

Функционально ориентированный информационный поиск

- история, возможности и ограничения,
предложения по улучшению
результативности.

Н. Фейгенсон, Россия,

feyg@bk.ru

feyg11@gmail.com



Обзор

1. ВВЕДЕНИЕ

2. КОМПОНЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОИСКА И ИХ РАЗВИТИЕ

2.1. Формулировка обобщенной функции

2.2. Определение "лидирующих" отраслей и базы данных для ФОР

2.3. О предмете переноса

3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ И "ПРОБЛЕМНЫЕ ЗОНЫ" ФОР

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ФОР

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Определение функционально-ориентированного поиска (ФОП, иногда ФОИП, function oriented search FOS)

"Функционально ориентированный информационный поиск - это метод поиска информации, при котором область поиска выбирается на основе сходства функций улучшаемой системы и систем в других областях. Целью поиска является выявление наиболее эффективных существующих технических решений реализации данной функции, которые могут быть использованы для устранения ключевых недостатков технической системы".

Источник - *Innovative Technology of Design™ Методический справочник 1998 г.* Цитируется по: Химюк А.Я. Функционально ориентированный информационный поиск. <http://www.metodolog.ru/00832/00832.html>

Алгоритм функционально – ориентированного информационного поиска

1. Identify the Key Problem that prevents the Product / Process from solving the Initial Problem.

2. Formulate necessary function(s) for Key Problem solving.

3. Formulate required functional parameters.

4. Formulate a generalized function.

5. Identify a leading area(s) of industry where such types of functions are vitally important.

6. Find the best experts in the identified leading area.[Global Knowledge Network]

7. Using professional databases and experts' knowledge, identify candidate technologies.

8. Select the Technology(ies) closest to required functional parameters.

9. Formulate a Secondary Problem(s) that would potentially prevent the selected technology from being immediately implemented to solve the Initial Problem.

10. Solve that Secondary Problem(s).

11. Describe a slightly modified existing technology as the solution to the Initial Problem.

12. Submit necessary data to substantiate the effectiveness of the identified technology, and suggest a practical plan for its implementation.

Укрупненный алгоритм функционально – ориентированного информационного поиска

- **Формулировка обобщенной функции**
- **Определение "лидирующих" отраслей и прототипа решения с использованием баз данных для ФОР**
- **Объект переноса – оборудование, технология, принцип действия**
- **Выявление и решение вторичных задач**

По данным Simon S. Litvin. New TRIZ-Based Tool — Function-Oriented Search (FOS)

Proceeding of TRIZ Future Conference : Florence, 3-5 November 2004; pp. 505-509

Цитируется по <http://www.triz-journal.com/archives/2005/08/04.pdf>

Факторы оценки ФОР

"Неожиданность" найденного решения для заказчика, а не для исполнителя или привлеченных экспертов.

Возможность переноса найденного технического решения в улучшаемую техническую систему, т.е. необходимо учитывать - решение каких вторичных задач потребуется

Источник -Химюк А.Я. Функционально ориентированный информационный поиск.

<http://www.metodolog.ru/00832/00832.html>

Обзор

1. ВВЕДЕНИЕ. Краткая история

2. КОМПОНЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО
ПОИСКА И ИХ РАЗВИТИЕ

2.1. Формулировка обобщенной функции

2.2. Определение "лидирующих" отраслей и Базы
данных для ФОП

2.3. О предмете переноса

3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ И "ПРОБЛЕМНЫЕ ЗОНЫ" ФОП

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ФОП

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формулировка обобщенной функции

- Чрезмерно общая формулировка >> избыток нерелевантной информации
- «Классическая» формулировка + дополнение синонимами
- Формулировка на микроуровне >> приводит к тривиальным поисковым образам (перемещать, соединять etc.)

