і з двох частин. На верхньому рівні знаходяться каталоги. Каталог містить набір папок та посилань на таблиці. У записі каталогу кожної таблиці зберігаються дані, які є спільними всім чи групи записів, наприклад найменування, позначення, ГОСТ, матеріал, покриття та інших. Кожен каталог має власний набір полів (рис. 6, рис. 7).

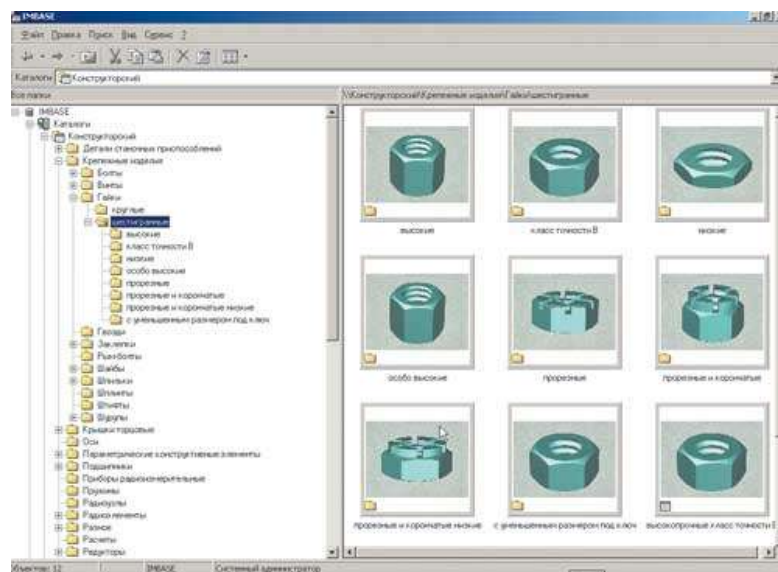


Рисунок 6 – Вибір кріпильних виробів із бази даних

На другому рівні знаходяться таблиці типорозмірів конкретних виробів. Наприклад, для гвинтів зберігаються дані про діаметр різьблення, довжину гвинта і т.д. Дані щодо кожного виду виробу представлені в окремих таблицях.

Каталог містить безліч записів, кожна з яких посилається на конкретну таблицю бази, що дозволяє розглядати каталог як довідник з усіх таблиць, що зберігаються в базі даних. Іноді одну таблицю бази можуть посилатися кілька різних записів каталогу, наприклад гвинти одного ГОСТу можуть мати різні покриття, матеріал чи виконання. В цьому випадку в каталозі буде стільки записів, скільки є варіантів виробу, причому всі ці записи будуть посилатися на одну таблицю типорозмірів.

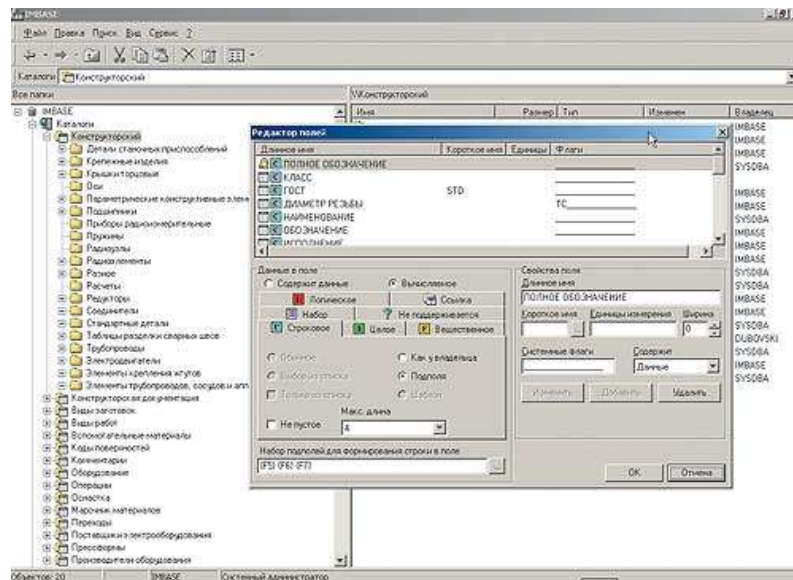


Рисунок 7 – Редагування структури каталогу

Така структура дозволяє зберігати загальну частину даних в одному місці та суттєво полегшує зміну та супровід даних.

### Список використаних джерел

1. Вершков О. О., Мацулевич О. Є., Дереза О. О. Загальні налаштування системи MASTERCAM для виконання завдань з розробки управляючих програм токарної обробки валів. *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації : матеріали V Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф.* (м. Запоріжжя, 29-31 травня 2024 р.). Запоріжжя : ТДАТУ, 2024. С. 100-105.

3. Мацулевич О.Є., Антонова Г.В., Тетервак І.Р., Валієва К.М. Програмна реалізація процесу проектування равлика турбокомпресора на основі методики дискретного геометричного моделювання */Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації: матеріали IV Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф.* (м. Запоріжжя, 29-31 травня 2023 р.) / [за наук. ред. С. В. Кюрчев, В. О. Радкевич, В. М. Кюрчев та інш.]. Запоріжжя : ТДАТУ, 2023. С. 132-138
4. Дереза О.О., Антонова Г.В., Тетервак І.Р., Валієва К.М. Аналітичні дослідження методики інтелектуального аналізу даних */Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації: матеріали IV Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф.* (м. Запоріжжя, 29-31 травня 2023 р.) / [за наук. ред. С. В. Кюрчев, В. О. Радкевич, В. М. Кюрчев та інш.]. Запоріжжя : ТДАТУ, 2023. С. 147-153
5. Мацулевич О.Є. Застосування спеціалізованої PLM-системи Technologi CS при розробці автоматизованої системи ведення конструкторсько-технологічних баз даних підприємства сільськогосподарського машинобудування. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: Наукове фахове видання* / ТДАТУ; Запоріжжя : ТДАТУ, 2024. Вип. 24, том. 1 (DOI: 10.32782/2078-0877-2024-24-1-13).