

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при выборе того или иного типа корда для различных условий эксплуатации ремней. Так, для мелко модульных ремней  $m=1...3$  мм (с ограничениями –  $m=4$  мм) предпочтительно использовать металлокорд 5Л15. Сравнение стеклокорда 75СА с металлокордом 15Л15 свидетельствует о их практической равноценности по уровню долговечности в сопоставимых условиях эксплуатации и позволяет рекомендовать последний для крупномодульных ремней.

Здесь необходимо также отметить, что проводимые испытания ремней с кордом, изготовленным с применением сополимерной нити СП плотностью 167 текс не позволили выявить достоверных значений параметров кривой усталости. Такие ремни уже после нескольких часов испытаний обнаруживали вытяжку до 3%, что в конечном счете приводило к недопустимому искажению шага зубьев  $t_p$ , нарушению зацепления со шкивами и неизбежному разрыву ремня. Это дает основание говорить о невозможности применения СП167 при изготовлении ЗР. Альтернативой может являться его применение в комбинации с другим типом корда, например, стеклянным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев И.И. Передачи с гибкой связью в приводах станков.- М.: Машиностроение, 1971.- 144 с. 2. Кравцов Э.Д. Циклическая прочность зубьев зубчатых ремней // Детали машин. - Киев: Техника, 1985. -№.41. -С.53-60.

УДК 658.5:681.5.015

Домбрачев А.Н., Коршунов А.И.

### АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА НОРМИРОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ОСНАСТКИ

*Ижевский государственный технический университет  
Ижевск, Россия*

Количественный анализ номенклатуры инструментального производства, проведенный на ряде предприятий Уральского региона, показал, что доля специального инструмента, технологической оснастки и пресс-форм составляет значительную часть от всего объема выпускаемых изделий. При этом штучное время, затрачиваемое на изготовление указанных групп изделий, составляет около половины общего фонда времени.

Если штучное время на изготовление нормализованного инструмента может быть получено на основе типовых норм или операционных карт, то для специального инструмента и оснастки такой подход во многих случаях невозможен. Причина этому – отсутствие стабильных технологических процессов: при единичном и мелкосерийном производстве специализированного инструмента и оснастки их разработка оказывается невыгодной, поэтому практически всегда их заменяют маршрутными технологиями. В этом случае при определении трудоемкости наиболее рациональным подходом является использование метода оценки сложности.

Основой метода является формализованное описание детали как множества конструктивно-технологических элементов (КТЭ). Сложность каждого элемента – мультипликативная зависимость, учитывающая размерные и технологические параметры, влияющие на время его обработки. Трудоемкость изготовления детали рассматривается как статистически определяемая функция, зависящая от ее конструктивно-технологической сложности.

**Использование указанного метода связано с выполнением большого числа вычислительных процедур, что приводит к необходимости построения на его основе автоматизированной системы, обеспечивающей реализацию алгоритмов определения сложности и трудоемкости изделий, хранение полученных значений в базе данных и оперативную выдачу их пользователю.**

Учитывая приведенные требования в рамках метода оценки сложности была разработана автоматизированная система нормирования изделий инструментального производства.

Структурно система состоит из следующих функциональных компонентов (Рисунок 1):

- Модуль запросов;
- Классификатор;
- Менеджер изделий;
- Мастер формирования модели изделия;
- Мастер формирования множества КТЭ;
- Интерпретатор;
- Модуль отчетов;
- Модуль администрирования.