Выбор «лидирующих» отраслей

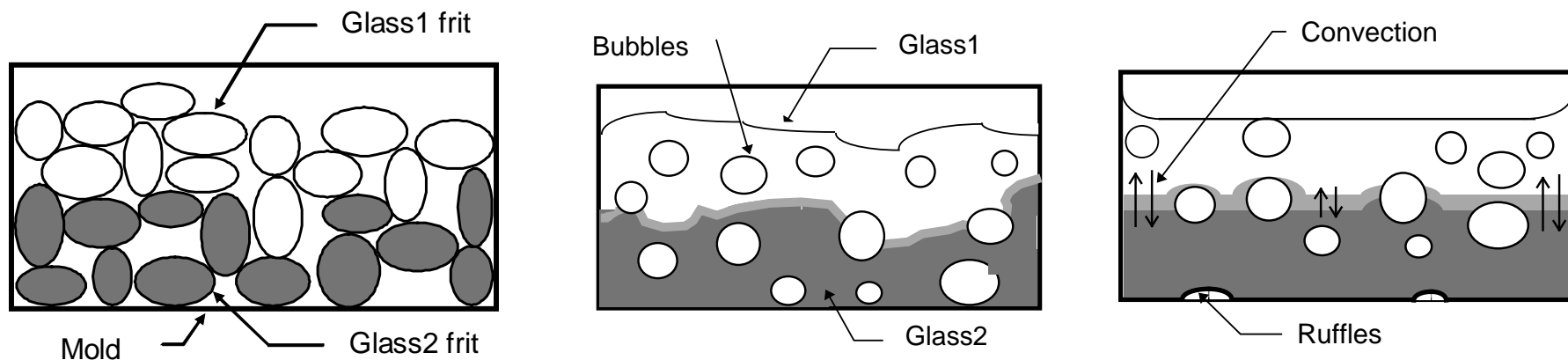
- По частоте появления патентных решений (APOS)
- Ориентир – области техники, связанные со здоровьем и безопасностью
- Базы данных выполненных проектов
- «Традиционное» соотношение лидирующая отрасль – ведомая отрасль (например, авиация – автомобилестроение)

Уровни переноса решений

- **Заимствование оборудования с минимальными доработками**
 - Вибросмеситель для цемента применим для пищевых продуктов, используя явление вибротиксотропии
 - Технология кавитационного дробления минералов применима для пищевых продуктов
- **Заимствование принципиальной схемы построения технологии**
 - Схема модульной сборки корпусов судов применима для сборки корпусов электроприборов
- **Функционально сходный аналог, но разные физические процессы**
 - Идея зонной плавки металлов адаптирована для получения градиентного стекла
 - Идея обработки давлением металлов с использованием сверхпластичности адаптирована для формования изделий из полимеров

Зонная плавка для получения градиентного стекла

Существующий процесс

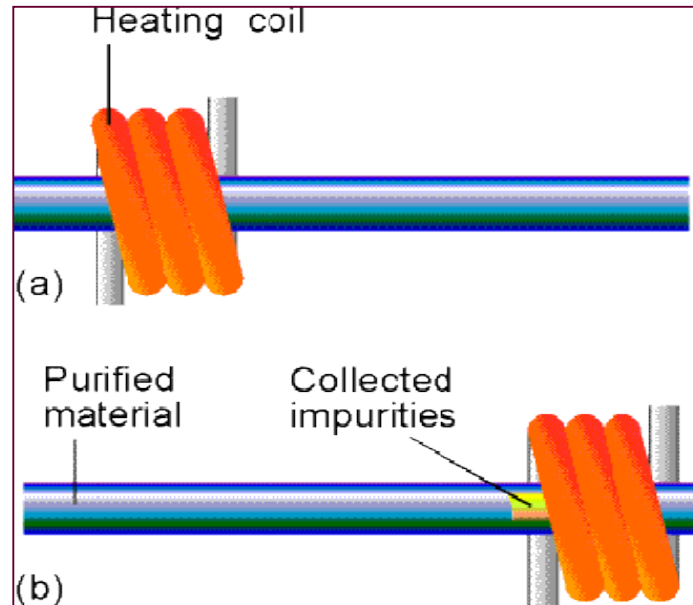


Проблема

**Длительность процесса дегазации
расплавленного стекла**

(для исключения процесса конвективного массопереноса перепад температур в оперативной зоне должен быть менее 0.5°C)

Прототип из лидирующей отрасли – зонная плавка металлических сплавов и полупроводников

