

JOURNAL OF

International Scientific Publications:

Materials, Methods & Technologies

Volume 5, Part 3



Peer-Reviewed Open Access Journal

Published at:

<http://www.science-journals.eu>

Publishing by Info Invest Ltd

www.sciencebg.net

ISSN 1313-2539, 2011, European Union

**Journal of International Scientific Publications:
Materials, Methods & Technologies, Volume 5, Part 3**
ISSN 1313-2539, Published at: <http://www.science-journals.eu>

Editor in Chief

Lev Ruzer, USA

Co-Editor in Chief

Tatiana Tolstikova, Russia

Executive Secretary

Amit Chaudhry, India

Editorial Board

Alla Frolkova, Russia

Aurora Alexandrescu, Romania

Azat Vildanov, Russia

Antonios Papadopoulos, Greece

Branko Marinković, Serbia

Cenko Cenkov, Bulgaria

Guobin Liu, China

Hamid Abbasdokht, Iran

Ijaz Noorka, Pakistan

Jovan Crnobarac, Serbia

Meenu Vikram, USA

Muhammad Afzal, Pakistan

Panayot Panayotov, Bulgaria

Shanaz Wahid, Trinidad and Tobago (W.I.)

Tatjana Barashkova, Estonia

Flaviu Figura, Romania

Vladimir Solodukhin, Kazakhstan

Journal of International Scientific Publications:
Materials, Methods & Technologies, Volume 5, Part 3
ISSN 1313-2539, Published at: <http://www.science-journals.eu>

Published in Association with Info Invest Ltd.

Any paper submitted to the journal of International Scientific Publications: Materials, Methods & Technologies should NOT be under consideration for publication at another journal. All submitted papers must also represent original work, and should fully reference and describe all prior work on the same subject and compare the submitted paper to that work.

All research articles in this journal have undergone rigorous peer review, based on initial editor screening and anonymized refereeing by at least two referees.

Recommending the articles for publishing, the reviewers confirm that in their opinion the submitted article contains important or new scientific results.

The authors of the articles bear the responsibility for their content.

When quoting the articles their author and edition should be mentioned.

It is not allowed the edition of the scientific articles to be copied, multiplied and distributed with the purpose of trade without the permission of the editor.

**TECHNIQUE OF DESIGNING OF THE PRODUCT OF AVIATION TECHNICS WITH
MAINTENANCE OF THE SET CRITERIA OF ADAPTABILITY TO MANUFACTURE**

Alexey Govorkov

The national research Irkutsk state technical university,
Lermontov's 83 street, Irkutsk, Russia

Abstract

Mathematical representation of objects of the industrial environment and interaction of separate constructive elements in a design of products is considered at the adaptability to manufacture analysis.

Key words: Product, model, adaptability to manufacture, constructive element.

Отработка конструкции изделий на технологичность [1], являясь одной из важнейших функций технологической подготовки производства, входит в общее понятие подготовки производства. Процесс подготовки производства представляет собой особый вид деятельности, совмещающий выработку научно-технической информации с её превращением в материальный объект – новую продукцию [2].

Проблема создания системы и механизмов управления технологичностью конструкции изделия (ТКИ) сегодня уделяется недостаточно внимания, хотя она является весьма актуальной и требует серьезной методической и теоретической проработки, так как в случае успешного решения позволяет повысить конкурентоспособность производимых изделий. Комплексный характер этой проблемы предопределяет необходимость разработки структуры и содержания эффективной системы управления процессами отработки изделий на технологичность.

На Иркутском авиационном заводе – филиале ОАО «Корпорация «Иркут» в качестве основного элемента конструкций изделия, определяющего его конструктивные и технологические свойства, используется конструктивный элемент (КЭ). КЭ – это параметризуемый элемент формы конструкции изделия с некоторым родовым именем в составе принятого классификатора, формируемого с учетом состава признаков существенных для проектировщика. Примерами КЭ могут служить отверстия, пазы, отбортовки, рифты, борты и т.п. Собственно «борт» это и есть классификационный объект для проектировщика, а его параметрами служат положение, высота, толщина, наличие или отсутствие подсечек, свойства поверхности. С точки зрения обеспечения производственной технологичности существенными будут параметры конструктивного элемента, влияющие на выбор технологического процесса для его изготовления (борт прямолинейный или по теоретической поверхности, переменной высоты или постоянный, имеется подсечка или нет и т.д.).

Общая концепция проектирования изделий АТ с обеспечением заданных критериев технологичности представлена на рис. 1. Предполагается разработка системы анализа ТКИ, состоящей из нескольких независимых модулей, при этом выходные данные каждого модуля являются исходными данными для следующего.



