

**БАЗА ДАННЫХ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ
И ОБРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ САПР ПРОЦЕССОВ РЕЗАНИЯ МАТЕРИАЛОВ**

С.И. Пестрецов, К.А. Алтунин, М.В. Соколов

*Кафедра «Технология машиностроения, металлорежущие станки
и инструменты», ФБГОУ ВПО «ТГТУ»; pestretzov.sergej@yandex.ru*

Представлена членом редколлегии профессором Ю.В. Воробьевым

Ключевые слова и фразы: базы данных; режущий инструмент; CAD/
CAM-системы.

Аннотация: Разработана база данных режущего инструмента и обрабатываемых материалов на основе офисного приложения Microsoft Access 2010, которая может быть использована как блок подготовки исходных данных в системе автоматизированного проектирования процессов резания материалов.

В качестве исходных данных при проектировании технологического процесса механической обработки принимается ряд параметров, в том числе параметры обрабатываемой заготовки (ее размеры, форма, а также конструкционный материал), по которым затем назначаются материал и геометрические параметры режущего инструмента.

Известны рекомендации по выбору конструкционного материала и геометрии режущего инструмента в зависимости от параметров обрабатываемой заготовки. Анализ литературных источников [3, 4] показывает, что объем информации, который нужно проанализировать технологу для выбора инструмента, довольно значителен.

Используя в своей профессиональной деятельности CAD/CAM-системы высокого (Unigraphics, Catia и др.) и CAD-системы среднего уровня (например SolidWorks) со встраиваемыми CAM-модулями (CamWorks, Delcam и др.), а также собственно CAM-системы (например EdgeCAM), технолог имеет возможность осуществить компьютерное моделирование процесса обработки с имитацией траекторий движения инструмента и определением режимов резания. Кроме того, современные CAD/CAM-системы позволяют генерировать управляющие программы (УП) для станков с ЧПУ.

В большинстве современных CAM-модулей определение режимов резания скрыто от пользователя, и в базе данных (БД) имеется набор режущих инструментов иностранных производителей. На наш взгляд эти обстоятельства вызывают, во-первых, принятие режимов резания далеких от оптимальных для данного вида обработки, а во-вторых, на предприятии может использоваться и отечественный режущий инструмент, отличающийся от импортного как геометрией, так и конструкционным материалом.

В принципе, БД CAM-модуля позволяет занести в нее информацию о любом новом инструменте, но эта информация содержит лишь сведения о геометрии инструмента, но не о физико-механических характеристиках конструкционного материала, из которого изготовлен инструмент. Таким образом, пользователь будет

вынужден использовать режимы резания, которые выдает САМ-модуль, либо вручную вводить эти режимы, руководствуясь своими расчетами или рекомендациями [4], которые также будут далеки от оптимальных.

В работе [5] предлагается методика оптимального проектирования процессов лезвийной обработки материалов, включающая в себя, в том числе, исследование напряженно-деформированного состояния режущего инструмента, анализ устойчивости и частотный анализ режущего инструмента. По результатам этих исследований делается вывод о допустимости принятых режимов резания в зависимости, например, от требуемых показателей к качеству изготавливаемой детали или жесткости системы «станок – приспособление – инструмент – деталь» (СПИД) и о необходимости нахождения оптимальных геометрических параметров режущего инструмента с точки зрения обеспечения устойчивости процесса резания. Реализация данной методики, то есть проведение некоей оптимизационной процедуры с применением существующих САД/САМ-систем, по большей части, из-за структуры их БД, практически невозможна. Главной причиной является отсутствие в БД твердотельных моделей режущего инструмента.

Нами предлагается БД режущих инструментов и обрабатываемого материала, которая содержит информацию о геометрических параметрах режущего инструмента, физико-механических и теплофизических свойствах конструкционного материала режущей части и инструмента в целом и материала заготовки. Подобная БД может быть использована в качестве блока подготовки исходных данных в системе автоматизированного проектирования процессов резания.