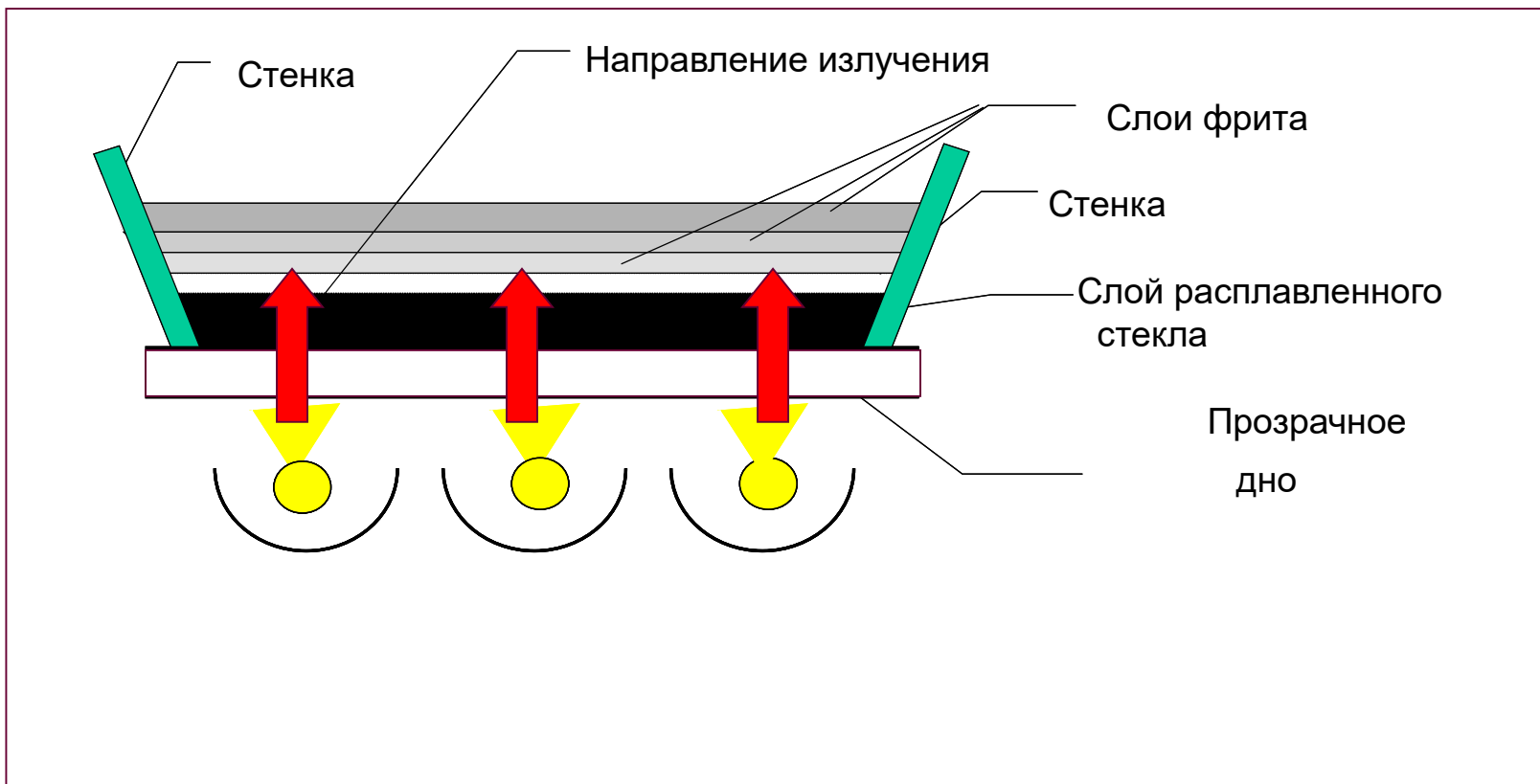


Разница в процессах

- Разная природа плавления кристаллических и аморфных веществ
- Разная природа загрязнений – растворимые примеси и газовые пузырьки

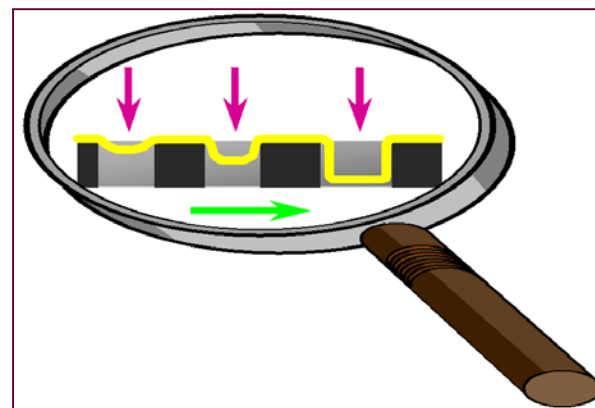
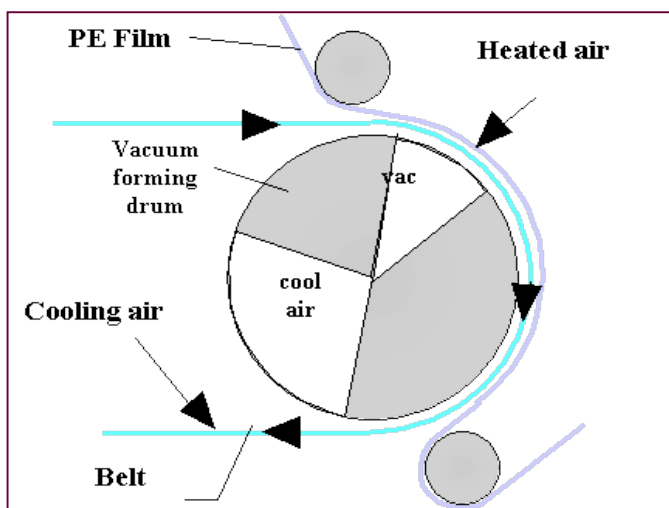