Рис. 1. Концепция проектирования изделий АТ с обеспечением технологичности изделия

Представление модели изделия на основе КЭ выполнялось и ранее [2]. Деталь рассматривается как структура, состоящая из множества элементов. Различаются элементы основной формы детали и элементы, находящиеся в отношении наложения к элементам основной формы. Элементы основной формы детали - поверхности: цилиндрические, конические, криволинейные поверхности вращения, торцы. Поверхности могут быть внутренними и наружными. Элементы наложения составляют фаски, лыски, резьбы, дополнительные отверстия, карманы, выступы, покрытия и термическая обработка детали.

В условиях сопровождения КЭ в информационной среде системы геометрического моделирования появляется возможность автоматического выявления параметров КЭ и описания условий взаимосвязи между ними.

Алгоритм формирования списка КЭ на основе конструктивного электронного макета (КЭМ) представлен на рис. 2. Рассматриваемый алгоритм иллюстрируются на примере моделей, созданных в системе NX 7.5 (Siemens PLM Software), хотя могут быть применимы для других систем геометрического моделирования.

Рассмотрим подробнее схему формирования списка КЭ с параметрами. Исходный объект – эскизное представление изделия. Согласно схеме существует 3 пути получения списка КЭ, из которых состоит деталь:

- 1) на основе КЭМ изделия, полученного с помощью библиотеки КЭ UDF (User Define Feature – элемент задаваемый пользователем). При этом список КЭ с формализованными параметрами явно отражается в навигаторе детали в системе NX;
- 2) на основе КЭМ изделия, полученного с помощью построения обычными примитивами и операциями в системах трехмерного моделирования, при этом точно описывающие требуемое геометрическое представление изделия. Для получения списка КЭ с формализованными параметрами необходимо назначить дискретные точки этих элементов с заданными параметрами. Сформированные данные представляют собой промежуточные файлы типа *.xls или *.exp;

3) на основе базы данных (БД) КЭ, при этом список КЭ формирует конструктор без предварительного построения КЭМ изделия, а только на основе эскизного описания проектируемого изделия.

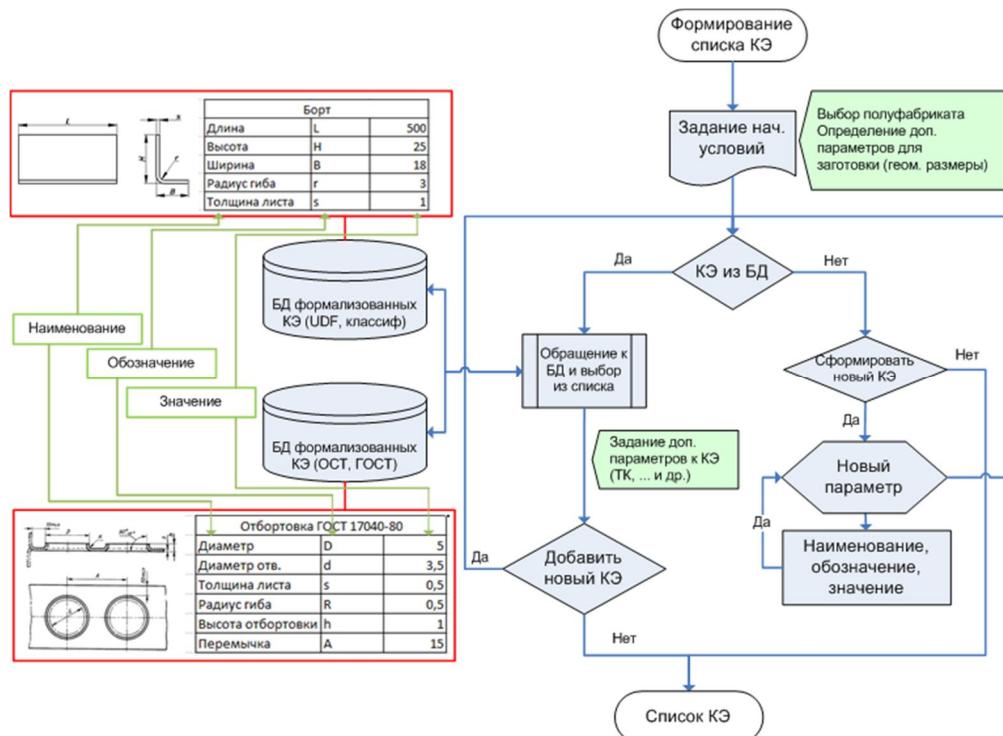


Рис. 2. Схема формирования списка КЭ с параметрами на основе КЭМ изделия или на основе его семантического описания

Технологические элементы изделия, такие как: шероховатость поверхности, покрытие, припуски и другие, могут быть добавлены в обычное геометрическое представление. Важной особенностью такого представления является то, что собственное геометрическое описание конструктивного элемента задается во внешней среде по отношению к модели изделия и может изменяться из этой внешней среды, модифицируя, таким образом, модель изделия. Достоинством такого представления является императивное использование в конструкции элементов технологических с точки зрения изготовления на производстве, по возможностям которого генерировалась библиотека элементов.

