

УДК 658.512.4

М.С. МЕЛЬНИКОВ*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского “ХАИ”, Украина***СОЗДАНИЕ САПР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ЗАГОТОВИТЕЛЬНО-ШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Рассмотрен вопрос автоматизации технологической подготовки производства на авиационном предприятии. Приведена схема системы проектирования ТП, алгоритм поиска ТП-аналога и алгоритм автоматизированного проектирования ТП для труб из материала Д16Т.

технологический процесс, технологическая подготовка производства, автоматизация, САПР, классификатор, заготовительно-штамповочное производство

Опыт, накопленный в нашей стране и за рубежом, показывает, что для систем автоматизированного проектирования технологической подготовки производства (САПР ТПП) необходимо создание комплексных систем в рамках конкретного производственного объединения, а также специализированных САПР для отдельных этапов проектирования технологического процесса (ТП) с учетом производственных возможностей всех отраслей промышленности, участвующих в создании новых технологических систем [1].

САПР ТПП позволяет автоматизировать следующие операции: анализ задания заказчика и разработку технологического задания (ТЗ) на проектирование ТП; разработку структуры технологического процесса с учетом возможностей концентрации операций; выбор структуры оборудования, обеспечивающей заданный коэффициент его технического использования; получение в результате проектирования необходимой технической документации.

Отдельные подсистемы интегрированной САПР ТПП, методически, информационно и программно объединенные в единую систему, позволяют определить основные характеристики, определяющие технологическую систему для изготовления заданной номенклатуры деталей с требуемыми точностью и производительностью. К ним относятся: структура

технологического процесса, инструментальное обеспечение технологической системы, состав транспортного, вспомогательного и контрольно-измерительного оборудования, структура ТПП и ее планировка на заданных площадях, логика управления ТПП, число основных и вспомогательных рабочих и их квалификация, технико-экономические показатели ТПП и др. [2].

Создание САПР ТП требует организации разветвленной базы данных, содержащей сведения о типовых технологических процессах обработки элементарных поверхностей, основном, транспортном и вспомогательном оборудовании, а также режущем и мерительном инструментах, типовых инструментальных наладках, средствах технологического оснащения (приспособлениях, наладках, устройствах), типовых компоновках участков заготовительно-штамповочного производства (ЗШП).

Для решения комплекса задач, связанных с проектированием ТПП, необходима разработка специализированных САПР следующего за САПР ТПП уровня иерархии: САПР новых технологических процессов, САПР специального инструмента, САПР инструментальных узлов и наладок, САПР систем управления [1].

Рассмотрим создание одной из таких САПР для заготовительно-штамповочного производства.

На рис. 1 показана схема разрабатываемой системы. Фундаментом систем автоматизированного проектирования является банк данных для хранения исходной информации.

