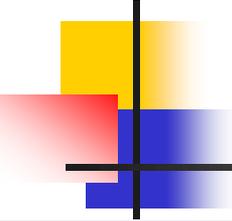


Программа «Новатор»

Интегрированная система автоматизированного проектирования концепций

Как извлечь шарик из глухого отверстия

Компания «Метод», www.method.ru



Общие сведения о программе «Новатор»

▣ Область применения

Новатор – это общетехническая интегрированная система автоматизированного проектирования концепций новых и принципиально новых изделий, устройств и технологий (САПР - К). Она включает разработку, сравнение, оптимизацию и развитие разработанных концепций.

▣ Новатор имеет 7 области применения:

- концептуальное проектирование (разработка вариантов концепции будущего изделия, устройства или технологии),
- анализ целей (построение целевой модели ситуации в виде графа целей),
- анализ явлений (построение причинно-следственной модели явления в виде графа явлений),
- сравнение систем (сравнение однотипных систем и выбора из них лучшей),
- оптимизация системы (вычисление оптимальных значений параметров элементов системы нечисленным методом),
- поиск и сбор данных (прямой и ассоциативный поиск данных в собственной базе и в Интернете),
- создание собственных баз данных с помощью 5 специализированных редакторов.

▣ Разработанные с помощью Новатора проекты можно использовать для решения ряда смежных задач:

- повышения качества продукции,
- снижения издержек производства,
- определения тенденций развития конкретной области техники,
- получения патентного приоритета в заданной области техники,
- разработку расчетных моделей технических систем,
- выявление причин поломок и отказов технических систем.

Постановка задания: общие сведения

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта **Режимы работы Новатора**

Концепт-проект

Укажите название проектируемого устройства, способа или цели проектирования

Проблемная ситуация

Описание  Иллюстрация 

В начале работы с программой «Новатор» необходимо сформировать задание на разработку концепт-проекта. В нём, первую очередь, надо описать возникшую проблемную ситуацию, и указать исходную цель проектирования, которая из этой ситуации следует.

Очень часто исходная цель проектирования входит в описание ситуации неявно, поэтому при формировании задания допускается запись нескольких вариантов это цели.

Варианты исходной цели проектирования:

-
-
-
-
-

Сроки разработки проекта: начало завершение

Разработчики: 

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон	Мобильный телефон	Электронная почта

Постановка задания: 1-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

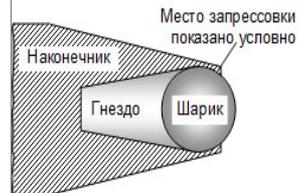
Концепт-проект
Укажите название проектируемого устройства

Проблемная ситуация

Описание X

В металлическом индикаторном наконечнике сделано глухое гнездо (отверстие), в которое запрессован шарик. Периодически этот шарик надо извлекать из гнезда, но, сделать это трудно, так как шарик запрессован плотно, со скользящей посадкой. Поддегить шарик острым инструментом невозможно, а сделать конструкцию наконечника разборной недопустимо.

Иллюстрация X



Шаг 1.1. Выбрать тип проектного задания.

Проектное задание можно представить в виде проблемной ситуации или технической задачи.

Шаг 1.2. Описать проблемную ситуацию.

Шаг 1.3 Скопировать иллюстрацию проблемной ситуации из внешнего jpg файла.

Иллюстрация проблемной ситуации не являются обязательным элементом входных данных. Однако её можно включить в разрабатываемую концептуальную схему, повысив тем самым наглядность этой схемы.

Варианты исходной цели проектирования:

-
-
-
-
-

Сроки разработки проекта: начало завершение

Разработчики:

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон	Мобильный телефон	Электронная почта

Постановка задания: 2-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

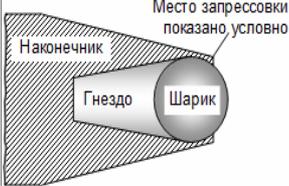
Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Концепт-проект
Извлечь шарик из глухого отверстия

Проблемная ситуация

Описание ✕
В металлическом индикаторного наконечника трудно, так как шарик запрессован плотно.

Иллюстрация ✕



из гнезда, но, сделать это ника разборной недопустимо.

Варианты исходной цели проектирования:

-
-
-
-
-

Сроки разработки проекта: начало завершение

Разработчики:

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон	Мобильный телефон	Электронная почта

Шаг 2. Указать название концепт-проекта.

Название концепт-проекта является обязательным элементом исходных данных при работе с программой. Результаты работы, оформленные в виде концепт-проекта, будут сохранены в базе проектов Новатора под указанным названием.

Постановка задания: шаг 3-й

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

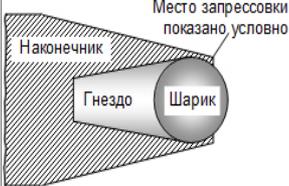
Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Концепт-проект
Извлечь шарик из глухого отверстия

Проблемная ситуация

Описание
В металлическом индикаторного наконечника сделано глухое гнездо (отверстие), в которое запрессован шарик. Периодически этот шарик надо извлекать из гнезда, но, сделать это трудно, так как шарик запрессован плотно, со скользящей посадкой. Подцепить шарик острым инструментом невозможно, а сделать конструкцию наконечника разборной недопустимо.

Иллюстрация


Шаг 3.1. Записать один или несколько вариантов исходной цели проектирования, используя сведения, указанные в проблемной ситуации, а затем выбрать один из этих вариантов.

На этом этапе работы точная формулировка цели проектирования желательна, но необязательна. В дальнейшем её можно уточнить, используя рекомендации Новатора.

Шаг 3.2. Добавить в разрабатываемую концептуальную схему название одного или нескольких вариантов исходной целей проектирования.

Варианты исходной цели проектирования:

- Извлечь шарик из глухого отверстия
-
-
-
-

Сроки разработки проекта: начало завершение

Разработчики:

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон	Мобильный телефон	Электронная почта

Постановка задания: шаг 4-й

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

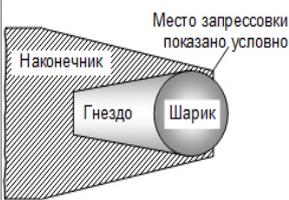
Концепт-проект
Извлечь шарик из глухого отверстия

Проблемная ситуация

Описание

В металлическом индикаторного наконечника сделано глухое гнездо (отверстие), в которое запрессован шарик. Периодически этот шарик надо извлекать из гнезда, но, сделать это трудно, так как шарик запрессован плотно, со скользящей посадкой. Подцепить шарик острым инструментом невозможно, а сделать конструкцию наконечника разборной недопустимо.

Иллюстрация



Варианты исходной цели проектирования:

- Извлечь шарик из глухого отверстия
-
-
-

Добавить разработчика

Сроки разработки проекта: начало 1 ноября 2024 года завершение 2 ноября 2024

Разработчики:

Шаг 4. Указать сроки разработки концепт-проекта, а так же сведения о его разработчиках.

Эти данные используются при оформлении титульного листа концепт-проекта.

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон	Мобильный телефон	Электронная почта
Глазунов В.Н.	Инженер	Компания "Метод"	-	-	-

Постановка задания завершена.

Анализ цели: общие сведения

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Граф целей

Исходная цель проектирования: извлечь...
Извлечь шарик из глухого отверстия — Исходное состояние графа целей

Не всегда достижение исходной цели проектирования приводит к лучшему способу разрешения проблемы. Поэтому в программе «Новатор» предусмотрена возможность провести анализ исходной цели проектирования, построив вокруг неё граф обходных над- и подцелей.

Построение графа ведётся до выявления элементарных целей. После этого можно оценить достижимость всех целей, входящих в граф, и выбрать из него наиболее перспективные.

Очень часто бывает так, что достичь обходную цель проще, чем исходную!

Цели проектирования

Анализ цели: 1-й шаг

Исходная цель проектирования: извлечь шарик из глухого отверстия

Извлечь шарик из глухого отверстия

Начальный вид графа целей.

1-й узел графа формируется автоматически.

Меню редактора графа целей

Шаг 1. Открыть и изучить методику построения графа целей.

В программу «Новатор» включена методика построения графа целей на основе анализа проблемной ситуации. Она разделена на 10 разделов. В каждом из них находится частная методика, содержание которой зависит от типа цели проектирования.

Последовательность действий частных методик поясняется примерами, что позволяет быстро освоить их практическое использование.

Методика

- 1 Откройте подраздел методики анализа проблемной ситуации, соответствующий типу выбранной исходной цели проектирования:
 - выполнить произвольное действие
 - измерить параметр объекта (процесса)
 - защитить объект от вредного вещества (потока излучения или частиц)
 - обнаружить ненаблюдаемый объект
 - обнаружить ненаблюдаемый процесс (явление)
 - регулировать параметр объекта (процесса)
 - стабилизировать параметр объекта (процесса)
 - улучшить показатель устройства или технологии
 - устранить нежелательное явление
 - устранить нежелательное действие (операцию, функцию)
- 2 Выберите окончательную цель проектирования, переместив её на первое место в их списке.
- 3 Выберите следующий режим работы программы, исходя из требуемого уровня разработки концепт-проекта («Если надо ... → ... »).

САНТ АУЛИЦИ

Если надо найти типовой способ достижения выбранной цели проектирования. → **ВЫБОР КОНЦЕПЦИЙ**

Если надо построить концептуальную схему нового способа достижения выбранной цели проектирования. → **РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ**

Цели проектирования

Анализ цели: 2-й шаг

Граф целей

Исходная цель проектирования: извлечь шарик из глухого отверстия
Извлечь шарик из глухого отверстия

Шаг 2. Открыть раздел методики, анализа проблемной ситуации соответствующий исходной цели типа «выполнить произвольное действие».

Рекомендации, изложенные в методике, позволяют пошагово построить граф целей.

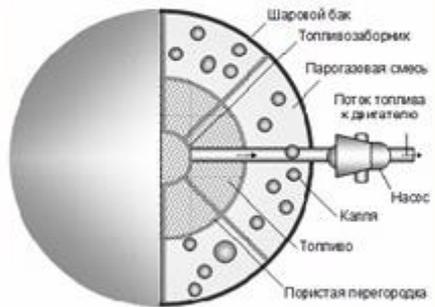
Методика

Нарисуйте модель проблемной ситуации в виде графа целей, используя возможности графического редактора (см. Справка или Руководство пользователя) и применяя нижеследующую методику.

Методика анализа проблемной ситуации для исходной цели «выполнить произвольное действие»

*** ПРИМЕР ***

космической двигательной установки



Шариковый бак
Топливозаборник
Парогазовая смесь
Поток топлива к двигателю
Насос
Капли
Топливо
Пористая перегородка

При работе двигателя часть топлива откачивается из бака и его место занимают его. В результате маневров космического аппарата в полупустом топливном баке от целостного объема топлива отрываются отдельные капли. Такие капли плавают в парогазовой среде и не попадают в заборник топливного насоса. Это не позволяет откачать всё топливо из бака и полностью его использовать для работы двигательной.

Варианты исходной цели проектирования:

- Устранить отрыв капель топлива от основного его объема.
- ✓ Собрать оторвавшиеся капли топлива.

Анализ цели: 3-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Исходная цель проектирования: извлечь шарик из глухого отверстия

Заменить шарик шарика (предположительно)

Извлечь шарик из глухого отверстия

Шаг 3. Определить надцель 1-го уровня по отношению исходной цели, ответив на вопрос «Зачем извлекать шарик из глухого отверстия?».

В описании проблемной ситуации не указано зачем надо извлекать шарик, но можно предположить, что это связано с его заменой.

Из-за отсутствия в описании проблемной ситуации необходимых сведений дальнейшее расширение графа целей в сторону надцелей более высокого уровня невозможно.

Цели проектирования

Анализ цели: 4-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепций Развитие концепций Редактирование отчёта

Граф целей

Исходная цель проектирования: извлечь шарик из глухого отверстия

Заменить шарик шарика (предположительно)

Извлечь шарик из глухого отверстия

Переместить шарик

Шаг 4. Определить подцель 1-го уровня, ответив на вопрос «Как извлечь шарик из отверстия?».

Цели проектирования

```
graph TD; A[Исходная цель проектирования: извлечь шарик из глухого отверстия] --> B[Заменить шарик шарика (предположительно)]; B --> C[Извлечь шарик из глухого отверстия]; C --> D[Переместить шарик];
```

Анализ цели: 5-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Граф целей

Исходная цель проектирования: извлечь шарик из глухого отверстия

Заменить шарик шарика (предположительно)

Извлечь шарик из глухого отверстия

Переместить шарик

Согласно 2-му закону Ньютона

Создать силу, выталкивающую шарик из глухого гнезда

Шаг 5. Определить 1-ю подцель 2-го уровня, ответив на вопрос «Как переместить шарик?».

Согласно 2-му закону Ньютона любое перемещение требует приложения силы.

Цели проектирования

Анализ цели: 6-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Граф целей

Исходная цель проектирования: извлечь шарик из глухого отверстия

Замени́ть шарик шарика (предположительно)

Извлечи́ть шарик из глухого отверстия

Перемести́ть шарик

Согласно 2-му закону Ньютона

Созда́ть силу, выталкивающую шарик из глухого отверстия

Если диаметр шарика будет меньше диаметра верхней части гнезда, то при переворачивании наконечника шарик вывалится из него под действием силы тяжести.

Уменьши́ть диаметр шарика

Шаг 6. Определить 2-ю подцель 2-го уровня, ответив на тот же вопрос «Как переместить шарик?».

Цели вида «Создать силу» и «Уменьшить диаметр шарика» являются элементарными, поэтому их дальнейший анализ не имеет смысла. Для поиска способов достижения подобных целей в программе «Новатор» используется режим «Выбор концепций».

Сделать диаметр шарика меньше диаметра верхней части гнезда можно за счёт магнотрикции или за счёт разницы коэффициентов теплового расширения материалов наконечника и шарика. Однако в описании проблемной ситуации недостаточно сведений для оценки возможности использования таких способов. Поэтому в дальнейшей разработке концепт-проекта цель «Уменьшить диаметр шарика» не используется.

Цели проектирования

Список исходной и обходных целей проектирования

Анализ цели: 7-й шаг

The screenshot shows the 'Novator 4.03 [Conceptual Design]' software interface. The main window displays a 'Goal Graph' (Граф целей) for the task 'Extract a ball from a blind hole' (Исходная цель проектирования: извлечь шарик из глухого отверстия). The graph consists of several interconnected goals:

- Исходная цель проектирования: извлечь шарик из глухого отверстия** (Initial design goal: extract a ball from a blind hole)
- Заменить шарик шарика (предположительно)** (Replace the ball with a ball (presumably))
- Извлечь шарик из глухого отверстия** (Extract the ball from the blind hole)
- Переместить шарик** (Move the ball)
- Создать силу, выталкивающую шарик из глухого отверстия** (Create a force that pushes the ball out of the blind hole)
- Уменьшить диаметр шарика** (Reduce the diameter of the ball)

Supporting text boxes include:

- 'Согласно 2-мч закону Ньютона' (According to Newton's 2nd law)
- 'Если диаметр шарика будет меньше диаметра верхней части гнезда, то при переворачивании наконечника шарик вывалится из него под действием силы тяжести.' (If the diameter of the ball is smaller than the diameter of the upper part of the socket, when the tip is turned over, the ball will fall out of it under the action of gravity.)

At the bottom left, a list of goals for design is shown: 'Цели проектирования' (Design goals), including 'Создать силу, выталкивающую шарик из глухогоотверстия' (Create a force that pushes the ball out of the blind hole).

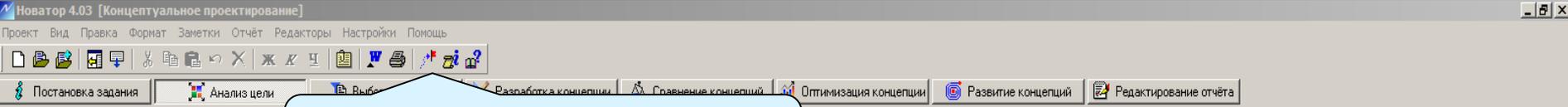
Шаг 7.2. Добавить в разрабатываемую концептуальную схему название цели проектирования.

Шаг 7.1. Составить список целей проектирования, скопировав их названия из построенного графа целей.