Предложенная идея решения



Деформирование полимерной пленки в режиме сверхпластичности

Существующий процесс



Проблема

Низкая эффективность нагрева и последующего охлаждения полимерной пленки

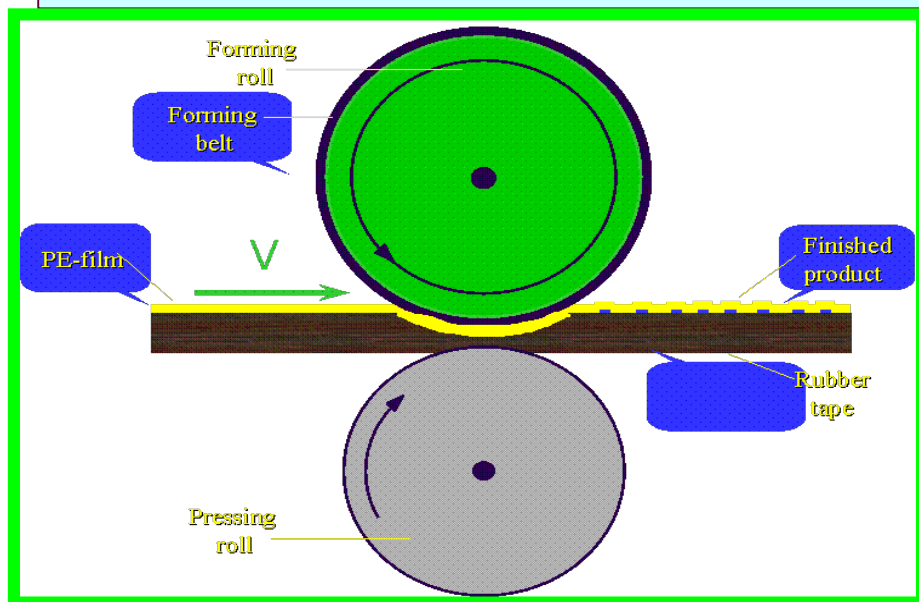
Прототип из лидирующей отрасли – деформирование с использованием эффекта сверхпластичности металлических сплавов

Разница в процессах

- **Металлические сплавы имеют поликристаллическую структуру, а полимеры глобулярную**
- **Различная природа деформации**



Идея решения



Преимущества

#	Критерии сравнения	Существующий	Предложенный
1	Температура °C (°F)	130 ÷ 135 (190 ÷ 195)	20 ÷ 120 (75 ÷ 180)
3	Давление	~ 12'' Mercury column	Требует определения
4	Состояние полимера	Вязкопластичное	Твердое
5	Усадка	~ 0%	Около 2%
6	Скорость формования	~ 0.1мм/s	До 60мм/s

Обзор

1. ВВЕДЕНИЕ. Краткая история

2. КОМПОНЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО
ПОИСКА И ИХ РАЗВИТИЕ

2.1. Формулировка обобщенной функции

2.2. Определение "лидирующих" отраслей и Базы
данных для ФОП

2.3. О предмете переноса

3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ И "ПРОБЛЕМНЫЕ ЗОНЫ" ФОП

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ФОП

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преимущества результатов ФОР как микро - информационного фонда проекта

- примеры подобраны по отчетливо сформулированному функциональному признаку и могут варьироваться в зависимости от особенностей проекта и предпочтений конкретного заказчика
- используется наиболее современная информация
- достоверность и полнота описаний аналогов более высокая, чем при использовании патентных баз данных
- регулируемая подробность изложения примеров сходного функционирования