При разработке БД использована программа Microsoft Office Access 2010. Выбор этого программного продукта обусловлен его следующими возможностями:

- работа с большим объемом информации;
- совместная работа пользователей;
- реализация разнообразных способов представления и использования данных;
- осуществление ввода данных как непосредственно в таблицу, так и с помощью форм, в которые разработчик может располагать компоненты для ввода, корректировки, просмотра и группировки данных, в зависимости от специфики приложения, а также помещать рисунки и другие объекты;
- хранение внутри базы данных любых файлов в их «родных» форматах, не требуя поддержки серверов OLE, причем в одну запись поля можно поместить сразу несколько вложений различного типа, а объем, занимаемый ими, значительно меньше, чем для объектов OLE.

Предлагаемая БД построена на основе существующих ГОСТов на режущий инструмент. В качестве примера рассмотрим структуру базы данных наиболее часто применяемых в токарной обработке быстрорежущих и твердосплавных токарных резцов. На данные виды резцов предусмотрены соответствующие ГОСТы [4]. Эти нормативные документы содержат таблицы, которые могут быть применены при построении базы данных (см. таблицу). Обозначения резцов, например 2101–0001, можно использовать в качестве первичного ключа, который будет служить для уникальной идентификации записей таблицы. Также в ГОСТах можно найти таблицы, связывающие сечение резца с радиусом при вершине.

Физико-механические и теплофизические свойства материала режущей части инструмента сведены в отдельную таблицу. В базу данных в виде отдельных таблиц занесена также информация о конструкции и размерах сменных пластин [1, 2]. Для идентификации пластины в базе данных первичным ключом считается номер пластины.

Данные о геометрии инструмента, в частности об углах в плане (главном ϕ , вспомогательном ϕ_1) и угле при вершине ϵ , также сведены в отдельную таблицу.

Схема базы данных быстрорежущих резцов представлена на рис. 1.

Таблица токарных резцов по ГОСТ 18879–73, мм

Обозначение резца				Сечение резца $h \times b$	L	Тип пластин по ГОСТ 25426–90	
с углом врезки пластины 10°		с углом врезки пластины 0°					
правые	левые	правые	левые				
2101–0001	2101–0002	–	–	8×8	50	07 (угол врезки 10°)	07; 67 (угол врезки 0°)
2101–0003	2101–0004			10×10	60		
2101–0005	2101–0006			12×12	70		
2101–0007	2101–0008	2101–0051	2101–0052	16×16	80		
2101–0009	2101–0010	2101–0053	2101–0054	20×12	100		
2101–0011	2101–0012	2101–0055	2101–0056	20×20			
2101–0013	2101–0014	2101–0057	2101–0058	25×16	120		
2101–0015	2101–0016	2101–0059	2101–0060	32×20	140		

Все обрабатываемые материалы можно свести в три основные группы: стали, чугуны и цветные металлы и сплавы, на которые также были составлены отдельные таблицы, содержащие информацию о физико-механических и теплофизических свойствах этих материалов.

Созданные таблицы служат основанием для форм. Так, например, на каждую таблицу токарных резцов составлена форма, одна из которых представлена на рис. 2.

Форма содержит две вкладки. Кроме полей отображения данных, на форму помещены кнопка добавления новых записей в таблицу и поле со списком, позволяющее перейти к нужной записи по обозначению резца (см. рис. 2, *а*). Также в окно добавлена подчиненная форма, описывающая параметры пластины, установленной на резце (см. рис. 2, *б*). Для большей наглядности в форму вставлена схема резца и пластины из ГОСТа, чтобы дать пользователю представление о конструкции инструмента. Все элементы управления снабжены всплывающими подсказками.

В таблицу с основными параметрами резца было добавлено поле «Вложения». Этому полю дано название «Чертеж». В него помещены твердотельные модели резцов, соответствующие каждой строчке таблицы. Пользователь, найдя нужный ему резец в базе данных, может открыть и посмотреть его твердотельную модель в ее «родном» формате. Твердотельная модель инструмента – это его электронная модель, содержащая полную информацию о конфигурации и геометрии инструмента, его физико-механических и теплофизических свойствах. Эта модель может быть создана и сохранена в БД в исходном формате, например, если для построения модели использовался SolidWorks, то твердотельная модель инструмента может быть сохранена как деталь или как сборочная единица.

Для удобства пользователя формы объединены по типам резцов в три группы: «Проходные резцы», «Проходные упорные резцы» и «Расточные резцы».