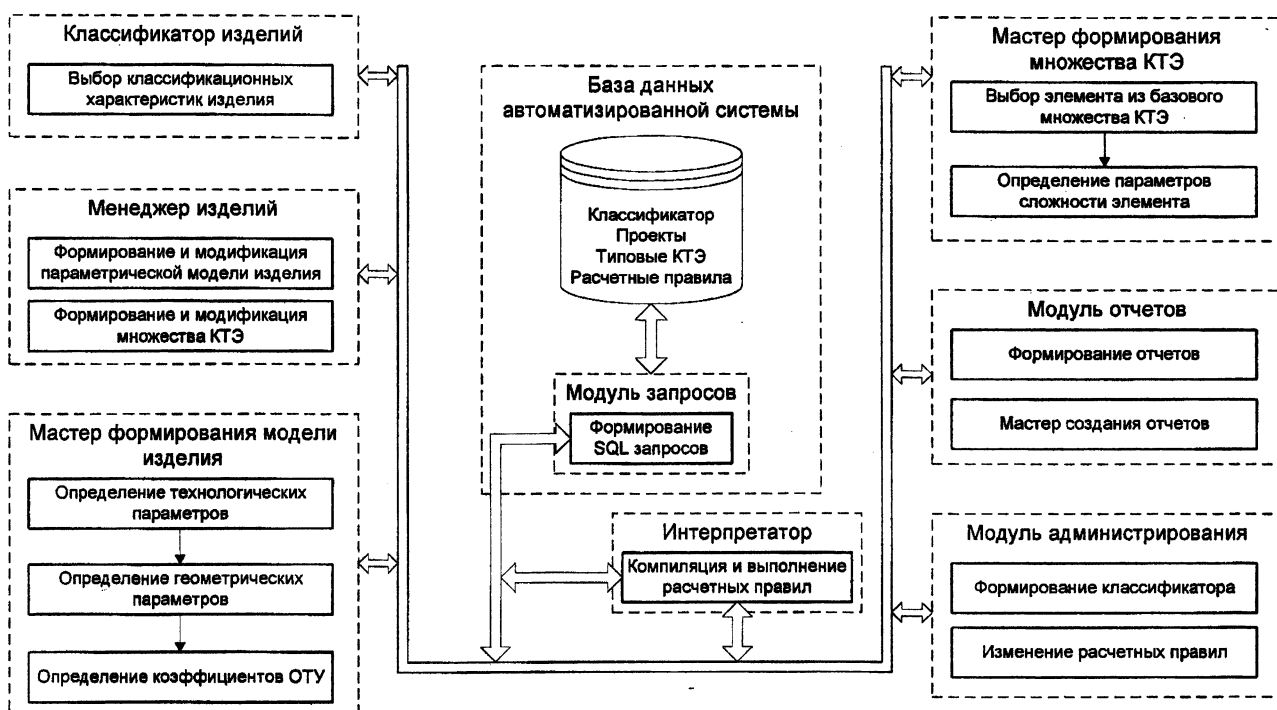


Рисунок 1 – Структура автоматизированной системы и назначение основных компонентов

Основа автоматизированной системы – реляционная база данных, предназначенная для хранения выполненных проектов (параметрических моделей изделий), множества типовых КТЭ и правил расчета сложности, а также ряда классификационных признаков, обеспечивающих отбор и сортировку проектов по ряду условий. Взаимодействие базы данных и приложения автоматизированной системы реализуется компонентом «Модуль запросов», что обеспечивает независимость основных программных модулей приложения от формата и места размещения файлов таблиц базы данных. Это позволяет по желанию пользователя конфигурировать систему для работы в режиме клиент-сервер.

Компонент «Классификатор» реализует начальный отбор проектов по их принадлежности к различным структурным подразделениям предприятия, при этом поддерживается иерархия с неограниченным количеством вложенностей. Информация о подразделениях хранится в базе данных и формируется на этапе адаптации системы к условиям конкретного предприятия.

Компонент «Менеджер изделий» предназначен для реализации интерфейса между пользователем системы и информацией о проектах, хранимой в базе данных. Взаимодействие осуществляется с помощью экранной формы «Портфель заказов». Экранная форма имеет две вкладки: «Изделия» и «Поверхности», используемые соответственно для управления списком проектов и множеством КТЭ, ассоциированных с текущим изделием (Рисунок 2).

Каждый элемент списка выполненных проектов, расположенного на вкладке «Изделия», включает в себя наименование нормируемого изделия, его

шифр, номер заказа, количество изготавливаемых единиц оснастки, штучное плановое и фактическое время выполнения заказа. Вкладка «Изделия» содержит также текстовые и пиктографические кнопки, позволяющие добавлять, удалять или модифицировать элементы списка.

Множество КТЭ, определяемое индивидуально для каждого проекта с помощью вкладки «Поверхности», представлено в виде списка, каждый элемент которого включает в себя наименование, значение конструктивно-технологической сложности и эскиз КТЭ.