Формирование данных для оценки технологичности изделий осуществлялось на основе полученных от производственных подразделений списков formalизованных критериев оценки технологичности для листовых, профильных и монолитных изделий.

В основе formalизации процедур оценки ТКИ при проектировании изделий авиационной техники целесообразно опираться на следующие принципы:

- конструктивные компоненты деталей и сборочных единиц классифицируются и для каждого конструктивного элемента классификатора формируются параметризованные электронные макеты;
- каждый конструктивный элемент анализируется на предмет выявления всех объектов технологической системы, оказывающих влияние на показатели ТКИ

(технологические процессы, средства технологического оснащения, оборудование, инструмент и др.);

– для каждого конструктивного элемента выявляется основной критерий технологичности для решения задачи оптимизации выбора конструктивных параметров проектируемого изделия. Все параметры изделия ранжируются по степени влияния на критерий ТКИ принятый в качестве целевого;

– формализация процедур выявления степени соответствия рекомендуемых значений параметров проектируемой конструкции фактически производится на основе автоматического считывания действительных значений параметров конструкции из разрабатываемого КЭМ изделия. Знак и величина расхождения фактических и рекомендуемых значений параметров определяет численное значение ТКИ. Полученные оценочные значения для всех параметров конструкции анализируются с учетом значимости каждого параметра.

На первом этапе необходимо определить варианты изготовления каждого КЭ в изделии по имеющимся технологиям на предприятии. Общий алгоритм формирования конструктивных решений изготовления изделия представлен на рис. 3.

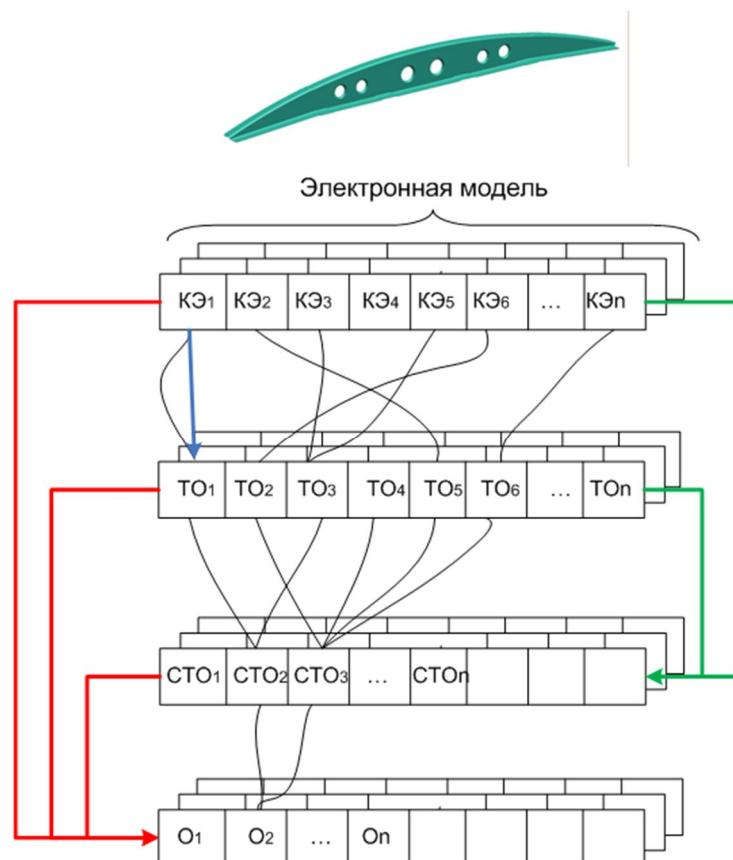


Рис. 3. Дерево конструктивных решений изготовления изделия

Journal of International Scientific Publications:
Materials, Methods & Technologies, Volume 5, Part 3
ISSN 1313-2539, Published at: <http://www.science-journals.eu>

Последовательность действий следующая:

- 1) для каждого КЭ в изделии определяется в БД технологическая операция его изготовления. На первом этапе несколько вариантов, а потом возможно уменьшения вариантов до одного;
- 2) на основе двух факторов: КЭ и ТО в БД СТО определяются взаимно соответствующие средства технологического оснащения, имеющиеся на производстве;
- 3) на основе трех составляющих: КЭ, ТО и СТО в БД оборудования определяется имеющееся на предприятии технологическое оборудование для изготовления данного КЭ.

