

УДК 658.512.2

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ  
СИНТЕЗ СРЕДСТВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ  
МЕХАНОСБОРОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ

А. Н. РЯЗАНЦЕВ

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

В процессе структурно-параметрического синтеза специальных средств технологического оснащения механосборочных операций конструктору требуется выполнять достаточно большой объем вычислений параметров сопрягаемых деталей с использованием сведений из государственных, отраслевых стандартов и нормативов. Например, для определения 17 параметров поршня пневмоцилиндра необходимо выполнить 16 операций поиска данных в таблицах стандартов и нормативов, а затем выполнить 7 вычислительных операций. При проектировании сложных объектов с большим количеством оригинальных деталей конструктор может затрачивать на поиск данных и расчеты до 90 % времени от общего времени проектирования конструкции.

В настоящее время существует семейство САПР (WinMachine НТЦ "АПМ" и др.) имеющих подсистемы параметрического проектирования различных видов разъёмных и неразъёмных соединений, механических передач и т.п. Некоторые представители семейства САД-систем имеют в своём составе базы данных и библиотеки графических изображений, часто встречающихся типовых конструктивных элементов (метизы, подшипники и т.п.), что позволяет в некоторой степени повысить уровень автоматизации проектирования. Но, к сожалению, подобные системы не могут обеспечить автоматизированный параметрический синтез всех задач, которые встречаются в практике инженерного проектирования.

Учитывая многообразие инженерных задач, а во многих случаях и ограниченную область их применения, создать большое количество специализированных систем для автоматизированного проектирования различных изделий силами софтверных компаний не представляется возможным. Кроме того, создание узкоспециализированных систем автоматизированного проектирования требует привлечения большого количества высококвалифицированных специалистов в различных областях инженерных знаний и постоянной поддержки баз данных в актуальном состоянии в связи с возможными изменениями стандартов и методик проектирования изделий. Эти обстоятельства вызывают сомнения в экономической целесообразности создания подобных узкоспециализированных систем.

С целью повышения уровня автоматизации структурно-параметрического синтеза специальных средств технологического оснащения механосборочных операций разработана методика, которая позволяет автоматизировать этот этап проектирования без привлечения программистов и значительных затрат времени на создание автоматизированных проектных процедур и операций.

В основе разработанной методики лежит аппарат формализации описания поиска нормативных данных с помощью информационно-логических таблиц (ИЛТ). Табличные процессоры позволяют довольно просто описать структуру ИЛТ и с помощью встроенных функций реализовать операции поиска данных и вычисления параметров. Например, в среде табличного процессора Microsoft Excel эта процедура может быть реализована встроенными функциями: ЕСЛИ, И, ИНДЕКС, ПОИСКПОЗ, ИСТИНА. Например, в показанном на рис. 1 фрагменте листа электронной таблицы в области данных поиск выполнен с помощью следующей формулы =ЕСЛИ (Поршень! \$B\$17<=A17;ИСТИНА), а область результатов формируется выражением =ИНДЕКС(\$C\$17:\$I\$22;ПОИСКПОЗ (ИСТИНА;\$B\$17:\$B\$22;0);0).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
16	<b>D</b>		<b>d<sub>2</sub></b>	<b>s</b>	<b>h<sub>сnp</sub></b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>H<sub>сnp</sub></b>	<b>b</b>	
17	25	ЛОЖЬ	2,5	0,15	1,15	3,2	0,1	2,15	3,2	
18	45	ИСТИНА	3,6	0,25	1,55	4	0,2	3,25	4,5	
19	70	ЛОЖЬ	4,6	0,3	1,8	5,7	0,2	4,3	5,7	
20	100	ЛОЖЬ	5,8	0,3	1,8	7	0,2	5,3	7	
21	145	ЛОЖЬ	7,5	0,3	1,83	90	0,2	6,8	9	
22	250	ЛОЖЬ	8,5	0,3	2,4	10	0,2	7,8	10	
23										
24	Результат выбора значений параметров резинофтаропластовых уплотнений по диаметру поршня									
25			<b>d<sub>2</sub></b>	<b>s</b>	<b>h<sub>сnp</sub></b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>H<sub>сnp</sub></b>	<b>b</b>	
26			3,6	0,25	1,55	4	0,2	3,25	4,5	

Рис. 1. Фрагмент листа электронной таблицы с функциями поиска

Возможность автоматизации создания ИЛТ с помощью систем распознавания текста и путем копирования формул позволяют в кратчайшие сроки создать информационное обеспечение необходимое для автоматизированного проектирования в сочетании с процедурами поиска данных и вычисления параметров изделия.

Разработанная методика автоматического проектирования узкоспециализированных задач средствами инвариантного программного обеспечения прошла проверку при выполнении практических заданий и курсовых работ студентами специализации «Автоматизация производства деталей и узлов машин» и показала свою эффективность с точки зрения простоты автоматизации решения задач структурно-параметрического синтеза, так и сравнительно небольших затрат времени на их реализацию.