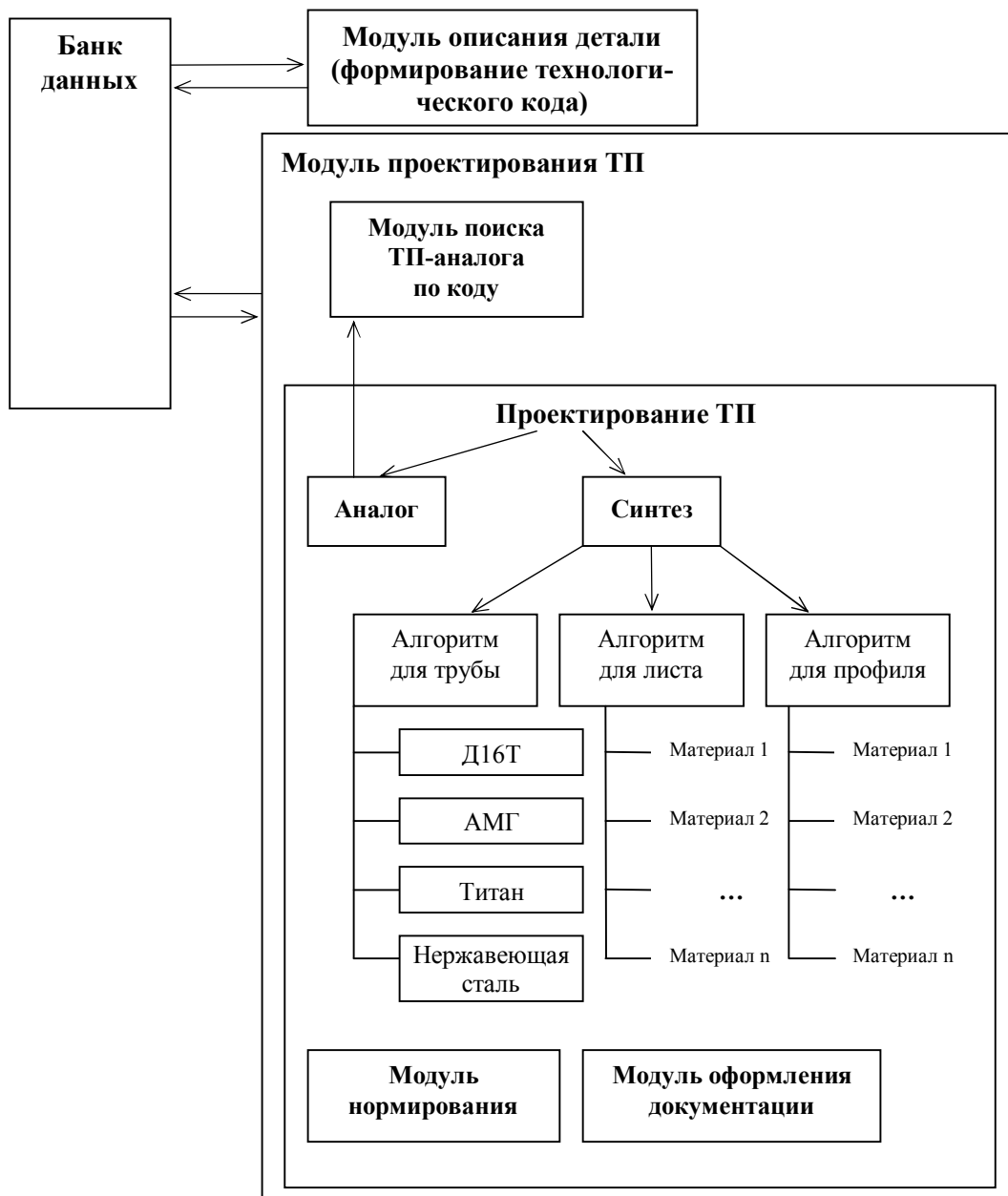


Рис. 1. Схема разрабатываемой технологической системы

Для его функционирования создается система управления, обеспечивающая работу с базами данных и связь между ними.

Модуль описания детали позволяет технологу ввести значения всех необходимых параметров детали из трубы. Введенная информация хранится в электронном виде в базе данных, вместо бумажной карточки. Некоторые из этих параметров автоматически используются в дальнейшем для формирова-

ния кода (табл. 1), который обеспечивает автоматизацию процесса проектирования ТП с минимальным участием человека. Таким образом, еще на этапе описания детали технологом системой формируются правила ее изготовления.

Проектирование технологических процессов может осуществляться двумя способами: с помощью поиска техпроцесса-аналога и с помощью синтеза решений системы и человека.

На рис. 2 изображена схема работы модуля поиска ТП-аналога.

Для поиска детали-аналога технологу требуется

только указать системе, какие параметры детали (знаки кода) должны совпасть (или не совпасть) у

новой детали и детали-аналога.