При этом для каждого найденного элемента фиксируется (запоминаются в рабочей памяти) конкретные значения показателей технологичности. В итоге формируются вариативные информационные области КР для анализируемого изделия.

Программная оболочка экспертизы системы представляет собой программу для управления совокупности файлов реляционных баз данных и имеет многооконный режим (рис.4).

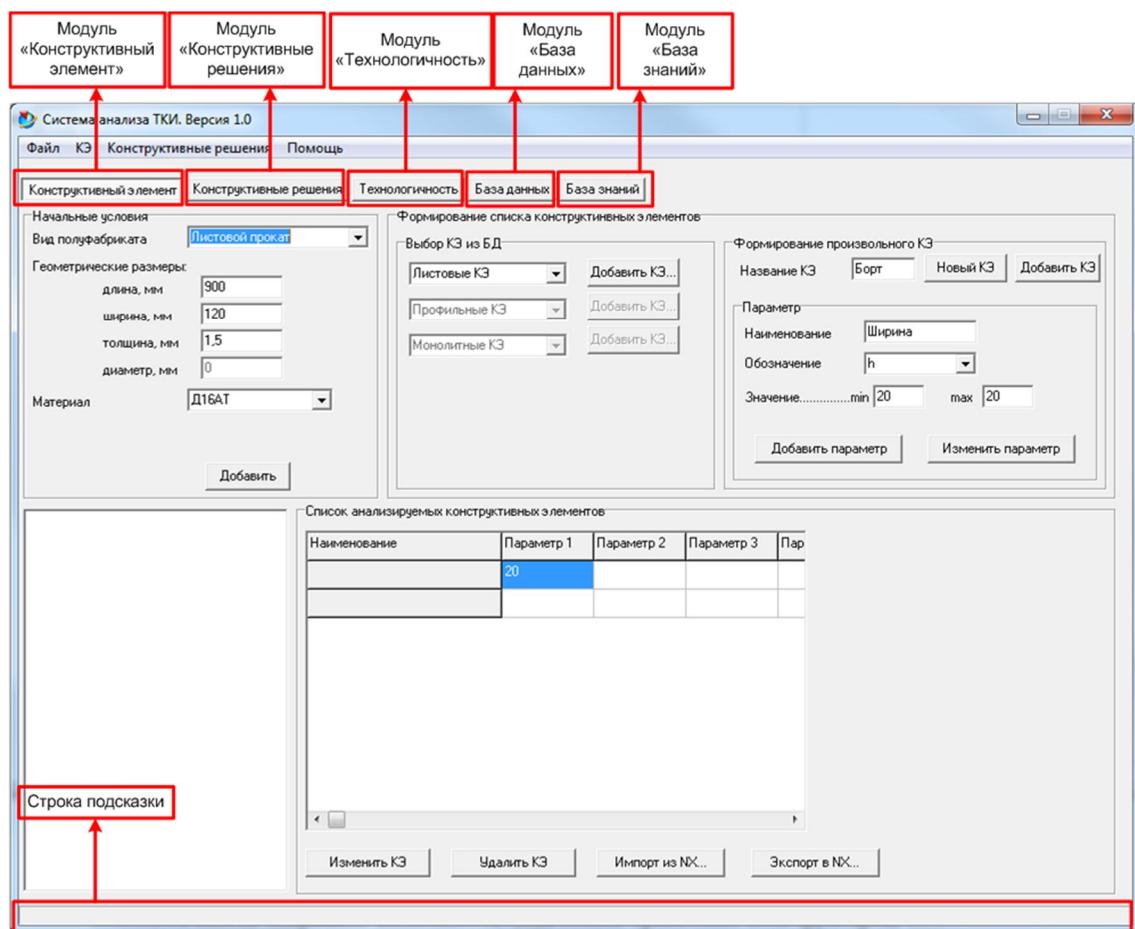


Рис. 4. Общий вид программной оболочки

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование предложенной методики для оценки изделий АТ на технологичность открывает возможность подготовки грамотных конструкторов, способных учитывать технологические требования в процессе проектирования изделий на основе конкретных производственных условий.