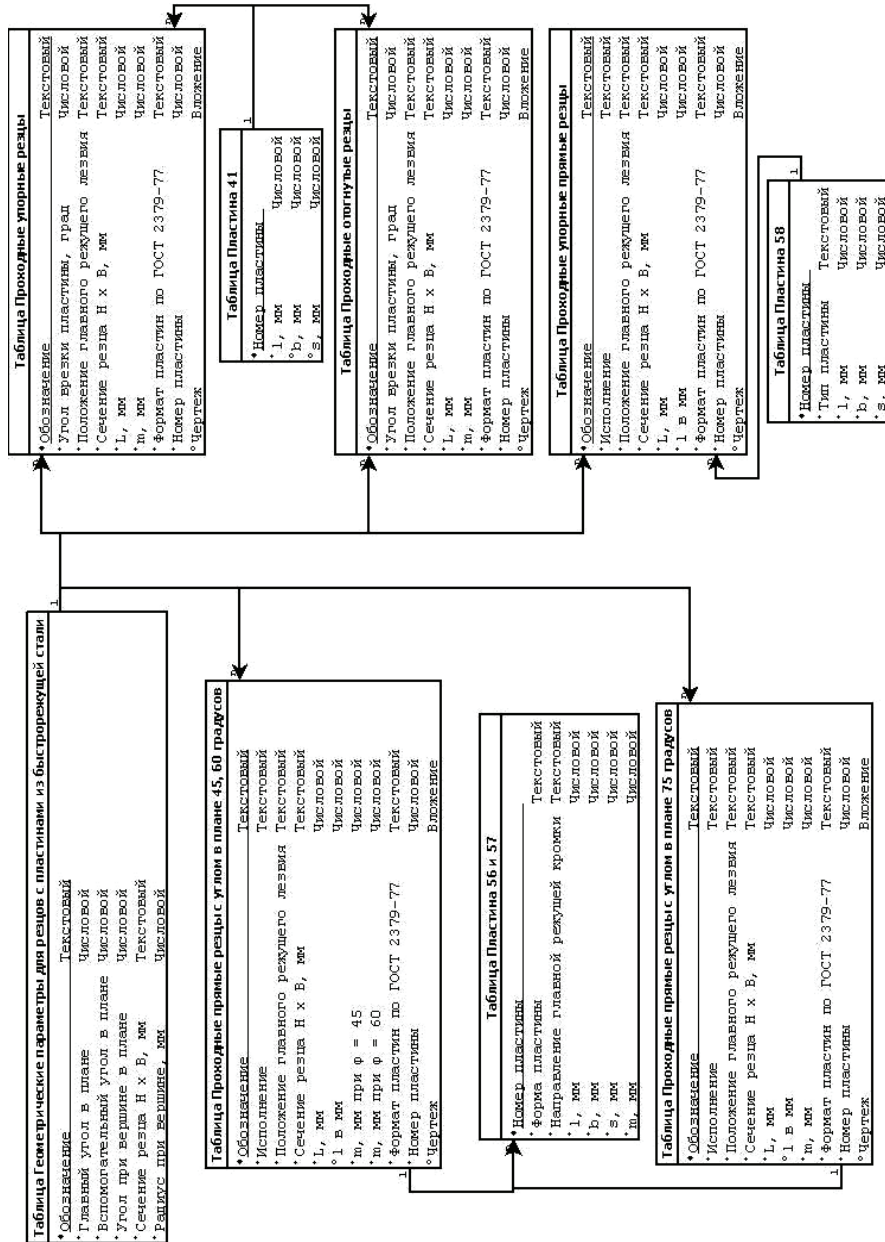
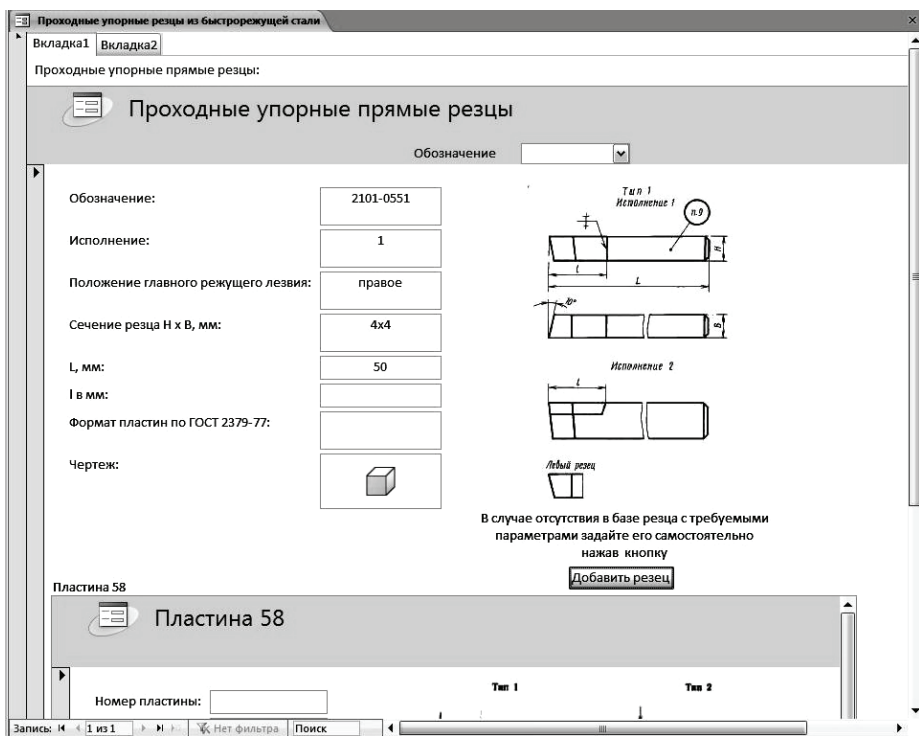