Нерешенные вопросы ФОР

- Оценка сложности «вторичных» задач
- Что служит «лидирующей» областью для Hi-Tech (нанотехнологии, теплообмен в АЭС)
- Как выбрать «лидирующую» область для медицинских технологий и приборов
- Недостаточная результативность по сравнению с другими инструментами ТРИЗ
- Терминологические барьеры (напр. оптически плотный контакт)

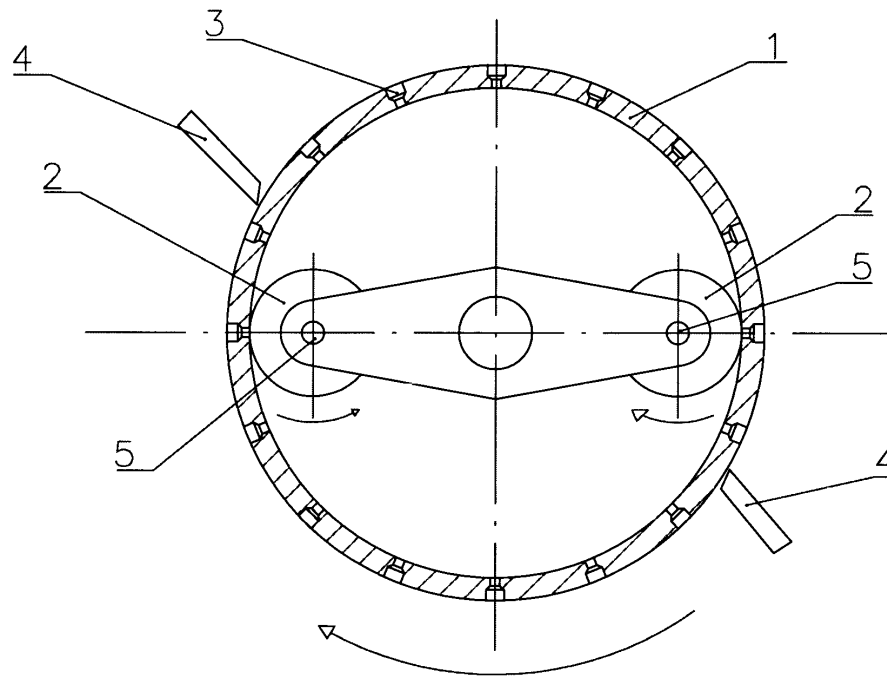
Обзор

1. ВВЕДЕНИЕ. Краткая история
2. КОМПОНЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОИСКА И ИХ РАЗВИТИЕ
 - 2.1. Формулировка обобщенной функции
 - 2.2. Определение "лидирующих" отраслей и Базы данных для ФОП
 - 2.3. О предмете переноса
3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ И "ПРОБЛЕМНЫЕ ЗОНЫ" ФОП
4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ФОП
5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Общеинженерные требования к "удаленному" аналогу

- по производительности
- по сходным условиям в оперативной зоне, в которой выполняется функция и по зонам, прилегающим к оперативной
- по оперативному времени выполнения функции
- по другим конкретным условиям (точности, воспроизводимости, контролируемости, устойчивости)

Пример важности параметра «производительность»



Фиг. 1

**Получение гранул многокомпонентного удобрения
непосредственно из смеси гранул различных удобрений, без
предварительного их измельчения**

RU 2226124

Формат базы данных по функции

Обобщенная функция

«обрабатывать/соединять элементы с высокой точностью»

«Лидирующая» отрасль - сварка

- **глубокое термо-деформационное воздействие на соединяемые части деталей**
- **Разные типы производства**
- **Различные материалы**
- **Большой диапазон габаритов конструкций**

Формат базы данных для ФОРМ.

Обобщ. функция ««обрабатывать/соединять элементы в высокой точности»»



Апробация формата базы данных

Обобщенная функция

«обрабатывать/соединять элементы с высокой точностью»

Применимо для технологий

- Склеивания
- Нанесения покрытий
- Обработки резанием
- Пайки
- Проведения термоциклических испытаний

Направления развития ФОР

- Обоснование полученных технических решений
- Применение ФОР для решения вторичных задач
- Нетривиальный выбор «правильной» технической системы как базы для инноваций
- Функциональный синтез с использованием поиска по двум функциям
- «Транферология» (термин Ю.Даниловского) как научная дисциплина
- Переход ФОР в разряд аналитических и «решательных» инструментов – «функционально ориентированное проектирование»