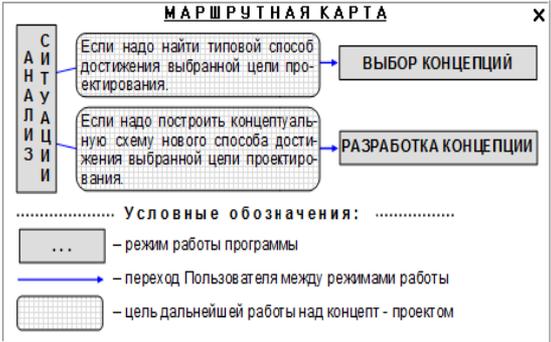
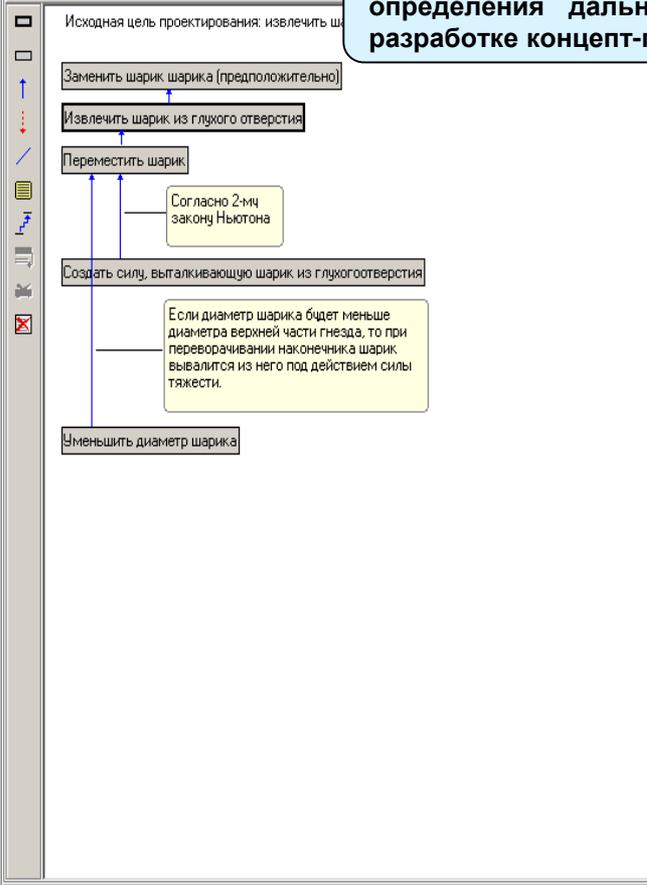
В список целей может включать, как исходная цель, так и выявленные обходные цели.

В результате анализа удалось перейти от проблемы «Извлечь шарик из глухого отверстия» к типовой технической задаче «Создать силу, действующую на шарик».

Анализ цели: 8-й шаг



Шаг 8. Вызвать Маршрутную карту для определения дальнейших действий по разработке концепт-проекта.



Анализ цели завершен.



Выбор концепций ↔ Разработка концепции

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Панель инструментов: [Иконки]

Панель режимов: [Постановка задания] [Анализ цели] [Выбор концепций] [Разработка концепции] [Сравнение концепций] [Оптимизация концепции] [Развитие концепций] [Редактирование отчёта]

Цель: Запишите в терминах Новатора исходную цель проектирования: создать силу, выталкивающую шарик из глухого отверстия

Словарь: Действие | Свойство | Процесс | Объект

Доступно целей: 1223	динамический	пространственный	технический	химический	биологический	природный
----------------------	--------------	------------------	-------------	------------	---------------	-----------

Список целей (частично): абсорбировать - газ, аккумуляровать - водород, аккумуляровать - механическая энергия, аккумуляровать - тепловая энергия, аккумуляровать - ультрахолодные нейтроны, аккумуляровать - холод, амортизировать - удар, визуализировать - вращающееся изображение, визуализировать - инфракрасное излучение, визуализировать - ионизирующее излучение, визуализировать - магнитное поле, визуализировать - микрочастица, визуализировать - распределение, визуализировать - распределение, визуализировать - скрытый объект, визуализировать - скрытый предмет, визуализировать - трещина, впитать - жидкость, вращать - плоскость поляризации, вращать - плоскость поляризации, вращать - тело, выделить - звуковой сигнал, выделить - растворенное вещество, выполнить - работа, выпрямить - твёрдое тело, выровнять - температура - жидкая, выровнять - температура - поверхность, высушить - поверхность - предмет, герметизировать - вал, герметизировать - зазор, герметизировать - отверстие, гофрировать - лист, дегазировать - жидкость, дегазировать - поверхность - предмет, дегазировать - поверхность - предмет, дезактивировать - поверхность - предмет, демпфировать - колебания - тело, дефокусировать - пучок - оптическое излучение, дефокусировать - пучок - свет, деформировать - диэлектрик, деформировать - тело

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

После того как окончательно выбрана цель проектирования надо найти концепции, позволяющие её достичь. Для этого в программе «Новатор» используются режимы «Выбор концепций» и «Разработка концепции», между которыми установлена циклическая взаимосвязь.

В режиме «Выбор концепций» разделён на 2 этапа: «Выбор цели» и «Выбор концепции». На 1-ом этапе Пользователь записывает цель проектирования в терминах Новатора, после чего получает доступ к списку концепций, позволяющих достичь эту цель. На 2-ом этапе Пользователь выбирает из списка подходящие концепции и добавляет их к разрабатываемой концептуальной схеме. После этого Новатор переходит в режим «Разработка концепции», где Пользователь подсоединяет найденные концепции в концептуальной схеме.

Обычно после расширения концептуальной схемы возникают проблемы, приводящие к новым целям. Для достижения которых надо вернуться назад, в режим «Выбор концепций», чтобы найти новые концепции.

Подобный циклический переход между режимами повторяется до тех пор пока подключение новых концепций не приводит к новым целям, или станет ясно, что дальнейшее усложнение концептуальной схемы не имеет смысла.

Выбор концепций: 1-й шаг (этап «Выбор цели»)

The screenshot shows the Novator 4.03 software interface. At the top, the title bar reads "Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]". Below it is a menu bar with options: Проект, Вид, Правка, Формат, Заметки, Отчёт, Редакторы, Настройки, Помощь. A toolbar contains various icons for file operations and editing. Below the toolbar is a task bar with buttons for: Постановка задания, Анализ цели, **Выбор концепций**, Разработка концепции, Сравнение концепций, Оптимизация концепции, Развитие концепций, and Редактирование отчёта. The main workspace has a "Цель" (Goal) field containing the text: "Запишите в терминах Новатора исходную цель проектирования: создать силу, выталкивающую шарик из глухого отверстия". Below the goal field is a "Словарь" (Dictionary) window with tabs for "Действие", "Свойство", "Процесс", and "Объект". The "Действие" tab is active, showing a list of verbs. A callout box points to the word "создать" in this list. To the right of the dictionary is a "Словарь терминов" (Dictionary of Terms) window with tabs for "динамический", "пространственный", "технический", "химический", "биологический", and "природный".

Цель Запишите в терминах Новатора исходную цель проектирования: создать силу, выталкивающую шарик из глухого отверстия

Словарь Действие Свойство Процесс Объект

совершить
согнуть
соединить
создать
создать / устранить
сортировать по плотности
сохранить
сохранить / изменить
амортизировать
сохранить / увеличить
сохранить / уменьшить
сохранить / устранить
спечь
стабилизировать
сушить
напряжения -
поверхность - тело
теплоизолировать
термостатировать
турбулизировать
тушить
увеличить
увеличить / уменьшить
увидеть
увлажнить
удалить
удалить из газа
удалить из жидкой среды
удалить из жидкости
удалить из проводника
удалить избирательно
удалить с жидкости
удалить с предмета
удержать
удлинить
дегазировать - жидкость
дегазировать - поверхность - предмет
дегазировать - поверхность - проводник
дезактивировать - поверхность - предмет
демпфировать - колебания - тело
дефокусировать - пучок - оптическое излучение
дефокусировать - пучок - свет
деформировать - диэлектрик
деформировать - тело

Словарь терминов

Шаг 1. Записать в раздел «Цель» выбранную цель проектирования в терминах Новатора, используя для этого Словарь терминов.

В терминах Новатора цели «создать силу, выталкивающую шарик из глухого отверстия» будет соответствовать цель «создать - сила - тело». Поэтому 1-й термин, который надо выбрать из Словаря – это термин «создать».

Выбор концепций: 2-й шаг (этап «Выбор цели»)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Подсказка: исходная цель проектирования в терминах Пользователя

Постановка задания Анализ цели **Выбор концепций** Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Цель: создать

Словарь

Действие	Свойство	Процесс	Объект
Доступно	цели	давление	динамический
		заряд	пространственный
		звуковое давление	технический
		момент силы	химический
		перепад давления	биологический
		подъёмная сила	природный
		разность потенциалов	
		разность температур	
		сила	
		сила [реактивная]	
		скачок давления	
		ЭДС	
		ЭДС (переменная)	
		электрический контакт	

Исходная цель проектирования: создать силу, выталкивающую шарик из глухоотверстия

Шаг 2. Выбрать из Словаря термин «сила».

По мере выбора терминов из Словаря число доступных разделов и терминов в этих разделах сокращаются. Остаются только те разделы и термины, выбор которых приведёт к искомой концепции.

Разделы Словаря, названия которых выделенные серым цветом, недоступны

- создать - вакуум
- создать - вибрация
- создать - гамма-излучение
- создать - гамма-кванты
- создать - давление
- создать - давление
- создать - давление
- создать - заряд
- создать - заряд
- создать - заряд
- создать - заряд
- создать - звук
- создать - звуковое давлени
- создать - изображение
- создать - ионизирующее излучение
- создать - капли - жидкость
- создать
- создать
- создать - кумулятивная струя
- создать - лазерное излучение
- создать - магнитное поле
- создать - микропроволока
- создать - момент силы - тело
- создать - объёмное изображение
- создать - отверстие - тело
- создать - перепад давления - жидкая среда
- создать - перепад давления - жидкость
- создать - плёнка - гель
- создать - плёнка - жидкость
- создать - плёнка - полимер
- создать - плёнка - твёрдое вещество
- создать - плоская поверхность - кристалл
- создать - поверхностная волна - жидкость
- создать - подъёмная сила - винт
- создать - подъёмная сила - крыло
- создать - покрытие
- создать - полость - пористое тело
- создать - полость - сыпучий материал
- создать - полость - тело
- создать - порошок
- создать - поры - тело
- создать - поток - жидкая среда

Выбор концепций: 3-й шаг (этап «Выбор цели»)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели **Выбор концепций** Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Цель: создать - сила

Словарь: Действие Свойство Процесс **Объект**

Исходная цель проектирования: создать силу, выталкивающую шарик из глухого отверстия

Доступно целей: 8

динамический	пространственный	технический	химический	биологический	природный
--------------	------------------	-------------	------------	---------------	-----------

создать - сила - заряженное тело
создать - сила - капля - жидкость
создать - сила - магнетик
создать - сила - оболочка
создать - сила - проводник
создать - сила - пузырек - газ
создать - сила - твёрдый диэлектрик
создать - сила - тело

Шаг 3. Выбрать из списка цель «создать - сила - тело».

Цели в терминах Новатора «создать - сила - тело» соответствует исходная цель проектирования «создать силу, выталкивающую шарик из глухого отверстия», которую ранее выбрал Пользователь.

Выбор концепций: 4-й шаг (этап «Выбор концепции»)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепции Редактирование отчёта

Цель: создать - сила - тело

Концепции

Прямые концепции

- Тяжёлый объект создает силу
- Закачивание жидкой среды в эластичный баллон создаёт силу, действующую на тело
- Плавление твёрдого вещества создает силу
- Обтекание крыла жидкой средой создает поперечную силу
- Вращение винта (пропеллера) в жидкой среде создает силу
- Набухание полимера создает силу
- Обтекание тела потоком жидкой среды создает силу
- Колебание размера ферромагнетика в переменном магнитном поле перемещает тело, и создаёт силу
- Жидкая среда создает силу, выталкивающую вверх находящееся в нее тело
- Колебания пьезоэлектрика в переменном электрическом поле перемещают тело, и создаёт силу
- Звук создает силу, действующую на тело
- Тепловое расширение тела создает силу
- Струя жидкой среды создает силу, действующую на тело
- Нагрев предварительно деформированной пружины из материала с памятью формы создает силу
- Ударная волна создает силу, действующую на тело
- Поток жидкой среды создаёт силу, действующую на вращающееся осесимметричное тело
- Градиент температуры в разреженном газе создает силу, действующую на тело
- Удар создает силу, действующую на тело (каплю жидкости)
- Поток жидкой среды с градиентом скорости создаёт силу, действующую на осесимметричное тело
- Пучок электромагнитного излучения создает силу, действующую на тело
- Перепад давления в жидкой среде создаёт силу, действующую на тело**
- Импульсный электрический потенциал создаёт силу, перемещающую плавающее тело
- Вращение создаёт силу, перемещающую тело

Обходные концепции

- Неоднородное электрическое поле создаёт силу и перемещает диэлектрик
- Магнитное поле создает силу, действующую на проводник с током
- Заряженное тело создает силу, действующую на другое заряженное тело
- Вращение винта (пропеллера) в жидкой среде создает силу
- Обтекание крыла жидкой средой создает поперечную силу
- Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает на магнетик

Добавить концепцию в концептуальную схему

Перепад давления в жидкой среде создаёт силу и перемещает тело

Жидкая среда Тело Сила

Увеличить давление Создать силу Переместить

Описание

Тело находится в жидкой среде. В жидкой среде, окружающей тело, создано перепады давления. Со стороны жидкой среды на тело действует гидростатическая сила. Если тело не закреплено, то под действием гидростатической силы оно перемещается.

Патенты

- > Перепад давления между окружающим воздухом и разреженным газом перемещает тело. U.S. Patent 5,566,028; Oct. 15, 1996; "Vacuum controlled side-rear view mirror for exposing blind spot".
- > Сжатый газ колеблет диафрагму источника инфразвука, отпугивающего рыб от гидротехнических сооружений. U.S. Patent 5,730,086; Mar. 24, 1998; "Apparatus for a fish deterrent and guide".
- > Сжатый газ вращает турбину U.S. Patent 4,076,449; Feb. 28, 1978; "Pressure gas engine"

Шаг 4. Выбрать из списка 1-ю концепцию «Перепад давления в жидкой среде создаёт силу».

Эта концепция удовлетворяет условиям проблемной ситуации.

1. Перепад давления может создать значительную силу.
2. Полость в гнезде герметична, и там можно создать высокое давление.

Основные эффекты 1 | 0

Перепад давления в жидкой среде создает силу, действующую на тело

Выбор концепций: 5-й шаг (этап «Выбор концепции»)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели **Выбор концепций** Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепции Редактирование отчёта

Цель: создать - сила - тело

30 Число найденных концепций

Шаг 5. Добавить в концептуальную схему 1-ю концепцию: «Перепад давления в жидкой среде создаёт силу и перемещает тело».

Тело находится в жидкой среде. В жидкой среде, окружающей тело, создано перепад давления. Со стороны жидкой среды на тело действует гидростатическая сила. Если тело не закреплено, то под действием гидростатической силы оно перемещается.

Патенты
 > Перепад давления между окружающим воздухом и разреженным газом перемещает тело. U.S. Patent 5,566,028; Oct. 15, 1996; "Vacuum controlled side-rear view mirror for exposing blind spot".
 > Сжатый газ колеблет диафрагму источника инфразвука, отпугивающего рыб от гидротехнических сооружений. U.S. Patent 5,730,086; Mar. 24, 1998; "Apparatus for a fish deterrent and guide".
 > Сжатый газ вращает турбину U.S. Patent 4,076,449; Feb. 28, 1978; "Pressure gas engine".
 > Давление, при котором баллон со сжатым газом отрывается от земли, определяет его массу. U.S. Patent 4,779,690; Oct. 25, 1988; "System for weighing containers".

Основные эффекты образуют физический принцип действия концепции

Основные эффекты 1 | 0

Перепад давления в жидкой среде создает силу, действующую на тело

Переключатель Основные эффекты / Сопутствующие эффекты(возникают при реализации концепции)

Выбор концепций: 6-й шаг (этап «Выбор концепции»)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепции Редактирование отчёта

Цель: создать - сила - тело

Концепции

30

прямые

- Тяжёлый объект создает силу
- Закачивание жидкой среды в эластичный баллон создаёт силу, действующую на тело
- Плавление твёрдого вещества создает силу
- Обтекание крыла жидкой средой создает поперечную силу
- Вращение винта (пропеллера) в жидкой среде создает силу
- Набухание полимера создает силу
- Обтекание тела потоком жидкой среды создает силу
- Колебание размера ферромагнетика в переменном магнитном поле перемещает тело, и создаёт силу
- Жидкая среда создает силу, выталкивающую вверх находящееся в нее тело
- Колебания пьезоэлектрика в переменном электрическом поле перемещают тело, и создаёт силу
- Звук создает силу, действующую на тело
- Тепловое расширение тела создает силу
- Струя жидкой среды создает силу, действующую на тело
- Нагрев предварительно деформированной пружины из материала с памятью формы создает силу
- Ударная волна создает силу, действующую на тело
- Поток жидкой среды создаёт силу, действующую на вращающееся осесимметричное тело
- Градиент температуры в разреженном газе создает силу, действующую на тело
- Удар создает силу, действующую на тело (каплю жидкости)
- Поток жидкой среды с градиентом скорости создаёт силу, действующую на осесимметричное тело
- Пучок электромагнитного излучения создает силу, действующую на тело
- Перепад давления в жидкой среде создаёт силу, действующую на тело
- Перепад давления в жидкой среде создаёт силу и перемещает тело
- Импульсный электрический ток создает силу, действующую на тело
- Вращение создает силу, действующую на тело

обходные

- создать - сила - диск
- создать - сила - пружина
- создать - сила - заряд
- создать - подъемная сила
- создать - подъемная сила
- создать - подъемная сила
- создать - сила - магнетик

Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает на магнетик

* Данная концепция позволяет достичь поставленную цель потому, что: 'создать - сила - тело' - тоже самое, что 'создать - сила - магнетик' (** любое тело - магнетик)

Описание

На магнетик воздействуют неоднородным магнитным полем. Со стороны поля на магнетик действует магнитная сила. Для пара- и ферромагнетиков эта сила направлена в сторону возрастания напряженности магнитного поля, а для диамагнетиков - в обратную сторону. Если магнетик не закреплён, то он перемещается под действием магнитной силы.