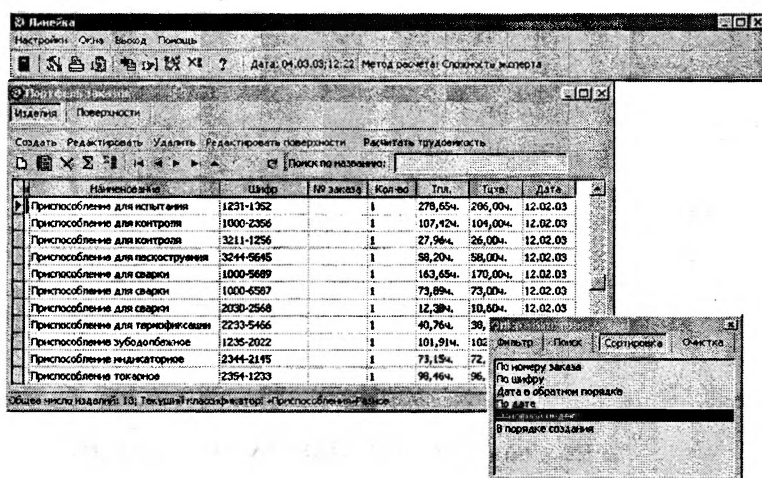


Рисунок 2 – Пользовательский интерфейс автоматизированной системы

Компоненты «Мастер формирования модели изделия» и «Мастер формирования множества КТЭ» используются соответственно для создания или изменения свойств отдельных проектов и параметров КТЭ. Процесс изменения параметров элемента проходит поэтапно. На каждом этапе система предлагает ввести пользователю необходимую информацию о создаваемом элементе, сопровождая диалог интерактивными подсказками.

Компонент «Интерпретатор» обеспечивает трансляцию и исполнение правил определения сложности элементов и трудоемкости изготовления изделий. Грамматика языка практически полностью соответствует грамматике процедурного языка высокого уровня Pascal: поддерживаются простые и структурированные типы данных, включая массивы и записи, разрешено определение процедур и функций пользователя с передачей параметров по ссылке и по значению, возможно создание модулей.

Физически правила расположены в базе данных, что обеспечивает открытость системы: пользователь владеющий навыками программирования на языках высокого уровня имеет возможность с помощью компонента «Модуль администрирования» (рисунок 3) самостоятельно модифицировать правила, адаптируя систему к требованиям конкретного производства.

Компонент «Модуль отчетов» используется для получения твердых копий результатов нормирования. Генератор отчетов встроен в систему и, при необходимости, пользователь может изменять существующие или создавать собственные формы отчетности.

Рассматриваемая система создавалась с учетом требований и пожеланий ее конечных пользователей – специалистов отделов нормирования, что позволило создать максимально удобный интерфейс, обеспечивающий максимальную эффективность при ее использовании. В настоящее время система прошла этап опытной эксплуатации и применяется при определении плановой трудоемкости изделий инструментального производства на ряде предприятий отрасли.

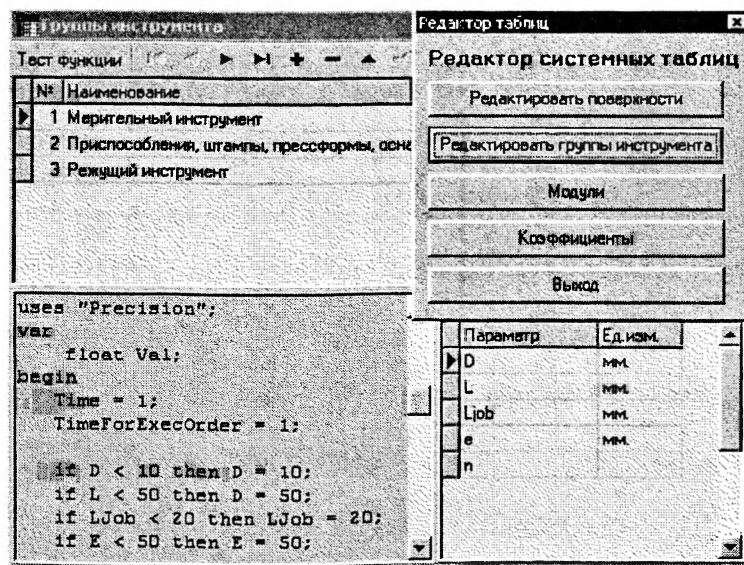


Рисунок 3 – Модуль администрирования