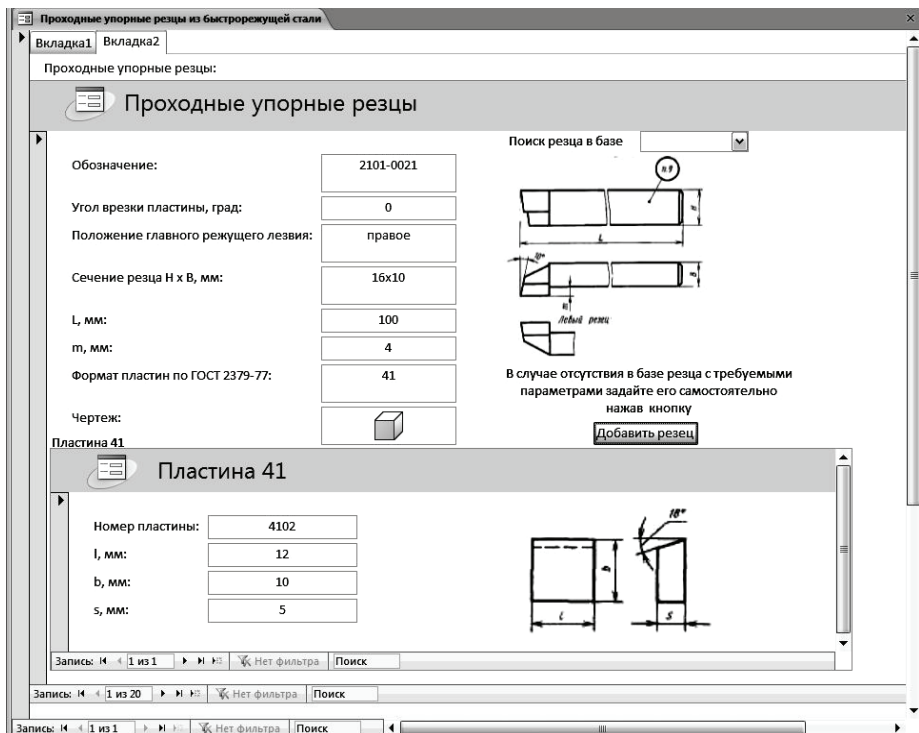