Патенты и примеры

> Электромагнит прижимает диски сцепления друг к другу для передачи крутящего момента двигателя на колеса автомобиля. U.S. Patent 5,729,187; Mar. 17, 1998; "Transmission shift interlock".
> Магнит фиксирует автомобильный коврик.
> ... (padding pad for attaching removable automobile carpet).
> ... (inductor in indicator of electrical voltage).
> ... (visual indicators).
> ... (pressure modulator for brake system for unlocking wheels of automobile when braking).
> ... (magnetically actuable pressure modulator).
> ... (inspection of surface).
> ... (detector with Movable Feeler).
> ... (magnetic particles in magnetic filter).
> ... (over assembly for differential housing mechanism).
> ... (fluid in tissues of living organism).
> P. Parker. 2nd Edition. N.Y.: McGraw-Hill Text, February 1993. p. 159 -161.

Шаг 6. Выбрать из списка 2-ю концепция «Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает магнетик».

Эта концепция удовлетворяет условиям проблемной ситуации, т.к. магнитное поле может создать значительную силу, действующую на шарик, при условии, он изготовлен из ферромагнитного материала, например, из конструкционной стали.

Основные эффекты 1 | 0

Неоднородное магнитное поле создает силу, действующую на магнетик

Выбор концепций: 7-й шаг (этап «Выбор концепции»)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

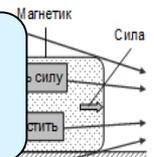
Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Цель: создать - сила - тело

Концепции

Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает на магнетик

Шаг 7. Добавить в концептуальную схему 2-ю концепцию: «Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает магнетик».



* Данная концепция позволяет достичь поставленную цель потому, что: 'создать - сила - тело' - тоже самое, что 'создать - сила - магнетик' (** любое тело - магнетик)

Описание

На магнетик воздействуют неоднородным магнитным полем. Со стороны поля на магнетик действует магнитная сила. Для пара- и ферромагнетиков эта сила направлена в сторону возрастания напряженности магнитного поля, а для диамагнетиков - в обратную сторону. Если магнетик не закреплён, то он перемещается под действием магнитной силы.

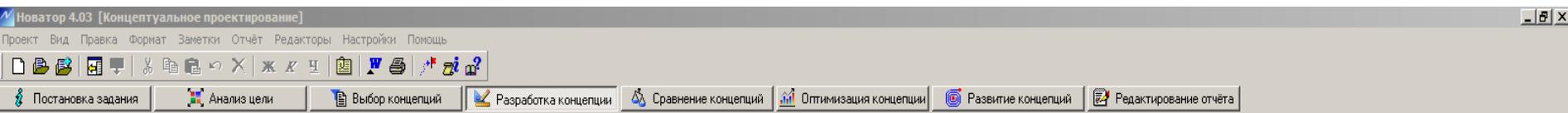
Патенты и примеры

- > Электромагнит прижимает диски сцепления друг к другу для передачи крутящего момента двигателя на колеса автомобиля. U.S. Patent 5,729,187; Mar. 17, 1998; "Transmission shift interlock".
- > Магнит фиксирует автомобильный коврик. U.S. Patent 4,716,065; Dec. 29, 1987; "Underlying pad for attaching removable automobile carpet".
- > Электромагнит перемещает магнитную жидкость в индикаторе электрического напряжения. U.S. Patent 3,935,571; Jan. 27, 1976; "Electro-visual indicators".
- > Электромагнит регулирует степень открытия перепускного клапана тормозной системы для разблокировки колес автомобиля при торможении. U.S. Patent 4,765,690; Aug 23, 1988; "Electromagnetically actuatable pressure modulator".
- > Электромагнит перемещает шток датчика обледенения поверхности. U.S. Patent 4,873,510; Oct. 10, 1989; "Ice Detector with Movable Feeler".
- > Магнит захватывает и удерживает металлические частицы в магнитном фильтре. U.S. Patent 5,476,582; Dec. 19, 1995; "Filter cover assembly for differential housing mechanism".
- > Магнит увеличивает концентрацию кислорода в тканях живого организма. McGraw-Hill Encyclopedia of Physics. By Sybil P. Parker. 2nd Edition. N.Y.: McGraw-Hill Text, February 1993. Лю Б. Н. Журнал «Биофизика». 1979, №1, с. 159 -161.

Основные эффекты 1 | 0

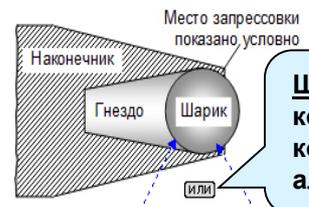
Неоднородное магнитное поле создает силу, действующую на магнетик

Разработка концепции: 1-й шаг



Концептуальная схема

Меню редактора концептуальных схем

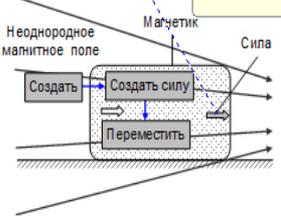
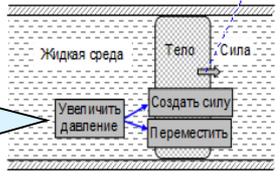


Шаг 1.1 Включить выбранные концепции в разрабатываемую концептуальную схему, как альтернативные концепции.

Цель: Создать силу, выталкивающую шарик из глухого отверстия

Переход: 'создать - сила - тело' - тоже самое, что 'создать - сила - магнетик' (** любое тело - магнетик)

Шаг 1.2 Перейти в режим «Выбор концепций» для поиска концепций, позволяющих увеличить давление.



Объяснение перехода к обходной концепции

Разработка концепции: 2-й шаг

Шаг 2.1. Открыть окно «Заметки».

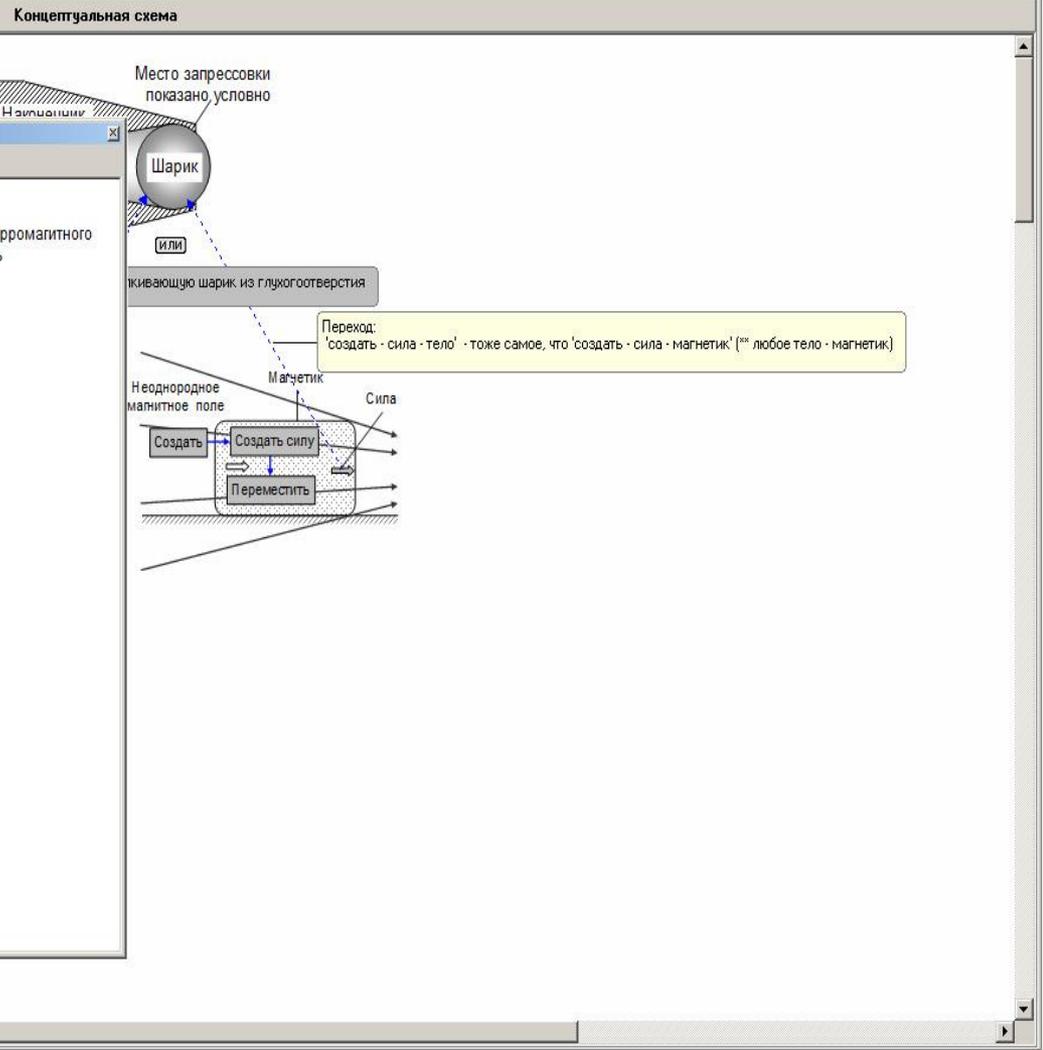
Заметки к концепт - проекту

Режим "Разработка концепций"

В описании проблемной ситуации не указано из какого материала изготовлен шарик. Если шарик изготовлен не из ферромагнитного материала, то для реализации концепции "Неоднородное магнитное поле создаёт силу ..." в шарик надо запрессовать ферромагнитный элемент.

Шаг 2.2. Записать в окно «Заметки» необходимые пояснения по поводу выбора концепций «Неоднородное магнитное поле создаёт силу ...»..

Окно «Заметки» доступно на любом режиме разработки концепт-проекта.



Выбор концепций: 8-й шаг (этап «Выбор концепции»)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

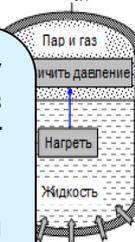
Цель: увеличить - давление - газ

6 Концепции

Шаг 8. Добавить в концептуальную схему 3-ю концепцию: «Нагрев жидкости в герметичном сосуде увеличивает давление пара».

Данная концепция наилучшим образом подходит для создания высокого давления в глухом отверстии (гнезде).

Нагрев жидкости в герметичном сосуде увеличивает давление пара



Сосуд

Пар и газ

Изменить давление

Нагреть

Жидкость

Тепловой поток

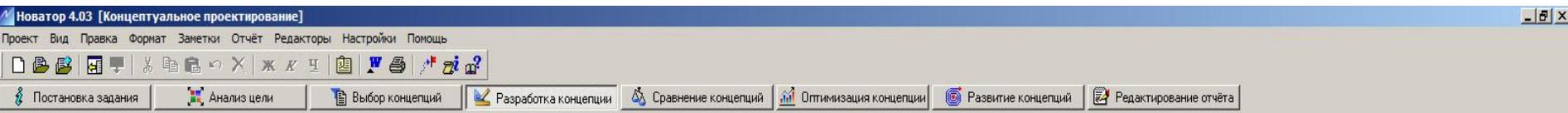
Давление

Жидкость частично заполняет герметичный сосуд.
Под поверхность жидкости находится газ.
Через стенку сосуда к жидкости подводится тепловой поток.
Жидкость интенсивно испаряется.
Давление паро-газовой смеси в верхней части сосуда увеличивается.

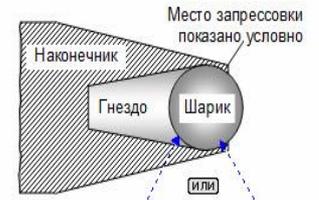
Основные эффекты 1 | 0

Жидкость испаряется

Разработка концепции: 3-й и 4-й шаг



Концептуальная схема



Цель: Создать силу, выталкивающую шарик из глухого отверстия

Типы комментариев, которые можно добавить в концептуальную схему

- Примечание
- Конкретизация концепции
- Проблема
- Типовое решение
- Дополнительная цель
- Противоречие
- Двойственная цель
- Новая концепция
- [Пустой шаблон]

Переход: 'создать - сила - тело' - тоже самое, что 'создать - сила - магнетик' (** любое тело - магнетик)



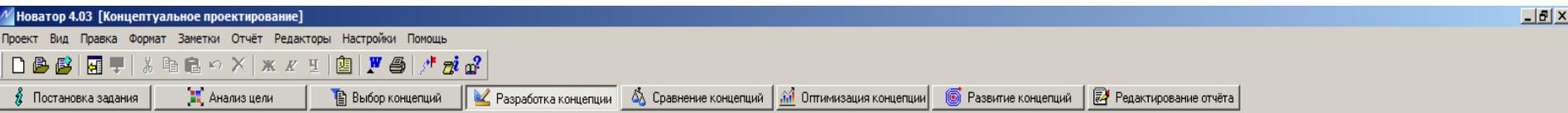
Шаг 3. Включить в концептуальную схему 3-ю концепцию: «Нагрев жидкости в герметичном сосуде увеличивает давление пара».

ПРОБЛЕМА
В гнезде нет никакой жидкости

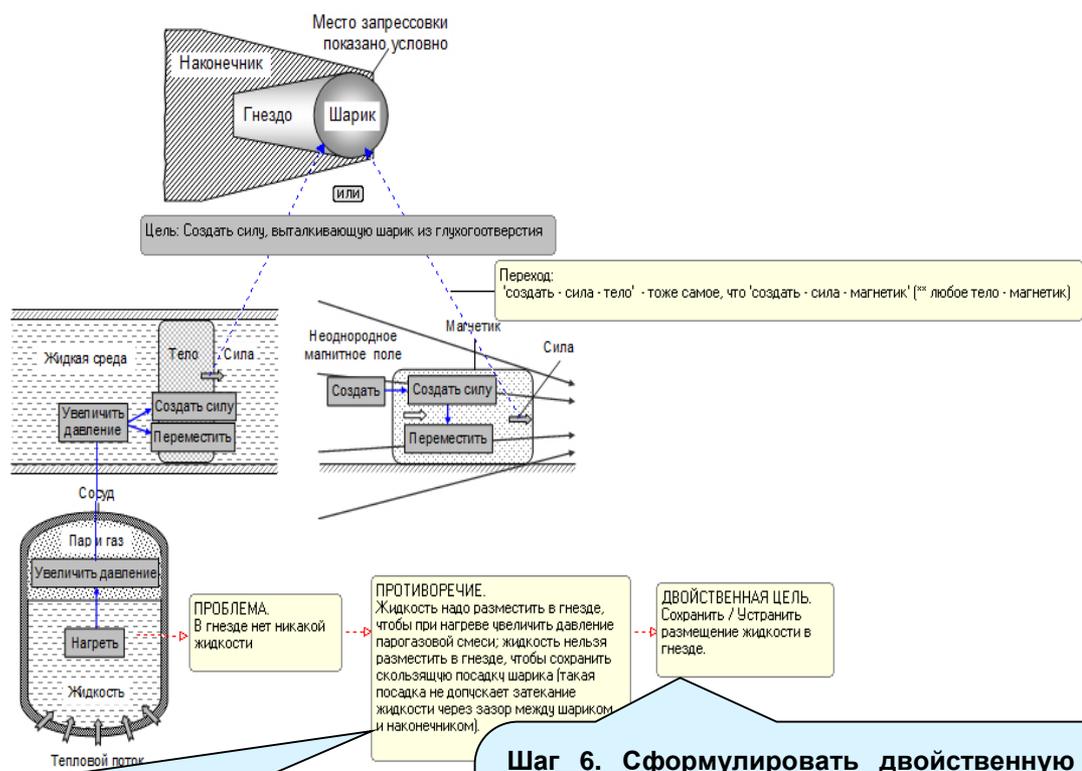
Шаг 4. Определить последствия расширения концептуальной схемы.

Для реализации 3-й концепции в гнезде должно быть жидкость, а её нам нет. Проблема.

Разработка концепции: 5-й и 6-й шаг



Концептуальная схема



Шаг 5. Представить проблему в виде противоречия.
В базе данных Новатора записаны принципы разрешения противоречий. Поэтому для того, чтобы найти эти принципы проблему и надо сначала записать в виде противоречия.

Шаг 6. Сформулировать двойственную цель, следующую из противоречия.
Чтобы найти нужный принцип разрешения противоречий перед Новатором надо поставить цель. В данном случае это будет двойственная цель.

Выбор концепций: 9-й шаг (этап «Выбор концепции»)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели **Выбор концепций** Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Цель: сохранить / устранить - процесс **Двойственная цель в терминах Новатора**

7 Концепции

прямые
Использовать качественно иной процесс
Максимально снизить
Исключить ту
Перенести не
Компенсировать
Выполнить те
Включить эле

Шаг 9. Добавить в концептуальную схему 4-ю концепцию, принцип разрешения противоречий «Выполнить технологическую операцию заранее, до начала технологического процесса».