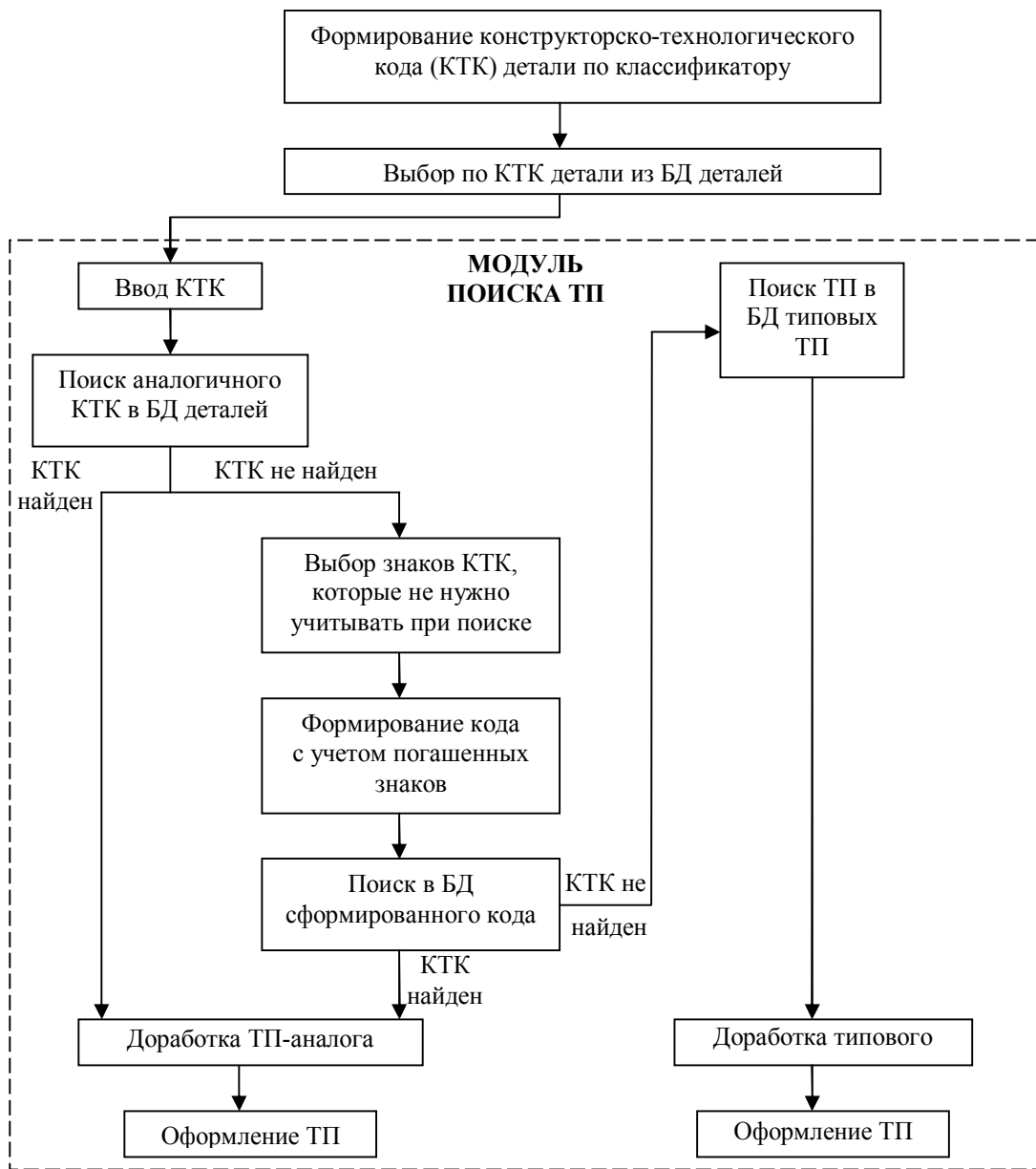


Рис. 2. Алгоритм работы модуля поиска ТП-аналога

Система самостоятельно формирует временный код с учетом выбранных знаков. Этот код служит ключом поиска в БД деталей. Если системе не удастся найти подходящее совпадение, то она предлагает повторить процедуру выбора другой комбинации параметров или перейти к поиску типовой детали и типовых технологических процессов [3].

На примере авиационного трубопровода рас-

смотрим алгоритмы проектирования ТП в автоматизированном режиме.

Основным параметром трубопровода, влияющим на алгоритм проектирования ТП, является материал, из которого он изготовлен. Были разработаны алгоритмы для следующих материалов: Д16Т, АМГ, титана и нержавеющей стали.

Рассмотрим пример алгоритма проектирования

ТП изготовления трубопровода из материала Д16Т.

В ходе разработки алгоритма были выявлены основные параметры, которые влияют на последова-

тельность проектирования трубопровода. Эти параметры представлены в табл. 1. В табл. 2 показаны возможные значения этих параметров.

Таблица 1

Параметры, влияющие на последовательность проектирования трубопровода

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Параметр	Материал	Длина	Тип	Формообр. концов	Особенность конструкции	Наполнитель	Хим. покрытие	Окраска	Контроль

Таблица 2

Значения параметров

Параметр	Значение	Код
Длина	$L > 40$ мм	0
	$L \leq 40$ мм	1
Тип трубы	прямая	0
	гнутая	1
Особенность конструкции	нет	0
	есть	1
Контроль	контроль (чертеж)	0
	контроль (шаблон)	1
	контроль усп	2
Наполнитель	нет	0
	легкоплавкий	1
	сыпучий	2
Формообразование концов	нет	0
	однотипные	1
	разные	2
Окраска	нет	0
	краска	1
	грунтовка	2

Характерной особенностью параметров трубопроводов является то, что многие из них можно классифицировать по тем или иным признакам. Поэтому большинство таблиц в базах данных основано на конструкторских и технологических классификаторах, что позволяет упорядочить информацию о параметре, обеспечить единство терминов и определений и т.д.

Как уже было сказано, параметры, представленные в табл. 1, в ходе выполнения алгоритма формируют цифровой код и позволяют системе самостоя-

тельно делать выбор, по какой ветке алгоритма ей следовать. На рис. 3 показан алгоритм автоматизированного проектирования трубопровода из материала Д16Т.

Подобные алгоритмы разрабатываются и для других видов деталей заготовительно-штамповочного производства: деталей из листа и профиля. Для этих деталей будут выбраны свои параметры, которые будут определять последовательность действий системы при проектировании технологического процесса.