Методология объектно-ориентированного анализа в применении к данной задаче может служить теоретической основой для создания самостоятельных систем, в которых проектирование конструкции изделия и её технологии ведется в единой среде – файле проекта обеспечения ТКИ, что позволит проектировать конструкции, изначально удовлетворяющие требованиям конкретного производства и свести к минимуму затраты времени на отработку на технологичность проектируемых конструкций. Для построения подсистемы обеспечения ТКИ обоснована целесообразность использования экспертных компонентов, основанных на знаниях. Разработаны автоматизированные процедуры формализованной оценки технологичности конструктивных элементов деталей авиационной техники, базирующиеся на использовании предлагаемой методики комплексной оценки ТКИ и принципах построения экспертных систем. Предложена структура программной оболочки ЭС обеспечения ТКИ, удовлетворяющая принципам построения САПР и позволяющая повысить эффективность отработки изделий на технологичность в условиях применения современных CAD/CAM/CAE – систем.

REFERENCES

1. Технологичность конструкции изделий. Термины и определения [Текст]: ГОСТ 14.205-83. – Взамен ГОСТ 18831-73; введ. 01.07.83.
2. Горанский Г. К. Автоматизированные системы технологической подготовки производства в машиностроении [Текст]/ Г. К. Горанский. - М.: Машиностроение, 1976. – 240 с.

Journal of International Scientific Publications:
Materials, Methods & Technologies, Volume 5, Part 3
ISSN 1313-2539, Published at: <http://www.science-journals.eu>

Contents

SEALED-OFF STRONTIUM VAPOR LASER

Anatoly N. Soldatov, Nikolay A. Yudin, Yury P. Polunin, Anatoly E. Kirilov, Igor V. Reimer, Egor A. Kolmakov
Tomsk State University, 36 Lenin Avenue, Tomsk 634050, Russia

4

LASER METHOD OF TISSUES DRILLING AND CUTTING

Anatoly N. Soldatov, Larisa N. Chausova, Anna V. Vasilieva
Tomsk State University, 36 Lenin Avenue, Tomsk 634050, Russia

11

**DETERMINING THE POSITION OF PIPELINE INSPECTION TOOLS BY ACOUSTIC
LOCATION WITH AN ACTIVE RESPONSE**

Anton I. Seleznev, Aleksey I. Soldatov
Tomsk Polytechnic University, Russia, 634050, Tomsk, Lenina str., 30

19

COMPOSITE MATERIALS BASED ON POLYVINYLCHLORIDE

Engel R. Galimov¹, Alsou G. Ablyasova¹, Nazira Ya/. Galimova¹,
Sergei V. Kuryntsev¹, Rachid K. Nizamov²

¹Kazan State Technical University. AN Tupolev, 420111, Kazan, Russian Federation,
27

PREDICTION OF MECHANICAL PROPERTIES OF WELDED JOINTS

Engel R. Galimov¹, Alsou G. Ablyasova¹, Amir S. Maminov¹,
Sergei V. Kuryntsev¹, Alexei V. Belyaev¹

¹Kazan State Technical University. AN Tupolev, 420111, Kazan, Russian Federation,
39

**«HIGH-FREQUENCY START» OF HEATING OF SILICON IN TECHNOLOGY
OF ITS PRODUCTION FROM GASEUOE DHASE**

Nikita A. Ivanov
National Research Tomsk Polytechnic University Tomsk Polytechnic University
30, Lenin Avenue, Tomsk 634050, Russia

50

STATE OF NORTH CONCRETE DAMS RUSSIA

Mark Sadovich¹, Tatyana Shlyakhtina¹ and Anna Kuritsyna¹
Department of Technology and Organisation Construction, Bratsk State University,
665709, Bratsk, Russia

60

**Journal of International Scientific Publications:
Materials, Methods & Technologies, Volume 5, Part 3**
ISSN 1313-2539, Published at: <http://www.science-journals.eu>

ABOUT METHODS TO RESOLVE CREATIVE PROBLEMS

Michail N. Leparov

Technical University- Sofia, 8, Kliment Ohridski Blvd., 1000 Sofia

125

METHOD “METAPHORS” TO RESOLVE CREATIVE PROBLEMS

Michail N. Leparov

Technical University- Sofia, 8, Kliment Ohridski Blvd., 1000 Sofia

137

CONTROL OF THE PLASTIC DEFORMATION BY THERMO-ELECTRIC METHOD

Andrey A. Soldatov

Tomsk Polytechnic University, 30, Lenin Avenue, Tomsk 634050, Russia

148

**TECHNIQUE OF DESIGNING OF THE PRODUCT OF AVIATION TECHNICS WITH
MAINTENANCE OF THE SET CRITERIA OF ADAPTABILITY TO MANUFACTURE**

Alexey Govorkov

The national research Irkutsk state technical university, Lermontov's 83 street, Irkutsk, Russia

156