Данный принцип наиболее точно соответствует возникшему противоречию. Действительно, если разместить жидкость в гнезде до запрессовки шарика, то никакой проблемы и противоречия не будет.

Выполнить технологическую операцию заранее, до начала технологического процесса

Выполнить операцию Q заранее, до начала техно - логического процесса, исполь - зуя результат этой операции (R), тем самым устранить недостаток N.

принцип предварительного действия.

Выполнение операций Q в рамках технологического процесса создаёт недостаток N.

Технология

Выполнить операцию Q заранее, до начала технологического процесса, использовав в нём результат этой операции (R), тем самым устранить недостаток N.

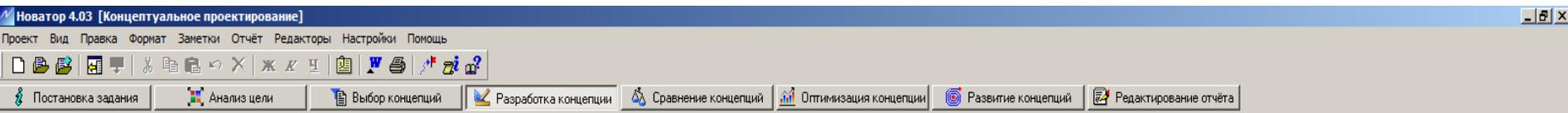
Примеры

(1) Для промывки контактных линз используется очищающий раствор. Если этот раствор изготовить в домашних условиях, то в него могут попасть болезнетворные бактерии. Предлагается изготовить очищающий раствор заранее, в стерильных промышленных условиях, после чего пропитать им губку, которая поставляется вместе с контактными линзами. Это исключает попадание бактерий в очищающий раствор. Патент США № 6 138 312.

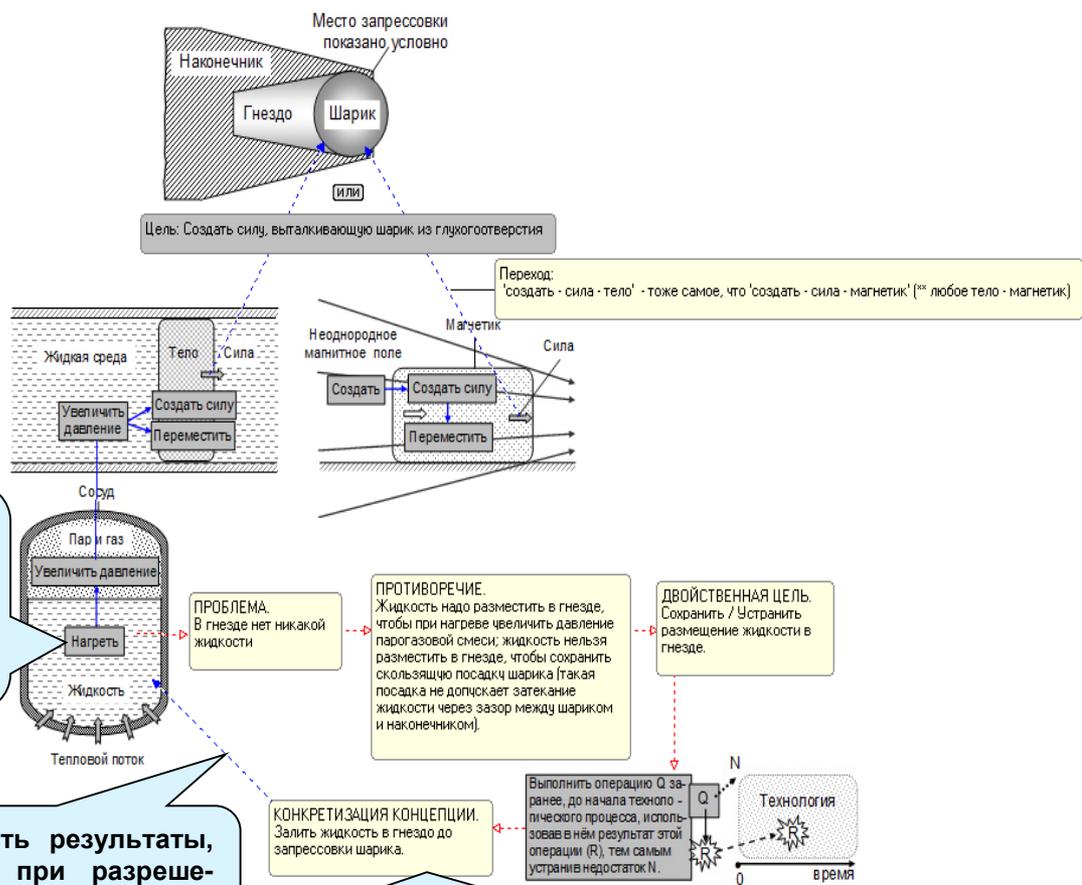
① Перемещение губки

Контактные линзы Губка, пропитанная очищающим раствором

Разработка концепции: 7-й, 8-й и 9-й шаг



Концептуальная схема



Шаг 9. Определить 1-ю дополнительную цель.

После разрешения противоречия появилась дополнительная цель «Нагреть жидкость».

Шаг 8. Учесть результаты, полученные при разрешения противоречия в концептуальной схеме.

Шаг 7. Конкретизировать принцип разрешения противоречия, переписав его в терминах проблемной ситуации.

Выбор концепций: 10-й шаг (этап «Выбор концепции»)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь



Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Цель нагреть - жидкость

13
Шаг 10. Добавить в концептуальную схему 5-ю концепцию: «Ультразвук нагревает жидкость».

- прямые
- Растворение вещества из
- Поток горячей жидкой сре
- Ультразвук нагревает жидкость
- обходные
- нагреть - конденсированное тело
- Пучок электронов нагревает конденсированное вещество
- нагреть - жидкая среда
- Движение в жидкой среде нагревает тело и эту среду
- Прокатка через турбулизатор нагревает жидкую среду
- Перемешивание нагревает жидкую среду
- Добавка горячей жидкой среды нагревает холодную жидкую среду
- нагреть - вещество
- Пучок элементарных частиц нагревает вещество
- Оптическое излучение нагревает вещество
- Ударная волна нагревает вещество
- Адсорбция адсорбата нагревает адсорбент
- Звук нагревает вещество

Ультразвук нагревает жидкость



Описание
К объёму жидкости подводят пучок ультразвука или в ней создают ультразвук. Под действием ультразвука в жидкости возникает акустическая кавитация. При кавитации акустическая энергия ультразвука переходит в тепловую энергию жидкости. В результате жидкость нагревается.

Патенты
U.S. Patent 5,659,173; Aug. 19, 1997; "Converting acoustic energy into useful other energy forms".

Литература
Кизип Р., Дейли Дж., Хеммит Ф. *Кавитация*. Перевод с английского. Москва, 1974.

Основные эффекты 1 | 0

Ультразвук создаёт кавитацию в жидкости

Разработка концепции: 10-й и 11-й шаг

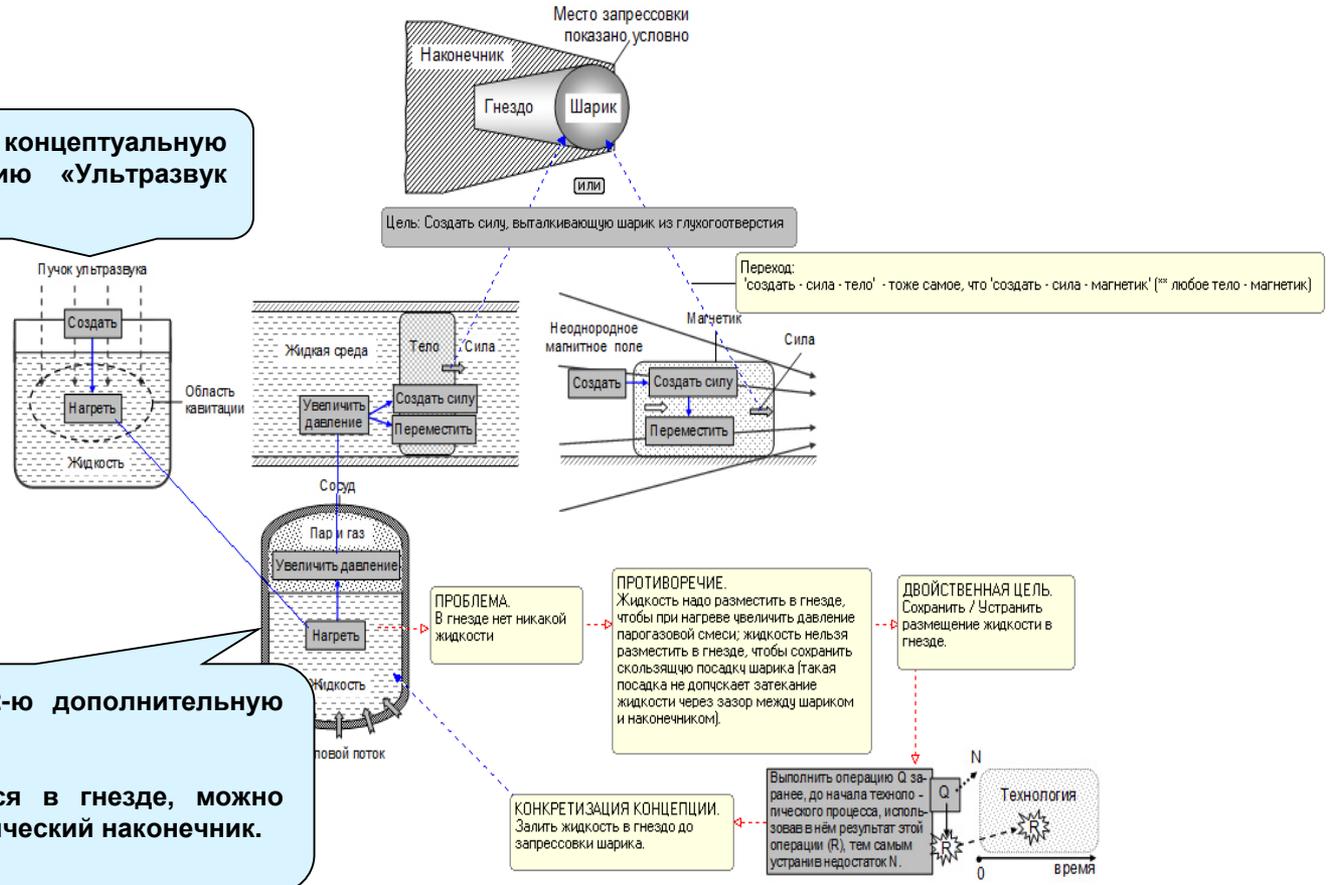
Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепции Редактирование отчёта

Концептуальная схема

Шаг 10. Включить в концептуальную схему 5-ю концепцию «Ультразвук нагревает жидкость».



Шаг 11. Определить 2-ю дополнительную цель.

Жидкость, находящуюся в гнезде, можно нагреть, нагрев металлический наконечник.

Выбор концепций: 11-й шаг (этап «Выбор концепции»)

Шаг 11. Последовательно добавить в концептуальную схему 6-ю и 7-ю концепции: «Переменное магнитное поле нагревает проводник» и «Ток нагревает проводник».

Переменное магнитное поле нагревает проводник
Переменное магнитное поле

Прямые

- Переменное магнитное поле нагревает проводник
- Ток нагревает проводник
- Электрический разряд нагревает электроды
- СВЧ-излучение нагревает проводник

Проводник

- Нагреть
- Создать вихревые токи

Примечание: нагрев токами Фуко, нагрев вихревыми токами.

Описание
На проводник воздействуют переменным магнитным полем. В проводнике возникают замкнутые электрические токи (токи Фуко, вихревые токи). Под действием электрического тока проводник нагревается (закон Джоуля - Ленца).

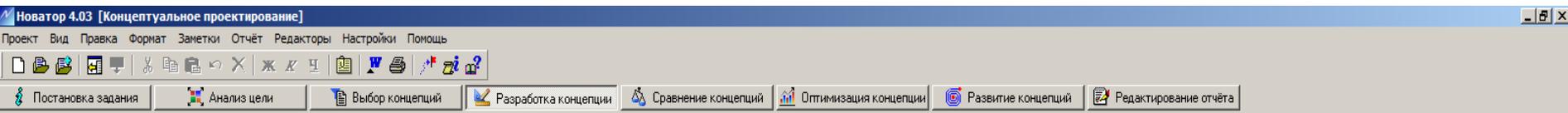
Патенты и примеры

- > Импульсное магнитное поле с частотой выше 10 МГц и шириной импульсов меньше чем 100 мс нагревает сталь при закалке. U.S. Patent 4,109,127; Sep. 22, 1978; "Apparatus and method for case hardening steel tools by application of heating pulses".
- > Переменное магнитное поле нагревает проводник, имплантированный в опухоль. U.S. Patent 5,468,210; Nov. 21, 1995; "Process of thermal treatment in tissue".
- > Переменное магнитное поле нагревает промежуточный пористый проводник для сварки двух полимерных деталей. U.S. Patent 5,486,684; Jan. 23, 1996; "Multipass induction heating for thermoplastic welding".
- > Переменное магнитное поле сверхпроводящих соленоидов нагревает плазму. Wilson, Martin N. *Superconducting Magnets*. Oxford: Clarendon Press, 1983.
- > Переменное магнитное поле нагревает металлооксид. Binner, J.G.P., and I.A.H. Al-Dawery. "Microwave Melt Texturing of Bulk YBCO Superconductors." *Superconductor Science and Technology* 11, (1998): 1230-1236.

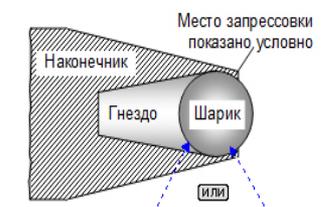
Основные эффекты 2 10

- Переменное магнитное поле нагревает проводник
- Ток нагревает проводник

Разработка концепции: 12-й шаг

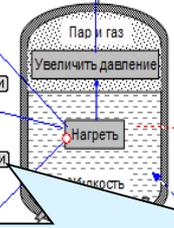
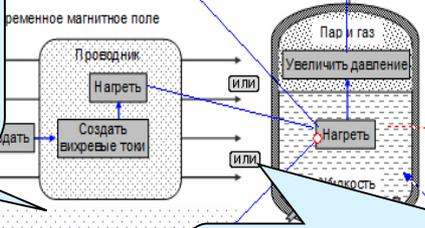
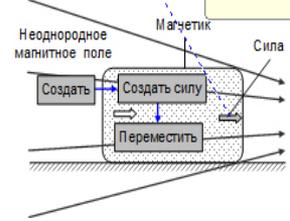
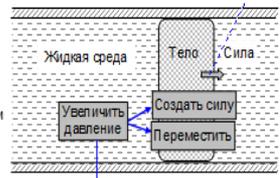
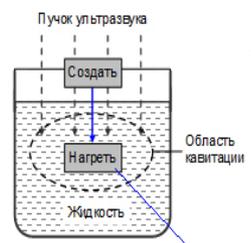


Концептуальная схема



Цель: Создать силу, выпалкивающую шарик из глухого отверстия

Переход: 'создать - сила - тело' - тоже самое, что 'создать - сила - магнетик' (** любое тело - магнетик)



ПРОБЛЕМА. В гнезде нет никакой жидкости

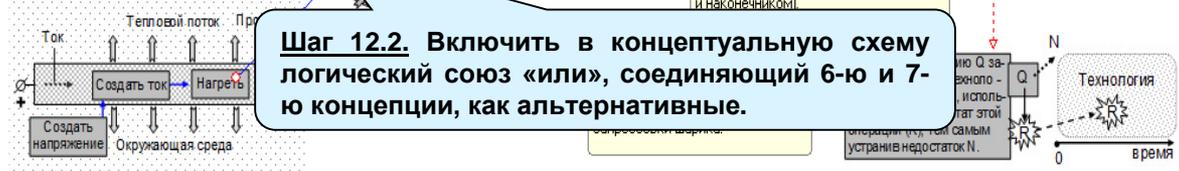
ПРОТИВОРЕЧИЕ. Жидкость надо разместить в гнезде, чтобы при нагреве увеличить давление парогазовой смеси; жидкость нельзя разместить в гнезде, чтобы сохранить скользящую посадку шарика (такая посадка не допускает затекание жидкости через зазор между шариком и наконечником).

ДВОЙСТВЕННАЯ ЦЕЛЬ. Сохранить / Устранить размещение жидкости в гнезде.

Шаг 12.1. Включить в концептуальную схему 6-ю и 7-ю концепции.

Нагрев жидкости можно осуществлять опосредованно, через нагрев наконечника.

Шаг 12.2. Включить в концептуальную схему логический союз «или», соединяющий 6-ю и 7-ю концепции, как альтернативные.



Выбор концепций: 12-й шаг (этап «Выбор концепции»)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели **Выбор концепций** Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Цель: нагреть - ферромагнетик

Концепции

Шаг 12. Добавить в концептуальную схему 8-ю концепцию: «Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счёт перемангничивания».