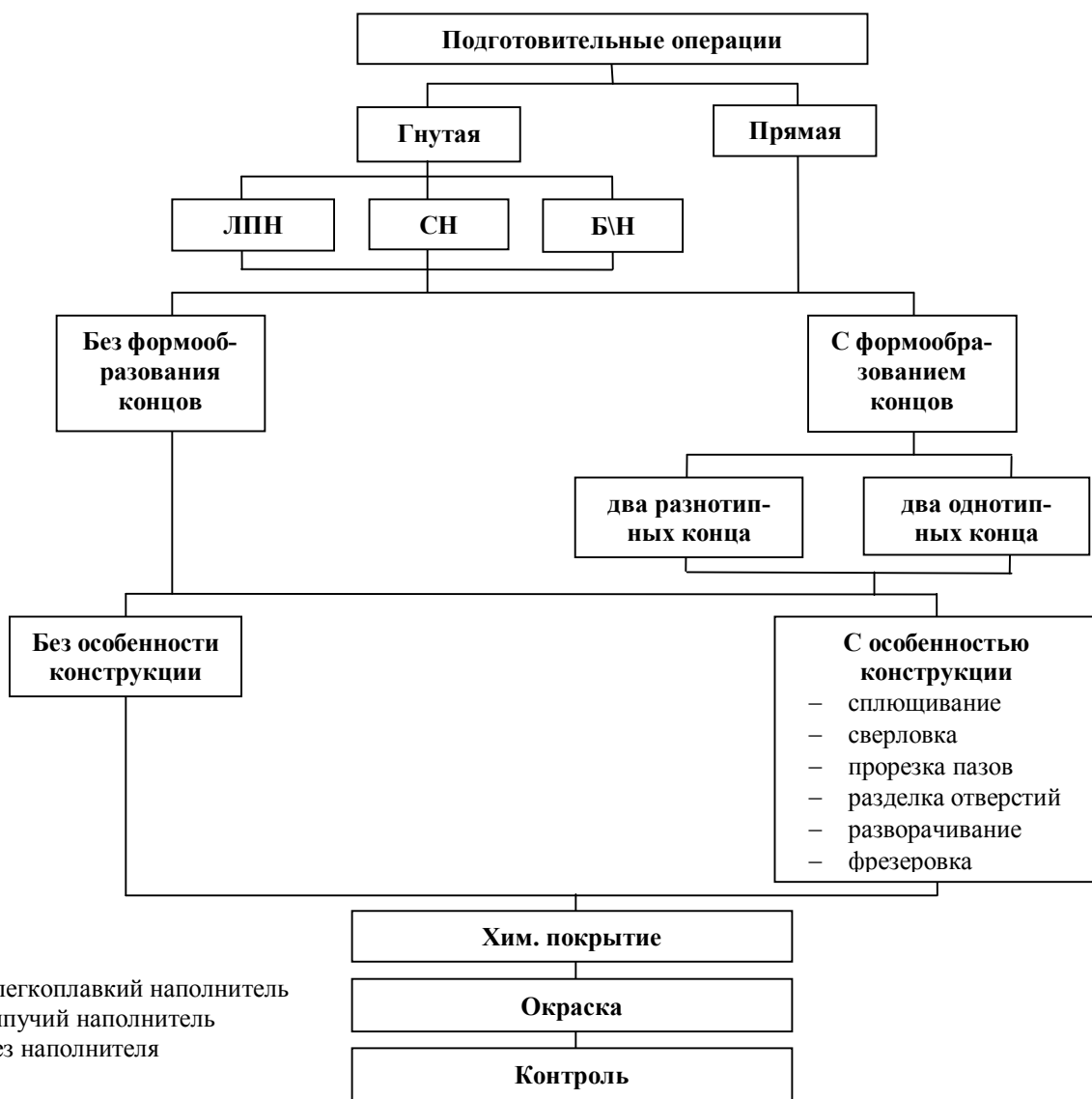


Рис. 3. Алгоритм автоматизированного проектирования ТП трубопровода из материала Д16Т

Литература

1. Автоматизированное проектирование и производство в машиностроении / Ю.М. Соломенцев, В.Г. Митрофанов, А.Ф. Прохоров и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 256 с.
2. Автоматизация труда технолога-машиностроителя: Справочное пособие / В.Г. Слипченко, А.П. Гавриш и др. – К.: Техника, 1991. – 112 с.
3. Зайцев В.Е., Данченко В.Г., Мельников М.С. Автоматизация технологической подготовки про-

изводства в заготовительно-штамповочном производстве // Открытые информационные и компьютерные технологии: Сб. научн. тр. – Х.: Национальный аэрокосмический университет «ХАИ», 2006. – Вып. 32. – С. 101-104.

Поступила в редакцию 15.03.2007

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.П. Божко, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.