Рис. 1. Схема базы данных токарных быстрорежущих резцов



a)



б)

Рис. 2. Форма на проходные упорные резцы из быстрорежущей стали:
а – вкладка 1; б – вкладка 2

Теплофизические свойства материала напаиваемой на резец пластины связаны с геометрическими параметрами резца путем создания таблицы теплофизических свойств материала режущей части инструмента и формы к ней с соответствующими элементами управления (рис. 3).

Материал режущей части

Поиск по марке

Марка:

Вид материала:

Коэффициент_теплопроводности:

В случае отсутствия вашего материала в базе добавьте его нажав эту кнопку

После выбора материала режущей части вы можете перейти к выбору резца нажав соответствующие кнопки

Запись: 1 из 9

Рис. 3. Форма «Материал режущей части»

Главная форма

База данных режущих инструментов и обрабатываемых материалов

Выберите вид материала и нажмите соответствующую кнопку

Запись: 1 из 1

Рис. 4. Главное меню базы данных

Для обеспечения связи с таблицами резцов в окно добавлены дополнительные три кнопки, названия которых соответствуют трем типам резцов. При нажатии на эти кнопки БД сверяется со значением поля «Вид материала». Если в нем значится «Твердый сплав», то откроется объединенная форма твердосплавных резцов, соответствующих названию кнопки, если – «Быстрорежущая сталь», то откроется соответствующая форма быстрорежущих резцов.

С целью навигации по БД создана главная кнопочная форма, которая может использоваться в качестве главного меню базы данных (рис. 4).

Интерфейс предлагаемой БД позволяет открывать базу данных конструкционных материалов и выбирать вид токарного резца и материал режущей части инструмента.

В дальнейшем предполагается встроить в предлагаемую базу данных модуль математического моделирования основных процессов резания, что позволит пользователю в едином рабочем пространстве БД выбирать режущий инструмент и моделировать процесс механической обработки материалов резанием.

Список литературы

1. ГОСТ 2379–77. Пластины из быстрорежущей стали к резцам. Формы и размеры. – Взамен ГОСТ 2379–67 ; введ. 1977–16–03. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 22 с.
2. ГОСТ 25395–90. Пластины твердосплавные напаиваемые типов 01, 02, 61, 62. Конструкция и размеры. – Взамен ГОСТ 25395–82 ; введ. 1990–31–10. – М. : Стандартиформ, 2006. – 19 с.
3. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. Т. 1 / под ред. А.М. Дальского [и др.]. – М. : Машиностроение-1, 2001. – 912 с.
4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. Т. 2 / под ред. А.М. Дальского [и др.]. – М. : Машиностроение-1, 2001. – 944 с.
5. Пестрецов, С.И. Методика оптимального проектирования процессов лезвийной обработки материалов / С.И. Пестрецов, А.А. Родина // *Вопр. соврем. науки и практики*. Ун-т им. В. И. Вернадского. – 2010. – № 10-12(31). – С. 369–372.

Database of Cutting Tools and Processed Materials for CAD of Cutting Operations

S.I. Pestretsov, K.A. Altunin, M.V. Sokolov

*Department «Technology of Machine Engineering,
Metal-Cutting Machines and Tools», TSTU;
pestretzov.sergej@yandex.ru*

Key words and phrases: CAD/CAM systems; cutting tools; database.

Abstract: The paper describes the developed database of cutting tools and processed materials on the basis of desktop app Microsoft Access 2010 that can be used as a unit of preparing initial data in CAD systems for cutting operations.

Datenbank der Schneidwerkzeuge und der bearbeitenden Materialien für die SAPR Prozesse des Schneidens der Materialien

Zusammenfassung: Es ist die Datenbank des Schneidwerkzeuges und der bearbeitenden Materialien aufgrund der Officeanlage Microsoft Access 2010, die als Block der Vorbereitung der Ausgangsdaten im System der automatisierten Projektierung der Prozesse des Schneidens der Materialien verwendet werden kann, erarbeitet.

Base de données des outils coupants et des matériaux de traitement pour les processus de CAO de la coupe des matériaux

Résumé: Est élaborée la base de données des outils coupants et des matériaux de traitement à l'exemple du support Microsoft Access 2010 qui peut être utilisée comme un bloc de la préparation des bases initiales dans le système de la conception assisté par ordinateur des processus de la coupe des matériaux.

Авторы: *Пестрецов Сергей Иванович* – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты»; *Алтунин Константин Анатольевич* – аспирант кафедры «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты»; *Соколов Михаил Владимирович* – доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты», ФГБОУ ВПО «ТГТУ».

Рецензент: *Немтинов Владимир Алексеевич* – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Автоматизированное проектирование технологического оборудования», ФГБОУ ВПО «ТГТУ».