В проблемной ситуации материал конечника не указан. Наиболее вероятно он изготовлен из обычной стали, а она является ферромагнетиком.

Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счёт перемангничивания

Переменное магнитное поле

Описание

На ферромагнетик воздействуют переменным магнитным полем. Ферромагнетик постепенно нагревается (нагрев перемангничиванием). Когда температура ферромагнетика достигает точки Кюри, то нагрев ферромагнетика прекращается.

Достоинства

- Нагрев происходит во всем объеме ферромагнетика.
- Самопроизвольное ограничение температуры нагрева ферромагнетика.

Недостатки

Ограниченная температура нагрева ферромагнетика.

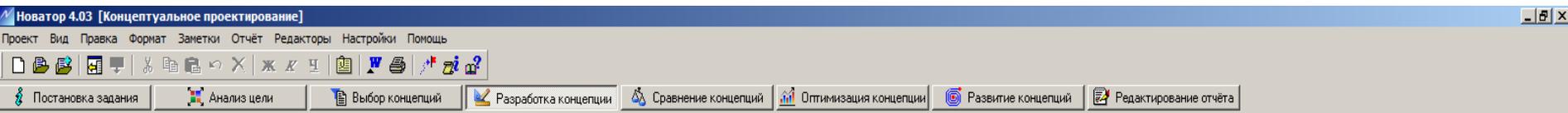
Патенты

- > Переменное магнитное поле нагревает ферромагнитный порошок, внедренный в вещество. U.S. Patent 5,126,521; Jun. 30, 1992; "System For Producing Heat In Alternating Magnetic Fields".
- > Переменное магнитное поле нагревает вещество до фиксированной температуры. U.S. Patent 5,167,545; Dec. 01, 1992; "Connector containing fusible material and having intrinsic temperature".
- U.S. Patent 5,182,427; Jan. 26, 1993; "Self-regulating heater utilizing ferrite-type body".

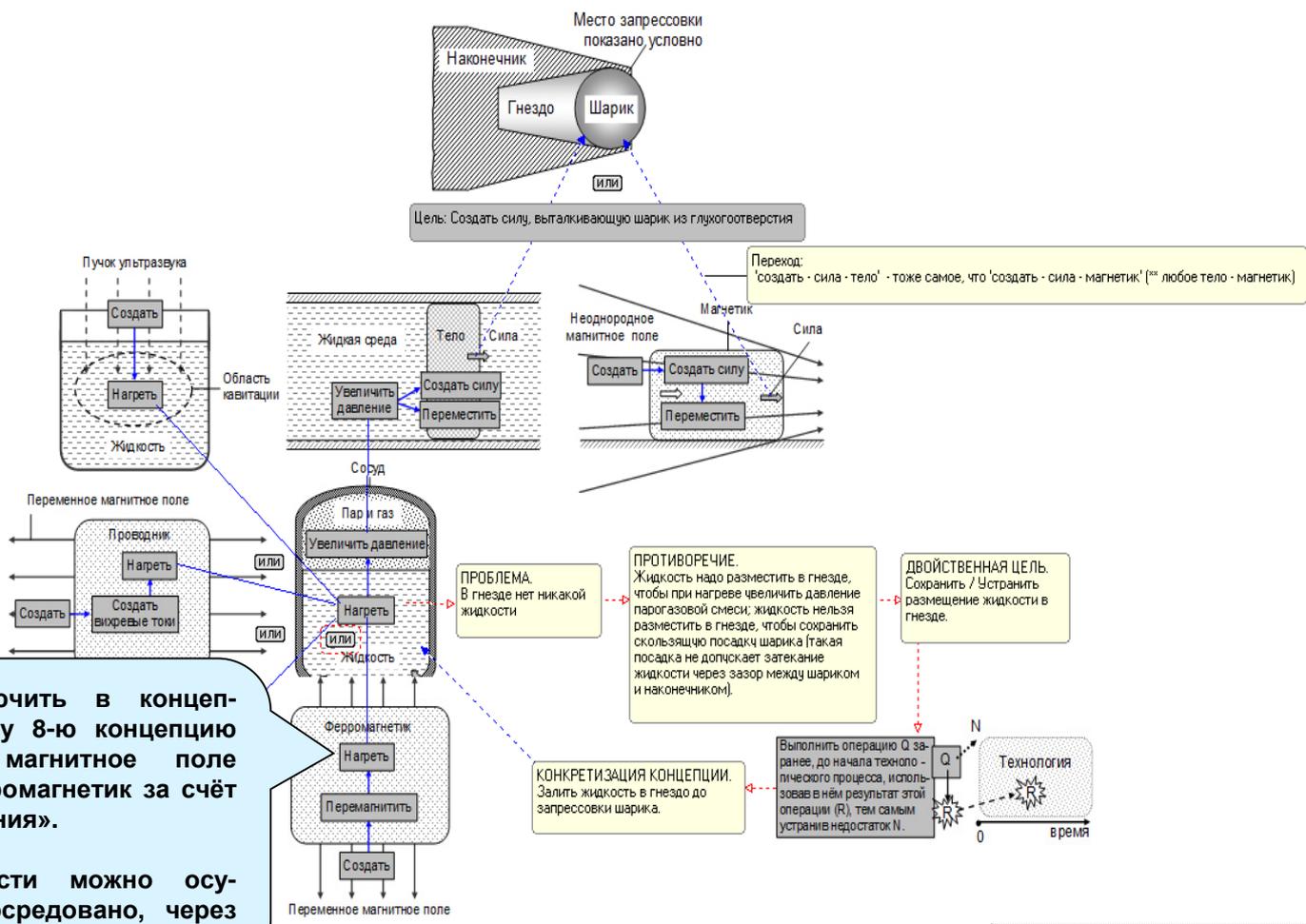
Основные эффекты 2/10

- Температура влияет на магнитную проницаемость ферромагнетика
- Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик

Разработка концепции: 13-й шаг

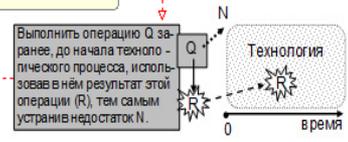


Концептуальная схема



Шаг 13. Включить в концептуальную схему 8-ю концепцию «Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счёт перемангничивания».

Нагрев жидкости можно осуществлять опосредовано, через нагрев наконечника.



Выбор концепций: 12-й шаг (этап «Выбор концепции»)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Цель: создать - магнитное поле

3

прямые

Разлет лазерной плазмы создает сильное импульсное магнитное поле

Постоянный магнит создает магнитное поле

Ток в проводнике создает магнитное поле

Шаг 12. Добавить в концептуальную схему 9-ю концепцию: «Ток в проводнике создаёт магнитное поле».

Ток в проводнике создает магнитное поле



Мгнитное поле

Создать

Ток

Проводник

Создать ток

Описание

В проводнике создают ток.
В результате вокруг проводника возникает магнитное поле (закон Био - Савара - Лапласа).

Патенты

> Переменный ток в колебательном контуре создаёт переменное магнитное поле в высокоскоростном ЯМР-томографе.
U.S. Patent. 4,628,264; Dec. 09, 1986; "NMR Gradient Field Modulation".

Основные эффекты 1 | 0

Ток в проводнике создает магнитное поле

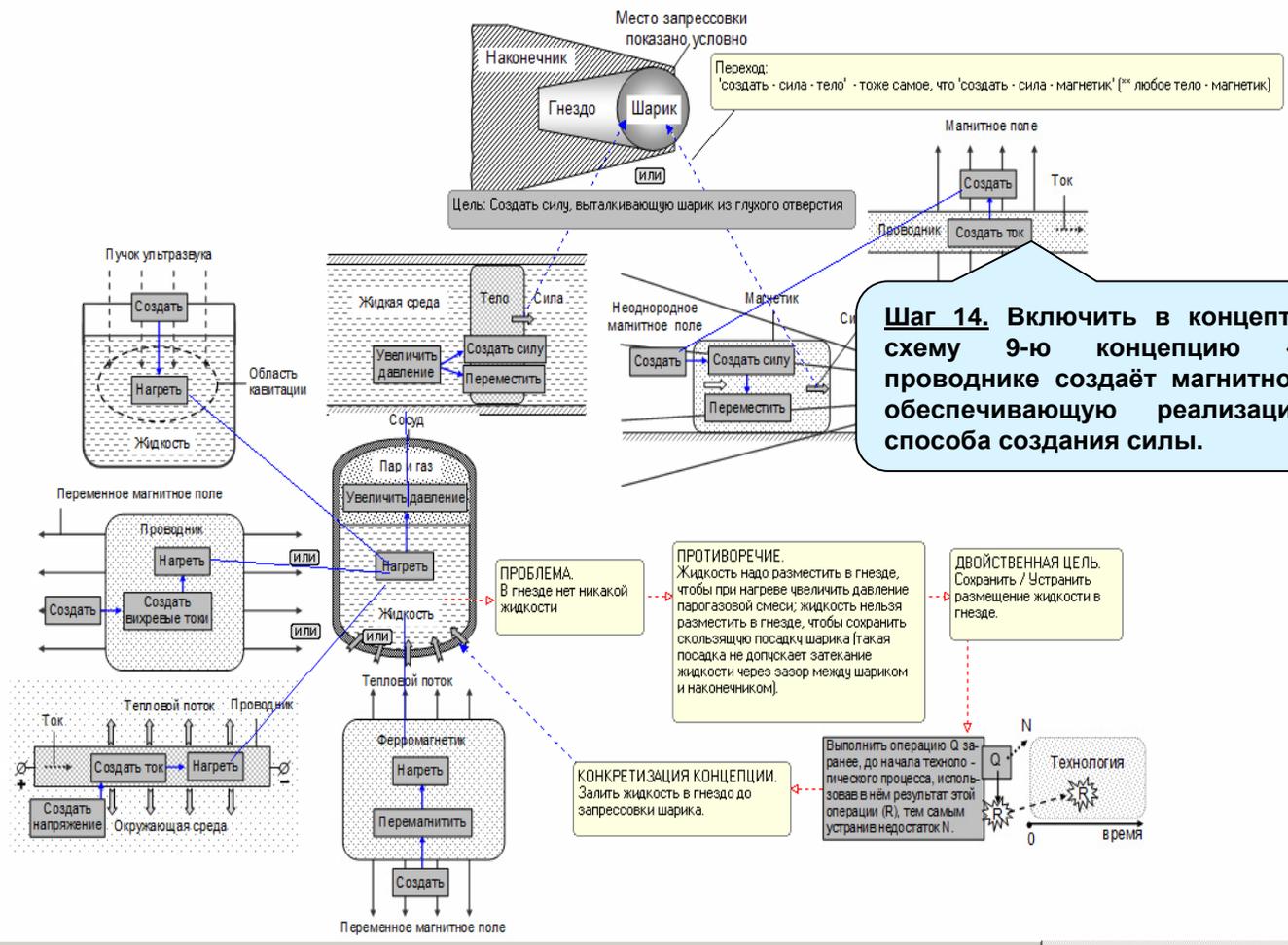
Разработка концепции: 14-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

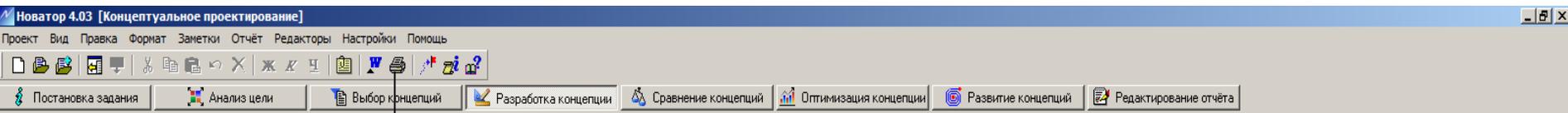
Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Концептуальная схема



Разработка концепции: 15-й шаг

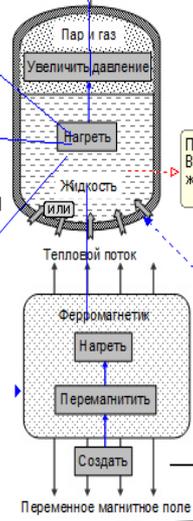
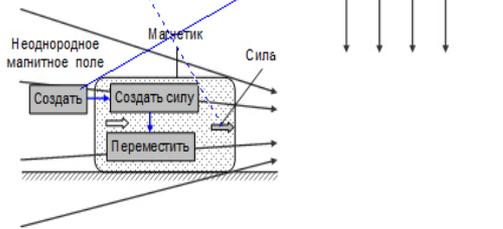


Печать текущих данных

Концептуальная схема



Шаг 15. Отметить альтернативные концепции для выбора из них лучшей при работе в режиме «Сравнение концепций».

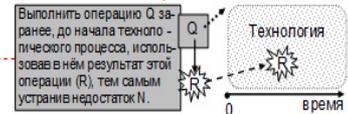


ПРОБЛЕМА. В гнезде нет никакой жидкости

ПРОТИВОРЕЧИЕ. Жидкость надо разместить в гнезде, чтобы при нагреве увеличить давление парогазовой смеси; жидкость нельзя разместить в гнезде, чтобы сохранить скользящую посадку шарика (такая посадка не допускает затекание жидкости через зазор между шариком и наконечником).

ДВОЙСТВЕННАЯ ЦЕЛЬ. Сохранить / Устранить размещение жидкости в гнезде.

КОНКРЕТИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ. Залить жидкость в гнездо до запрессовки шарика.



Указатели выбранных альтернативных концепций

Альтернативная концепция выбрана

Концептуальная схема построена.

Сравнение концепций: общие сведения

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Модель сравнения альтернативных концепций

Показатели концепций Важность (1...10) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Номера концепций

Для записи мест концепций

Обычно концептуальная схема содержит несколько альтернативных концепций, позволяющих достичь одну и ту же цель. В этом случае возникает задача найти среди альтернативных концепций лучшую. Для решения подобных задач в программе «Новатор» используется режим «Сравнение концепций».

Относительное качество альтернативных концепций

Качество

Номера альтернативных концепций

Альтернативные концепции

1. Ультразвук нагревает жидкость
2. Переменное магнитное поле нагревает проводник
3. Ток нагревает проводник
4. Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счет перемagnичивания

Сравнение концепций: 1-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Модель сравнения альтернативных концепций

Показатели концепций

Показатели концепций	Важность (1...10)	Номера концепций									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
скорость нагрева жидкости в гнезде	1										
наличие стандартного оборудования для нагрева	1										
стоимость нагревателя	1										

Шаг 1. Составить список показателей качества альтернативных концепций.

Относительное качество альтернативных концепций

Качество

Номер

Модели оценки качества

- Сбалансированная модель
- Экстремальная модель

Альтернативные концепции

- Ультразвук нагревает жидкость
- Переменное магнитное поле нагревает проводник
- Ток нагревает проводник
- Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счет перемангничивания

Список альтернативных способов нагрева жидкости формируется автоматически после их отметки в концептуальной схеме (режим «Разработка концепций»).

Сравнение концепций: 2-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Модель сравнения альтернативных концепций

Показатели концепций

Показатели концепций	Важность (1...10)	Номера концепций									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
скорость нагрева жидкости в гнезде	3										
наличие стандартного оборудования для нагрева	5										
стоимость нагревателя	7										

Шаг 2. Задать степень важности показателей качества альтернативных концепций.

Относительное качество альтернативных концепций

Качество

Номера альтернативных концепций

Модели оценки качества

- Сбалансированная модель
- Экстремальная модель

Альтернативные концепции

- Ультразвук нагревает жидкость
- Переменное магнитное поле нагревает проводник
- Ток нагревает проводник
- Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счет перемгничивания

Сравнение концепций: 3-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Модель сравнения альтернативных концепций

Показатели концепций

Показатели концепций	Важность (1...10)	Номера концепций													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
скорость нагрева жидкости в гнезде	3														
наличие стандартного оборудования для нагрева	5														
стоимость нагревателя	7														

Относительное качество альтернативных концепций

Качество

Номера альтернативных концепций

Модели оценки качества

- Сбалансированная модель
- Экстремальная модель

Альтернативные концепции

1. Ультразвук нагревает жидкость
2. Переменное магнитное поле нагревает проводник
3. Ток нагревает проводник
4. Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счет перемagnичивания

Шаг 3. Выбрать модель оценки качества альтернативных концепций.

Сбалансированная модель позволяет найти концепцию, которая имеет в основном средние места, но зато по большинству показателей.

Экстремальная модель позволяет найти концепцию - лидер, которая имеет наивысшие места, но только по нескольким показателям.

Сравнение концепций: 4-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Модель сравнения альтернативных концепций

Показатели концепций	Важность (1...10)	Номера концепций																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
скорость нагрева жидкости в гнезде	3	1	2	4	2															
наличие стандартного оборудования для нагрева	5	2	1	3	2															
стоимость нагревателя	7	3	3	2	1															

Шаг 4.1. Указать места, которые занимают альтернативные концепции при их сравнении между собой, отдельно по каждому показателю.



Шаг 4.2. Диаграмма относительного качества строится автоматически после указания всех мест концепций при их сравнении по показателям или после нажатия кнопки [иконка]

- Альтернативные концепции
1. Ультразвук нагревает жидкость
 2. Переменное магнитное поле нагревает проводник
 3. Ток нагревает проводник
 4. Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счёт перемангничивания

Сравнение альтернативных концепций завершено. Концепция «Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счёт перемангничивания» имеет максимальное относительное качество.

Оптимизация концепции: общие сведения

The screenshot shows the Novator 4.03 software interface. The title bar reads "Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]". The menu bar includes "Проект", "Вид", "Правка", "Формат", "Заметки", "Отчёт", "Редакторы", "Настройки", and "Помощь". The toolbar contains icons for file operations and design tools. The main workspace is titled "Концепция" and contains the text "Извлечь шарик из глухого отверстия". Below this, there are two main panels: "Факторная модель концепции" and "Параметры элементов концепции". The "Факторная модель концепции" panel has a table with columns for "Показатели концепций" and "Важность (1...10)". The "Параметры элементов концепции" panel has a table with columns for parameters "a", "b", "c", "d", "e", "f", "h", "m", "n", "s". To the right of these panels is a control panel for "Желательные изменения параметра" (Desired parameter changes), which includes options for increasing, decreasing, or changing a parameter to improve or worsen an indicator, and a delete option. At the bottom of the interface, there is a table for "Параметры элементов концепции (P: a, b, c, ...)" with columns for "Исходное значение (Pmax)", "Pmax/Pmin", and "Оптимальное значение".

В программе «Новатор» можно провести оптимизацию параметров элементов одной из концепций построенной концептуальной схемы, не строя её точную математическую модель.

Оптимизация концепции: 2-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Концепция
Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает на магнетик

Перенос списка показателей из модели сравнения альтернативных концепций

Факторная модель концепции

Показатели концепций	Важность (1...10)	Параметры элементов концепции														
		a	b	c	d	e	f	h	m	n	s					
сила выгибания шарика из отверстия	1															
стоимость электромагнита	1															

Желательные изменения параметра

- ↑ увеличение параметра улучшает показатель
- ↓ уменьшение параметра улучшает показатель
- ↔ изменение параметра улучшает и ухудшает показатель
- ✕ удалить желательное изменение параметра

Шаг 2. Составить список показателей оптимизируемой концепции.

Значения параметров элементов концепции

P	Параметры элементов концепции (P: a, b, c, ... s)	Размерность	Минимальное значение (Pmin)	Максимальное значение (Pmax)	Pmax/Pmin	Оптимальное значение
?						

Оптимизация концепции: 3-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций **Оптимизация концепции** Развитие концепций Редактирование отчёта

Концепция
Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает на магнетик

Факторная модель концепции

Показатели концепций	Важность (1...10)	Параметры элементов концепции													
		a	b	c	d	e	f	h	m	n	s				
сила выгибывания шарика из отверстия	8														
стоимость электромагнита	3														

Значения параметров элементов концепции

P	Параметры элементов концепции (P: a, b, c, ... s)	Размерность	Минимальное значение (Pmin)	Максимальное значение (Pmax)	Pmax/Pmin	Оптимальное значение

Шаг 3. Задать степени важности показателей оптимизируемой концепции.

Желательные изменения параметра:
 ↑ увеличение параметра улучшает показатель
 ↓ уменьшение параметра улучшает показатель
 ⇐ изменение параметра улучшает и ухудшает показатель
 × удалить желательное изменение параметра

Оптимизация концепции: 4-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Ограничение: неодно

Словарь: Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 9 Надено: 75 Выбрано: 0 динамический пространственный технический химический биологический природный

Концепции: Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает на магнетик

Эффект: Неоднородное магнитное поле создаёт силу, действующую на магнетик

$$F = \frac{\mu_0 (\mu H)^2 S}{2} \quad (2)$$

$$H = \frac{NI}{L}$$

F - подъемная сила, действующая на ферромагнетик (каплю магнитной жидкости) со стороны электрического магнита

μ_0 - магнитная постоянная = 1.26×10^{-6} Гн/м

μ - относительная магнитная проницаемость сердечника электрического магнита

H - напряженность магнитного поля внутри цилиндрической катушки электрического магнита, A/м

S - площадь поперечного сечения сердечника электрического магнита, м²

N - число витков катушки электрического магнита

I - сила тока в катушке электрического магнита, A

L - длина катушки электрического магнита, м

Пример расчёта по формуле 2

Символ	Размерность	Минимальное	Максимальное	Реальное**
F	H	-	-	63
μ_0	Гн/м			1.26×10^{-6}
μ		250	120 000	2000
H	A/м	-	-	500
S	м ²	0	10	10^{-4}
N		0	10^6	10^3
I	A	0	10	0,1
L	м	0	10	0.2

** Для электротехнической стали.

$$F = \frac{\mu_0 N^2 I^2}{\delta^2} S \quad (3)$$

F - подъемная сила, действующая на ферромагнетик (каплю магнитной жидкости) со стороны электрического магнита, H

N - число витков катушки электрического магнита

I - сила тока в катушке электрического магнита, A

δ - расстояние между магнитными полюсами, м

S - площадь поперечного сечения сердечника электрического магнита, м²

Поиск: Перепад давления в жидкой среде создаёт силу и перемещает на магнетик. Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает на магнетик. Ультразвук нагревает жидкость.

Схемные коды: магнитное поле, магнитная сила, сила, перемещение

Шаг 4. Определить от чего зависит сила вытягивания шарика из гнезда магнитным полем.

Для выяснения этого вопроса в режиме «Развитие концепций» найден основной эффект оптимизируемой концепции.

Оптимизация концепции: 5-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Концепция
Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает на магнетик

Факторная модель концепции **Параметры элементов концепции**

Показатели концепций	Важность (1...10)	Параметры элементов концепции												
		a	b	c	d	e	f	h	m	n	s			
сила выталкивающая шарик из отверстия	8													
стоимость электромагнита	3													

Желательные изменения параметра
 ↑ увеличение параметра улучшает показатель
 ↓ уменьшение параметра улучшает показатель
 ⇄ изменение параметра улучшает и ухудшает показатель
 ✕ удалить желательное изменение параметра

Неопределённый диапазон изменения параметров

Значения параметров элементов концепции

P	Параметры элементов концепции (P: a, b, c, ... s)	Размерность	Минимальное значение (Pmin)	Максимальное значение (Pmax)	Pmax/Pmin	Оптимальное значение
a	сила постоянного тока в катушке соленоида (источника неоднородного излучения)	A	минимально-необходимое	максимально-необходимое		
b	число витков катушки соленоида		1	3000		
c >	относительная магнитная проницаемость материала шарика		250	120000		
d						
e						
f						
h						
m						
n						
s						

Шаг 5.1. Указать имена параметров элементов, от которых зависят показатели оптимизируемой концепции.

Шаг 5.2. Указать диапазоны изменения параметров.

Примечание.
Значение параметра можно представить в виде действительного числа R (например, 19,55) или Re^S , где e - основание степени, равное 10, S - степень (например, 2,2e-5), а также неопределённого значения, выбранного из списка.

Подсказка при задании диапазона изменения параметров

Оптимизация концепции: 6-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций **Оптимизация концепции** Развитие концепций Редактирование отчёта

Концепция
Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает на магнетик

Факторная модель концепции

Показатели концепций	Важность (1...10)	Параметры элементов концепции												
		a	b	c	d	e	f	h	m	n	s			
сила выталкивающая шарик из отверстия														
стоимость электромагнита														

Желательные изменения параметра

- ↑ увеличение параметра улучшает показатель
- ↓ уменьшение параметра улучшает показатель
- ↔ изменение параметра улучшает и ухудшает показатель
- ✕ удалить желательное изменение параметра

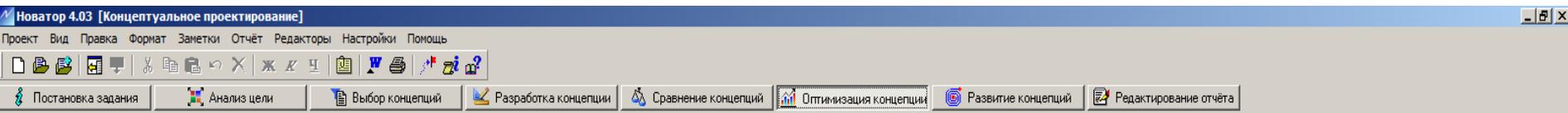
Шаг 6. Указать направления изменений параметров элементов оптимизируемой концепции, приводящие к улучшению её показателей.

Значения параметров элементов концепции

P	Параметры элементов концепции (P: a, b, c, ... s)	Размерность	Минимальное значение (Pmin)	Максимальное значение (Pmax)	Pmax/Pmin	Оптимальное значение
a	сила постоянного тока в катушке соленоида (источника неоднородного магнитного поля)	A	минимально-необходимое	максимально-необходимое		
b	число витков катушки соленоида		1	3000		
c	относительная магнитная проницаемость материала шарика		250	120000		
d						
e						
f						
h						
m						
n						
s						

Примечание.
Значение параметра можно представить в виде действительного числа R (например, 19,55) или ReS , где e - основание степени, равное 10, S - степень (например, 2,2e-5), а также неопределённого значения, выбранного из списка.

Оптимизация концепции: 7-й шаг



Концепция
Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает на магнетик

Факторная модель концепции Параметры элементов концепции

Показатели концепций	Важность (1...10)	Параметры элементов концепции												
		a	b	c	d	e	f	h	m	n	s			
сила выталкивающая шарик из отверстия	8	↑	↑	↑										
стоимость электромагнита	3	↓	↓	↓										

Шаг 7. Подсчитать оптимальные значения параметров элементов оптимизируемой концепции и выявить присущие ей параметрические противоречия.

Желательные изменения параметра
 ↑ увеличение параметра улучшает показатель
 ↓ уменьшение параметра улучшает показатель
 ⇄ изменение параметра улучшает и ухудшает показатель
 ✕ удалить желательное изменение параметра

Значения параметров элементов концепции

P	Параметры элементов концепции (P: a, b, c, ... s)	Размерность	Минимальное значение (Pmin)	Максимальное значение (Pmax)	Pmax/Pmin	Оптимальное значение
a	сила постоянного тока в катушке соленоида (источника неоднородного магнитного поля)	A	минимально-необходимое	максимально-необходимое		$0,27 \cdot P_{min} + 0,72 \cdot P_{max}$
b	число витков катушки соленоида		1	3000		2182,09
c	относительная магнитная проницаемость материала шарика		250	120000		120000
d						
e						
f						
h						
m						
n						
s						

Оптимизация концепции завершена.
 Найдены оптимальные значения параметров и выявлено 2 параметрических противоречия, которые можно устранить в циклическом режиме «Выбор концепций» ↔ «Разработка концепции».

Примечание.

- Минимально-необходимое - наименьшее значение параметра элемента концепции, необходимое для её реализации в заданных условиях.
- Максимально-необходимое - наибольшее значение параметра элемента концепции, необходимое для её реализации в заданных условиях.

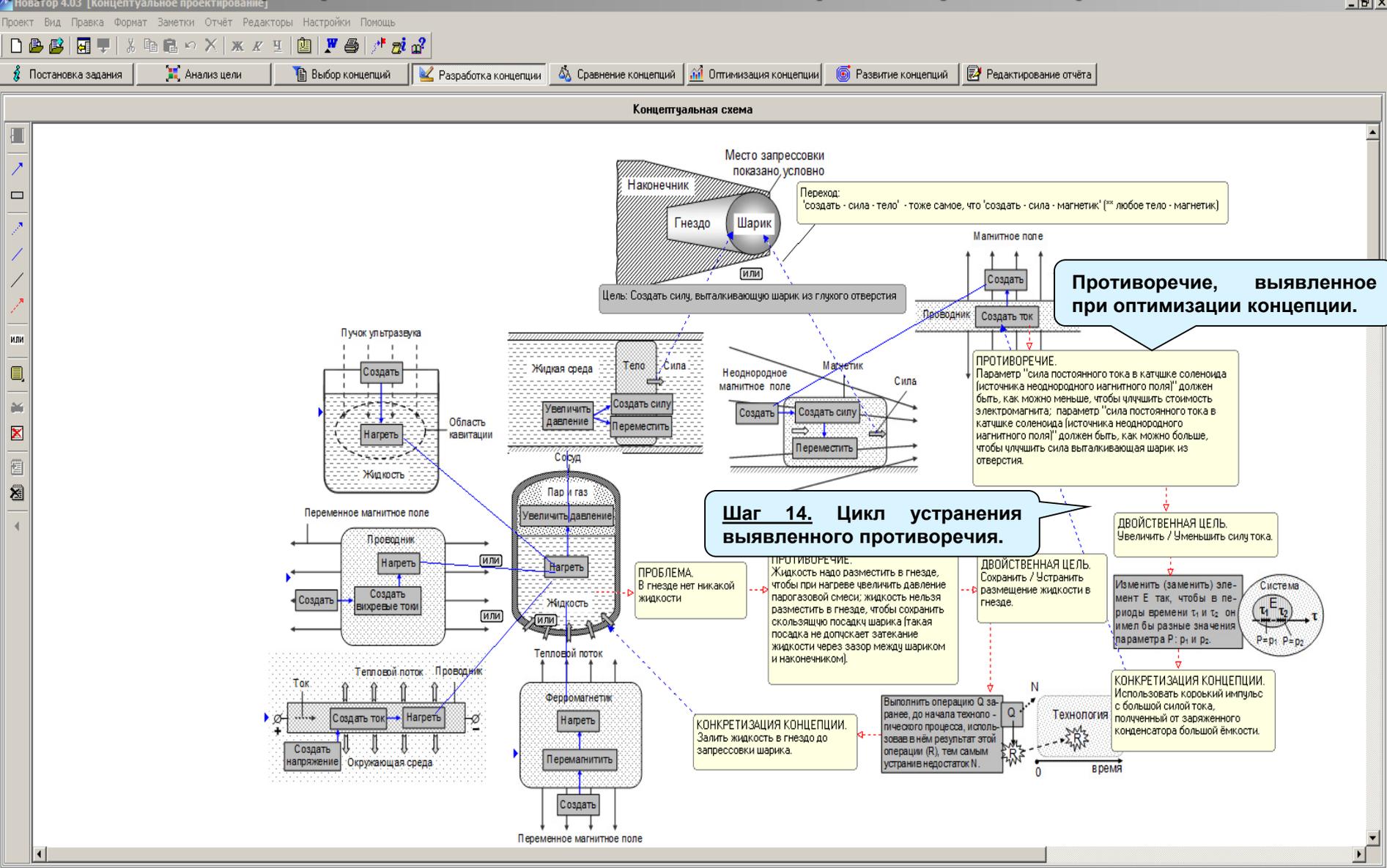
Параметрические противоречия:

- Параметр "сила постоянного тока в катушке соленоида (источника неоднородного магнитного поля)" должен быть, как можно меньше, чтобы улучшить стоимость электромагнита; параметр "сила постоянного тока в катушке соленоида (источника неоднородного магнитного поля)" должен быть, как можно больше, чтобы улучшить сила выталкивающая шарик из отверстия.
- Параметр "число витков катушки соленоида" должен быть равен 1, чтобы улучшить стоимость электромагнита; параметр "число витков катушки соленоида" должен быть равен 3000, чтобы улучшить сила выталкивающая шарик из отверстия.

Данные противоречия можно устранить в режиме "Выбор концепций", задав двойственную цель: увеличить / уменьшить - параметр - объект.

Разработка концепции: 14-й шаг

(продолжение разработки после выявления противоречия при оптимизации)



Развитие концепции: общие сведения

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепции Редактирование отчёта

Ограничение

Словарь Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 1128 Найдено: 6324 Выбрано: 0 динамический пространственный технический химический биологический природный

Концепции

Абразивные ферромагнитные частицы, перемещаемые переменным магнитным полем, очищают от загрязнения поверхность объекта

Описание
На поверхности объекта находятся твердые загрязнения. На поверхность объекта помещают абразивный ферромагнитный порошок. Порошок перемещают вдоль поверхности объекта (магнитная сила), что очищает его от загрязнений.

Основные эффекты 1 10

Неоднородное магнитное поле создает силу, действующую на магнетик.

Поисковый агент 1114

- переменное магнитное поле
- нагрев токами Фуко
- нагрев вихревыми токами
- токи Фуко
- вихревые токи
- вихревой ток

В программе «Новатор», версия 4.03, используется только один способ развития разработанных концепций – это их дополнение прямыми и ассоциированными данными из собственной базы или из Интернета.

Развитие концепции: 2-й шаг (прямой поиск в базе данных по ключевому термину)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Ограничение: перепад давления

Словарь: Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 14 Найдено: 22 Выбрано: 1

динамический пространственный технический химический биологический природный

Эффекты

Перепад давления перемещает жидкую среду

Течение в изогнутой трубе создает перепад давления в жидкой среде

Шаг 2. Просмотреть и выбрать нужные эффекты.

Выбран эффект «Перепад давления перемещает жидкую среду».

Неодородное магнитное поле создает перепад давления в парамагнитном газе

Перепад давления создает вихрь в газе

Перепад давления создает поток газа через слой жидкости

Сила вызывает прогиб мембраны

Перепад давления перемещает жидкую среду

Объем жидкой среды перемещается под действием силы от перепада давления.

Условия реализации
В жидкой среде должен быть создан перепад давления.

Показатели эффекта
Скорость жидкой среды в трубе: до сотен м/с.

Объяснение
Кратко
В жидкой среде создают перепад давления. Объем жидкой среды перемещается под действием силы от перепада давления. Сила гидравлического сопротивления уравновешивает силу от перепада давления. Жидкая среда течет с постоянной скоростью.

Подробно
Жидкая среда, для определенности жидкость, находится в трубе. По длине трубы создают перепад давления, под действием которого жидкость течет в

Поисковый агент

Схемные концепции 11 | 4

- Переменное магнитное поле нагревает проводник.
- Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счет перемгничивания
- Ток нагревает проводник.
- Ток в проводнике создает магнитное поле

Поисковый образ

- переменное магнитное поле
- нагрев токами Фуко
- нагрев вихревыми токами
- токи Фуко
- вихревые токи
- вихревой ток

Интернет данные

Токи Фуко возникают под воздействием переменного электромагнитного поля и по физической природе ничем не отличаются от индукционных токов, возникающих в линейных проводах.

Они вихревые, то есть замкнуты в кольца. Электроническое

Развитие концепции: 3-й шаг (прямой поиск в базе данных по ключевому слову или термину)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепции Редактирование отчёта

Ограничение: перепад давления

Индикатор разделов с выбранными данными

Словарь Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 14 Найдено: 22 Выбрано: 2

динамический пространственный технический химический биологический природный

Эффекты

Шаг 3. Добавить в концепт-проект эффект «Перепад давления перемещает жидкую среду».

Перепад давления перемещает жидкую среду

Течение в изогнутой трубе создает поперечный перепад давления

Перепад давления создает поток газа по поверхности

Перепад давления увеличивает концентрацию раствора

Перепад давления в жидкой среде создает силу действия

Сила тяжести создает перепад давления в жидкой среде

Газовый пузырь создает разность давления в капилляре

Перепад давления перемещает электролит через пористый диэлектрик

Перепад давления перемещает жидкость через пористое тело

Перепад давления вызывает диффузию взвешенных частиц суспензии

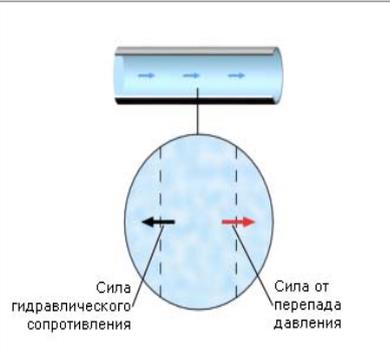
Неоднородное магнитное поле создает перепад давления в парамагнитном газе

Перепад давления создает вихрь в газе

Перепад давления создает поток газа через слой жидкости

Сила вызывает прогиб мембраны

Перепад давления перемещает жидкую среду

Объем жидкой среды перемещается под действием силы от перепада давления.

Условия реализации
В жидкой среде должен быть создан перепад давления.

Показатели эффекта
Скорость жидкой среды в трубе: до сотен м/с.

Объяснение
Кратко
В жидкой среде создают перепад давления. Объем жидкой среды перемещается под действием силы от перепада давления. Сила гидравлического сопротивления уравновешивает силу от перепада давления. Жидкая среда течет с постоянной скоростью.

Подробно
Жидкая среда, для определенности жидкость, находится в трубе. По длине трубы создают перепад давления, под действием которого жидкость течет в

Поисковый агент

Схемные концепции 11 | 4

Поисковый образ

Интернет данные

- переменное магнитное поле
- нагрев токами Фуко
- нагрев вихревыми токами
- токи Фуко
- вихревые токи
- вихревой ток

Токи Фуко возникают под воздействием переменного электромагнитного поля и по физической природе ничем не отличаются от индукционных токов, возникающих в линейных проводах.

Они вихревые, то есть, замкнуты в кольца. Электрическое

Развитие концепции: 4-й шаг (прямой поиск в базе данных по ключевому термину)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Ограничение

Словарь Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 99 Найдено: 9

динамический пространственный технический химический биологический природный

Акустооптическое качество M прозрачных веществ

Прозрачное вещество	M, 10^{-15} м ² /Вт
Вода	157.6
Сверхплотный флинт	16.68
Плавённый кварц (SiO ₂)	0.828
Полистирол	112.9
KRS-5	196.0
Ниобат лития (LiNbO ₃)	1.533
Флюорид лития (LiF)	0.217
Рупил (TiO ₂)	0.166
Сапфир (Al ₂ O ₃)	0.161
Молибдат свинца (PbMoO ₄)	31.67
Йодовая кислота (HIO ₃)	117.6
Двуокись теллура	969.6

Литература.
Литературный источник не известен.

Шаг 4. Открыть раздел Словаря «Свойства» и выбрать термин «Давление».

Для развития и реализации концепции «Пар выталкивает шарик» важно знать какое значение давления можно получить при нагреве жидкости в замкнутом объёме.

Поисковый агент

Схемные концепции 11 | 4

Поисковый образ

Интернет данные

- переменное магнитное поле
- нагрев токами Фуко
- нагрев вихревыми токами
- токи Фуко
- вихревые токи
- вихревой ток

Развитие концепции: 5-й шаг

(прямой поиск в базе данных по ключевому термину)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Ограничение: давление

Словарь: Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 6 Найдено: 195 Выбрано: 2

динамический пространственный технический химический биологический природный

Значения

Уровень громкости шума, интенсивность звука и звуковое давление, создаваемого техническими устройствами

Давление, плотность и температура воздуха стандартной атмосферы в зависимости от высоты

Критические температура, давление и плотность веществ

Давление насыщенных паров воды

Коэффициент сублимации, молярная масса пара, температура сублимации и насыщенный пар твердых тел

Универсальные фи

Шаг 5. Добавить в концепт-проект таблицу значений «Давление насыщенных паров воды в зависимости от температуры».

Давление насыщенных паров воды P в зависимости от температуры t (Т)

t, °C	0	20	40	60	80	100	120	140	160
T, K	273	293	313	333	353	373	393	413	433
P, 10 ³ Па	0.62	2.33	7.37	19.92	47.36	101.32	198.54	361.36	618.04

Литература.
 Физические величины. Под редакцией И.С. Григорьева и Е.С. Мейлихова, Москва, Энергоатомиздат, 1991, с. 254.

Поисковый агент

Схемные концепции 11 | 4

Поисковый образ

Интернет данные

- переменное магнитное поле
- нагрев токами Фуко
- нагрев вихревыми токами
- токи Фуко
- вихревые токи
- вихревой ток

Развитие концепции: 6-й шаг (ассоциативный поиск в базе данных)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Ограничение

Словарь Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 1128 Найдено: 6324 Выбрано: 0 динамический пространственный технический химический биологический природный

Концепции

Абразивные ферромагнитные частицы, перемещаемые переменным магнитным полем, очищают от загрязнения поверхность объекта

Описание
 На поверхности объекта находятся твердые загрязнения. На поверхность объекта помещают абразивный ферромагнитный порошок. Переменное магнитное поле приводит в колебания абразивные частицы порошка вдоль поверхности объекта (магнитная сила). Колеблющиеся абразивные частицы разрушают твердые загрязнения и отрывают их от поверхности объекта. Это позволяет очистить поверхность объекта от загрязнений.

Достоинства
 Очищаемая поверхность тела может иметь сложную форму, а также выступы и впадины.

Патенты
 СССР, А.С. № 952 180.

Основные эффекты 1 | 0

Неоднородное магнитное поле создает силу, действующую на магнетик.

Поисковый

Шаг 6.1. Выбрать концепцию, в отношении которой будет вестись ассоциативный поиск в базе данных.

Ультразвук нагревает жидкость.

Нагрев жидкости в герметичном сосуде увеличивает давление пара

Выполнить технологическую операцию заранее, до начала технологического процесса

Использовать объект с меняющимися свойствами

акустическая кавитация
 акустический нагрев
 ультразвук
 нагрев

Шаг 6.2. Сформировать поисковый образ для концепции «Ультразвук нагревает жидкость».

Интернет данные

Развитие концепции: 7-й шаг (ассоциативный поиск в базе данных)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепции Редактирование отчёта

Ограничение акустическая кавитация

Словарь Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 2 Надено: 5 Выбрано: 0 динамический пространственный технический химический биологический природный

Эффекты

Ультразвук создаёт кавитацию в жидкости

Ультразвук разрушает твёрдое тело в абразивной суспензии

Колесания давления жидкости под воздействием звука пузырьки газа и пара периодически расширяется и схлопываются.

Синонимы: акустическая кавитация.

Условия реализации
Интенсивность ультразвука должна превышать определённое критическое значение.

Показатели эффекта
Критическое интенсивность звука, при которой в жидкости возникает кавитация: не менее 10^4 Вт/м².

Поисковый агент

Схемные концепции 1114

- Переменное магнитное поле нагревает проводник
- Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счет перемангничивания
- Ток нагревает проводник
- Ток в проводнике создает магнитное поле
- Перепад давления в жидкой среде создаёт силу и перемещает тело
- Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает на магнетик
- Ультразвук нагревает жидкость
- Нагрев жидкости в герметичном сосуде увеличивает давление пара
- Выполнить технологическую операцию заранее, до начала технологического процесса
- Использовать объект с меняющимися свойствами

Поисковый образ

Интернет данные

- акустическая кавитация
- акустический нагрев
- ультразвук
- нагрев

Шаг 7. Добавить поисковый образ в строку «Ограничение».

После записи поискового образа в строку «Ограничение» автоматически запускается поиск в базе данных, ассоциированных с концепцией «Ультразвук нагревает жидкость».

Развитие концепции: 8-й шаг (ассоциативный поиск в базе данных)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепции Редактирование отчёта

Ограничение акустическая кавитация

Словарь Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 2 Надено: 5 Выбрано: 1 динамический пространственный технический химический биологический природный

Эффекты

Ультразвук создаёт кавитацию в жидкости

Ультразвук разрушает твёрдые частицы в дисперсионной суспензии

Шаг 8. Добавить в концепт-проект эффект «Ультразвук создаёт кавитацию в жидкости».

При необходимости можно продолжить поиск ассоциативных данных в Интернете через поискового агента.

Ультразвук создаёт кавитацию в жидкости

Жидкость Пучок звука Кавитационный пузырек Источник звука

Область сжатия Диффузионный поток газа Поток пара Область разрежения Кавитационный пузырек

→ - направление движения

Колебания давления жидкости под воздействием звука пузырьки газа и пара периодически расширяются и схлопываются.

Синонимы: акустическая кавитация.

Условия реализации
Интенсивность ультразвука должна превышать определённое критическое значение.

Показатели эффекта
Критическое значение интенсивности звука, при которой в жидкости возникает кавитация: не менее 10^4 Вт/м².

Поисковый агент

Схемные концепции 1114

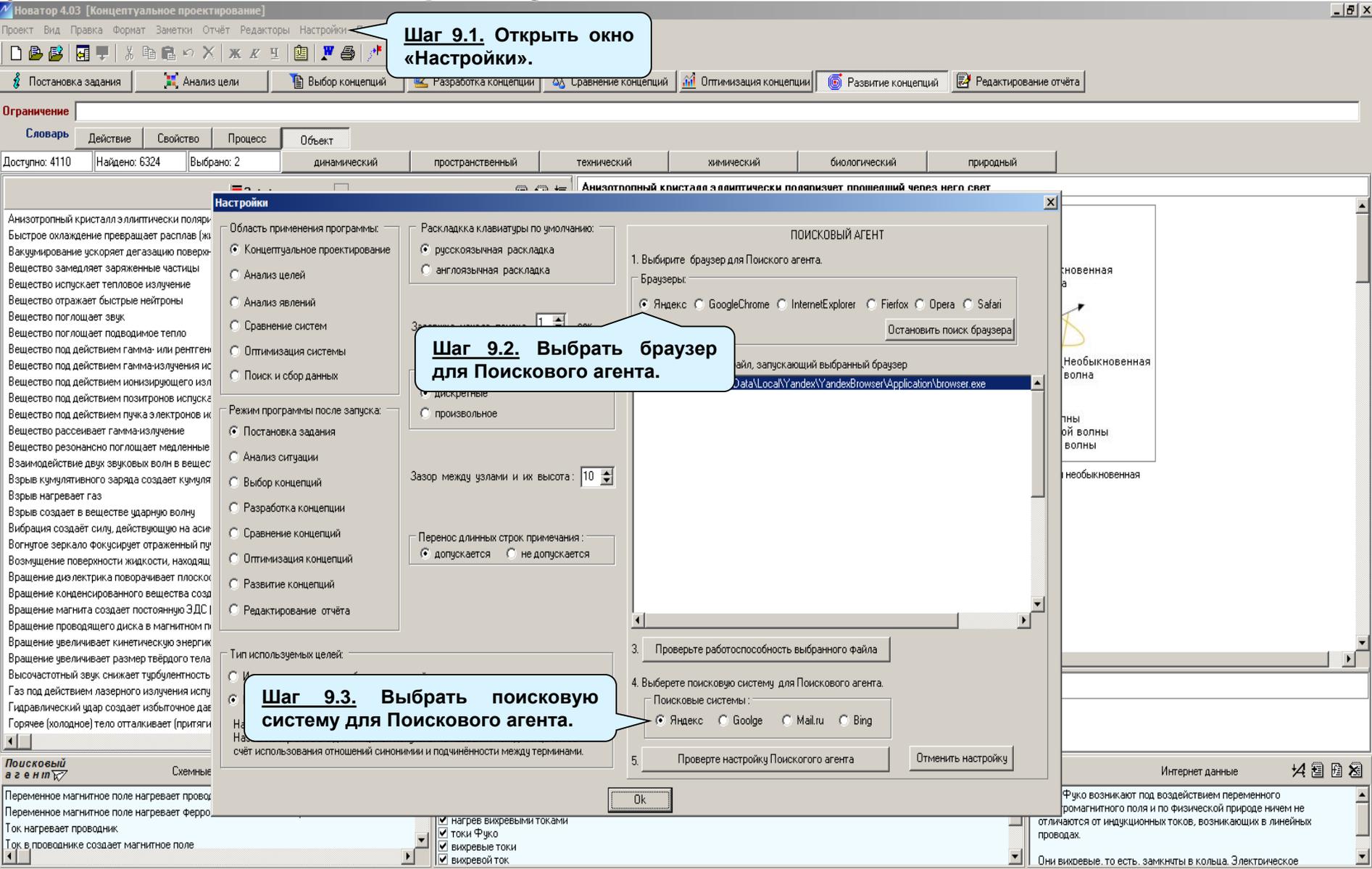
- Переменное магнитное поле нагревает проводник
- Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счет перемангничивания
- Ток нагревает проводник
- Ток в проводнике создает магнитное поле
- Перепад давления в жидкой среде создаёт силу и перемещает тело
- Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает на магнетик
- Ультразвук нагревает жидкость.**
- Нагрев жидкости в герметичном сосуде увеличивает давление пара
- Выполнить технологическую операцию заранее, до начала технологического процесса
- Использовать объект с меняющимися свойствами

Поисковый образ

- акустическая кавитация
- акустический нагрев
- ультразвук
- нагрев

Интернет данные

Развитие концепции: 9-й шаг (поиск данных в Интернете)



Развитие концепции: 10-й шаг (прямой поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепции Редактирование отчёта

Ограничение: токи Фуко

Шаг 10. Записать в строку «Ограничение» ключевое слово «Токи Фуко».

Словарь Действие Св

Доступно: 5 Надено: 6

химический биологический природный

Эффекты

Переменное магнитное поле нагревает проводник

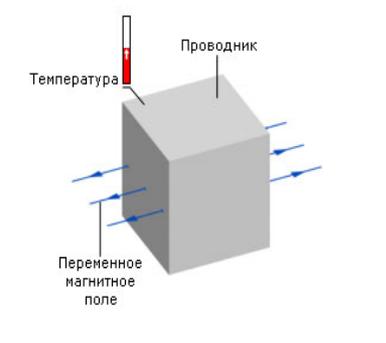
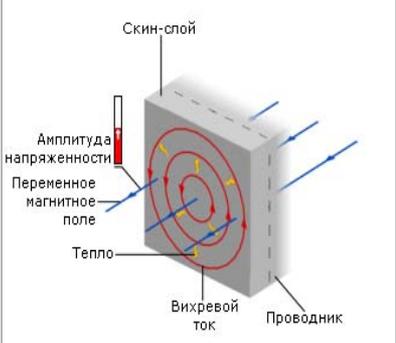
Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик

Вихревые токи движущегося проводника создают магнитное поле

Вихревые токи создают переменное магнитное поле

Переменное магнитное поле создает вихревые токи в проводнике

Переменное магнитное поле нагревает проводник

Вихревые токи нагревают скин-слой проводника.

Синонимы: нагрев токами Фуко, нагрев вихревыми токами.

Условия реализации
Проводник должен находиться в переменном магнитном поле.

Показатели эффекта
Удельная тепловая мощность, выделяющаяся в проводнике, находящимся в переменном магнитном поле: до 10^3 Вт/см³.

Объяснение

Поисковый агент

Схемные концепции 1114

Переменное магнитное поле нагревает проводник

Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счет перемagnetивания

Ток нагревает проводник

Ток в проводнике создает магнитное поле

Перепад давления в жидкой среде создаёт силу и перемещает тело

Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает на магнетик

Ультразвук нагревает жидкость

Нагрев жидкости в герметичном сосуде увеличивает давление пара

Выполнить технологическую операцию заранее, до начала технологического процесса

Использовать объект с меняющимися свойствами

Поисковый образ

- переменное магнитное поле
- нагрев токами Фуко
- нагрев вихревыми токами
- токи Фуко
- вихревые токи
- вихревой ток
- нагрев
- проводник
- теплопроводность
- теплоёмкость

Интернет данные

Развитие концепции: 11-й шаг (прямой поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепции Редактирование отчёта

Ограничение: токи Фуко

Словарь: Действие Свойство Процесс Объект

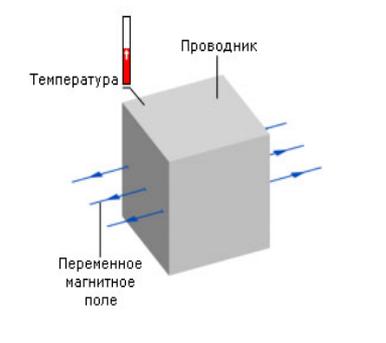
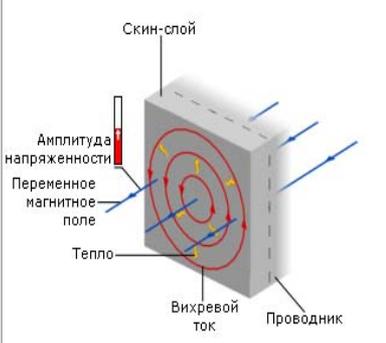
Доступно: 5 Надено: 6 Выбрано: 0 динамический пространственный технический химический биологический природный

Эффекты

Переменное магнитное поле нагревает проводник

Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик
 Вихревые токи движущегося проводника создают магнитное поле
 Вихревые токи создают переменное магнитное поле
 Переменное магнитное поле создает вихревые токи в проводнике

Переменное магнитное поле нагревает проводник

Вихревые токи нагревают скин-слой проводника.

Синонимы: нагрев токами Фуко, нагрев вихревыми токами.

Условия реализации
 Проводник должен находиться в переменном магнитном поле

Показатели эффекта
 Удельная тепловая мощность, выделяющаяся в проводнике.

Объяснение

Шаг 11.1. Переключить Поискового агента на поиск данных в Интернете по запросу, записанному в строке «Ограничение».

Поисковый агент | Схемные концепции | 1114

- переменное магнитное поле
- нагрев токами Фуко
- нагрев вихревыми токами
- токи Фуко
- вихревые токи
- вихревой ток
- нагрев
- проводник
- теплопроводность
- теплоёмкость

Поисковый образ

Интернет данные

Токи Фуко возникают от электромагнитного поля от индукционных токов

Шаг 11.2. Запустить Поискового агента.

Они вихревые, то есть массивного проводника мало, поэтому токи Фуко достигают очень большой силы.

Развитие концепции: 12-й шаг (прямой поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

← Я Яндекс токи Фуко — Яндекс: нашлось 77 тыс. результатов

Я токи Фуко

поиск нейро картинки видео карты товары переводчик все

W Вихревые токи — Википедия
[ru.wikipedia.org > wiki/Вихревые_токи](https://ru.wikipedia.org/wiki/Вихревые_токи)
Вихревые токи, или токи Фуко — вихревой индукционный объёмный электрический ток, возникающий в электрических проводниках при изменении во времени потока магнитного поля...

РКН: иностранный владелец ресурса нарушает закон РФ

Картинки

Токи Фуко
Индукционные токи могут возникать и в замкнутых проводниках. Такие токи называются токами Фуко или вихревыми токами (от французского слова «вихрь»). Сначала ввели понятие токов Фуко, чтобы объяснить явление, которое не удалось объяснить с помощью закона Ома. По мере развития науки и техники стали применяться различные типы токов Фуко с целью их использования в различных устройствах и системах.

6. Токи Фуко
Токи Фуко могут достигать очень больших значений, особенно в массивных проводниках. Поэтому специально разработаны методы для их снижения, чтобы не перегреться.

Токи Фуко
Вихревые токи, токи Фуко (в честь Жан-Батиста Ленса Фуко) — циркулирующие индукционные токи, возникающие в массивных проводниках при изменении пронизывающего их магнитного потока.

ТОКИ ФУКО (ИНДУКЦИОННЫЕ ВИХРЕВЫЕ)
Вихревые токи
Токи Фуко могут достигать очень больших значений, особенно в массивных проводниках. Поэтому специально разработаны методы для их снижения, чтобы не перегреться.

Вихревые токи Правило Ленца

rep.bntu.by Сообщить об ошибке

Видео >

Что такое Вихревые ТОКИ, ТОКИ ФУКО
Самое понятное объяснение
VK Видео > Руслан Грицан 19 апр 2024

Шаг 12. Новатор подключает браузер и поисковую систему, выбранные в режиме «Настройки», и переходит к поиску прямых данных в Интернете.

Развитие концепции: 13-й шаг (прямой поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Ограничение: токи Фуко

Словарь: Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 5 Надено: 6 Выбрано: 0

динамический пространственный технический химический биологический природный

Эффекты

Переменное магнитное поле нагревает проводник
 Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик
 Вихревые токи движущегося проводника создают магнитное поле
 Вихревые токи создают переменное магнитное поле
 Переменное магнитное поле создает вихревые токи в проводнике

Переменное магнитное поле нагревает проводник

Вихревые токи нагревают скин-слой проводника.

Синонимы: нагрев токами Фуко, нагрев вихревыми токами.

Условия реализации
 Проводник должен находиться в переменном магнитном поле.

Показатели эффекта
 Удельная тепловая мощность, выделяющаяся в проводнике, находящимся в переменном магнитном поле.

Объяснение

Шаг 13. Добавить найденные в Интернете данные в раздел «Интернет данные» концепт-проекта.

Поисковый агент

Схемные концепции 1114

Переменное магнитное поле нагревает проводник
 Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счет перемagnetивания
 Ток нагревает проводник
 Ток в проводнике создает магнитное поле
 Перепад давления в жидкой среде создаёт силу и перемещает тело
 Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает на магнетик
 Ультразвук нагревает жидкость
 Нагрев жидкости в герметичном сосуде увеличивает давление пара
 Выполнить технологическую операцию заранее, до начала технологического процесса
 Использовать объект с меняющимися свойствами

Поисковый образ

- переменное магнитное поле
- нагрев токами Фуко
- нагрев вихревыми токами
- токи Фуко
- вихревые токи
- вихревой ток
- нагрев
- проводник
- теплопроводность
- теплоёмкость

Интернет данные

Токи Фуко возникают под воздействием переменного электромагнитного поля и по физической природе ничем не отличаются от индукционных токов, возникающих в линейных проводах.

Они вихревые, то есть, замкнуты в кольца. Электрическое сопротивление массивного проводника мало, поэтому токи Фуко достигают очень большой силы.

Развитие концепции: 14-й шаг (ассоциированный поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

The screenshot shows the Novator 4.03 software interface. At the top, there is a menu bar with options like 'Проект', 'Вид', 'Правка', etc. Below the menu is a toolbar with icons for various functions. A central panel contains a search bar with the text 'Ограничение магнетик, неоднородное магнитное поле, магнитное поле, магнитная сила'. Below this is a 'Словарь' (Dictionary) section with tabs for 'Действие', 'Свойство', 'Процесс', and 'Объект'. A 'Эффекты' (Effects) window is open, displaying the message 'Нет эффектов, удовлетворяющих указанному ограничению.' (No effects meet the specified limitation). At the bottom, there are three panels: 'Поисковый агент' (Search Agent) on the left, 'Поисковый образ' (Search Image) in the middle, and 'Интернет данные' (Internet Data) on the right. The 'Поисковый агент' panel shows a list of concepts, with 'Неоднородное магнитное поле создаёт силу и перемещает на магнетик' highlighted. The 'Поисковый образ' panel shows a list of checked items: 'магнетик', 'неоднородное магнитное поле', 'магнитное поле', 'магнитная сила', 'сила', and 'перемещение'. The 'Интернет данные' panel shows text about 'Токи Фуко' (Eddy currents).

Шаг 14.1. Отредактировать поисковый образ концепции «Неоднородное поле создаёт силу и перемещает магнетик».

Шаг 14.2. Вставить в строку «Ограничение» поисковый образ концепции «Неоднородное поле создаёт силу и перемещает магнетик».

Шаг 14.3. Переключить Поискового агента на поиск данных в Интернете по поисковому образу.

Шаг 14.4. Запустить Поискового агента.

Развитие концепции: 15-й шаг (ассоциированный поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

← Я Яндекс магнетик, неоднородное магнитное поле, магнитное поле, магнитная сила — Яндекс: нашлось 637 тыс. результатов

Я поиск с нейро картинки видео карты товары переводчик все

Нейро
На основе источников, возможны неточности

Магнетик — это вещество, обладающее свойствами магнита. 4
Например, ферромагнетики магнит только притягивает. 2

Неоднородное магнитное поле — это поле, в котором сила действия на магнитную стрелку в разных точках различна как по модулю, так и по направлению.

spravochnick.ru school-science.ru lc.rt.ru 100urokov.ru

Однородное и неоднородное магнитное поле
spravochnick.ru > fizika/magnitnoe_pole/odnorodnoe...

К неоднородным магнитным полям относится большинство магнитных полей, например: магнитное поле проводника с током

Магнитное поле и его графическое изображение...
lc.rt.ru > Магнитное поле и его графическое изображение. Неоднородно...

Рис. 7. Магнитные линии однородного магнитного поля. ... В какой точке магнитное поле тока, протекающего по проводнику, действует на магнитную стрелку с наименьшей силой?

Магнитное поле. Однородное и неоднородное...
infourok.ru > Физика

Характеристика неоднородного магнитного поля: магнитные линии искривлены; густота магнитных линий различна; сила, с которой магнитное поле действует на магнитную стрелку...

Виды магнитного поля — урок. Физика, 8 класс.
yaklass.ru > Магнитные явления > Однородное и неоднородное магнитн...

Шаг 15. Новатор подключает браузер и поисковую систему, выбранные в режиме «Настройки», и переходит к поиску ассоциированных данных в Интернете. Найденные данные также можно добавить в соответствующий раздел концепт - проекта.

Развитие концепций за счёт их дополнения прямыми и ассоциированными данными завершено.
Концепт-проект разработан.



Редактирование отчёта: общие сведения

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

СОДЕРЖАНИЕ КОНЦЕПТ-ПРОЕКТА

- Введение
- Постановка задания**
- Анализ ситуации**
 - Модель ситуации
 - Цели проектирования
- Разработка концепции**
- Сравнение концепций**
 - Список альтернативных концепций
 - Ультразвук нагревает жидкость
 - Переменное магнитное поле нагревает проводник
 - Ток нагревает проводник
 - Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счет перемгничивания
- Оптимизация концепции**
- Развитие концепций**
 - Внешние данные
 - Внутренние данные  
 - Значения "Давление насыщенных паров воды"
 - Эффект "Перепад давления перемещает жидкую среду"
- Заметки**
 - Конструктивная схема

На основе разработанного концепт - проекта можно получить отчёты с разным содержанием и объёмом.

Для формирования содержания отчёта надо перейти в режим «Редактирования отчёта» и выбрать главы и разделы концепт - проекта, которые должны войти в этот отчёт.

Редактирование отчёта: 1-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

СОДЕРЖАНИЕ КОНЦЕПТ-ПРОЕКТА

- Введение
- Постановка задания**
- Анализ ситуации**
 - Модель ситуации
 - Цели проектирования
- Разработка концепции**
- Сравнение концепций**
 - Список альтернативных концепций
 - Ультразвук нагревает жидкость
 - Переменное магнитное поле нагревает проводник
 - Ток нагревает проводник
 - Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счет перемангничивания
- Оптимизация концепции**
- Развитие концепций**
 - Внешние данные
 - Внутренние данные  
 - Значения "Давление насыщенных паров воды"
 - Эффект "Перепад давления перемещает жидкую среду"
- Заметки**
 - Конструктивная схема

Шаг 1. Выбрать главы и разделы концепт-проекта, которые войдут в отчёт, или исключить их из отчёта, сняв соответствующую отметку.

По умолчанию все главы и разделы, имеющие содержание, отмечены, как включённые в отчёт.

Чекбокс «Включить в отчёт / Исключить из отчёта главу или раздел»

Редактирование отчёта: 2-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

СОДЕРЖАНИЕ КОНЦЕПТ-ПРОЕКТА

- Введение**
В описание проблемной ситуации недостаточно сведений о материалах элементов прототипа и его назначения. По этой причине разработка концепт-проекта ведётся, исходя из наилучших предположений относительно указанных характеристик прототипа.
Шаг 2. Заполнить раздел «Введение», если это необходимо.
- Постановка задания**
- Анализ ситуации**
Модель ситуации
Цели проектирования
- Разработка концепции**
- Сравнение концепций**
Список альтернативных концепций
Ультразвук нагревает жидкость
Переменное магнитное поле нагревает проводник
Ток нагревает проводник
Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счет перемгничивания
- Оптимизация концепции**
- Развитие концепций**
 - Внешние данные**
 - Внутренние данные
Значения "Давление насыщенных паров воды"
Эффект "Перепад давления перемещает жидкую среду"
- Заметки**
 - Конструктивная схема

Редактирование отчёта: 3-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

СОДЕРЖАНИЕ КОНЦЕПТ-ПРОЕКТА

- Ультразвук нагревает жидкость
- Переменное магнитное поле нагревает проводник
- Ток нагревает проводник
- Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счёт перемagnичивания

Оптимизация концепции

Развитие концепций

- Внешние данные
- Внутренние данные  

Значения "Давление насыщенных паров воды"

Эффект "Перепад давления перемещает жидкую среду"

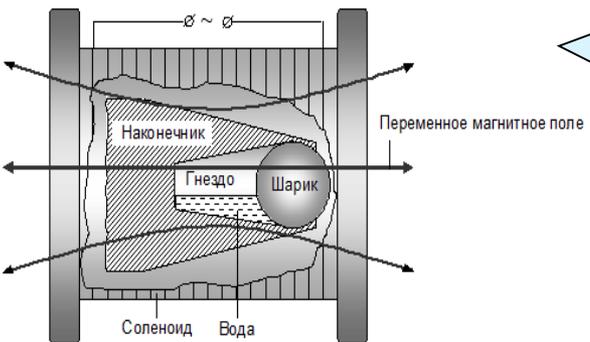
Заметки

Конструктивная схема  

1-я конструктивная схема

Перед запрессовкой шарика в глухое гнездо наливают каплю воды. Для извлечения шарика наконечник нагревают до температуры кипения воды в замкнутом объёме гнезда. В результате образуется пар с высоким давлением, который выталкивает шарик, преодолевая силу трения, действующую на него со стороны стенки гнезда.

Нагрев наконечника лучше всего осуществить за счёт перемagnичивания в переменном магнитном поле, которое можно создать с помощью соленоида. Для этого способа наконечник должен быть изготовлен из конструктивной стали, которая является ферромагнетиком.



> Оценка очевидности перехода от концепций к конструктивной схеме: *несомненно*

> Оценка реализуемости конструктивной схемы: *требуется опытная проверка*

Шаг 3. Разработать 1-ю конструктивную схему на основе полученной концептуальной схемы и включить её описание и эскиз в главу «Концептуальная схема».

Редактирование отчёта: 4-й шаг

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

СОДЕРЖАНИЕ КОНЦЕПТ-ПРОЕКТА

- Внешние данные
 - Внутренние данные
 - Значения "Давление насыщенных паров воды"
 - Эффект "Перепад давления перемещает жидкую среду"
- Заметки
- Конструктивная схема

2-я конструктивная схема.
Изготовить шарик из ферромагнитного материала или разместить в нём вставку из такого материала. Поместить наконечник с шариком внутрь катушки соленоида, так, чтобы шарик находился на некотором расстоянии от её центра. Наконечник с шариком надо зафиксировать. Подключить к соленоиду заряженную конденсаторную батарею большой ёмкости (не показана). Через обмотку соленоида пройдёт импульс высокоамперного тока. В результате в соленоиде возникнет сильное магнитное поле, которое вытянет шарик из гнезда наконечника индикатора.

Шаг 4. Разработать 2-ю конструктивную схему на основе полученной концептуальной схемы и включить её описание и эскиз в главу «Концептуальная схема».

- Оценка очевидности перехода от концепций к конструктивной схеме: *очевидно.*
- Оценка реализуемости конструктивной схемы: *требуется опытная проверка для определения параметров конденсаторной батареи.*

Редактирование отчёта: 5-й шаг

Шаг 5. Записать разработанный концепт-проект в базу проектов Новатора.

Проект Вид Правка

Постановка зад

Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

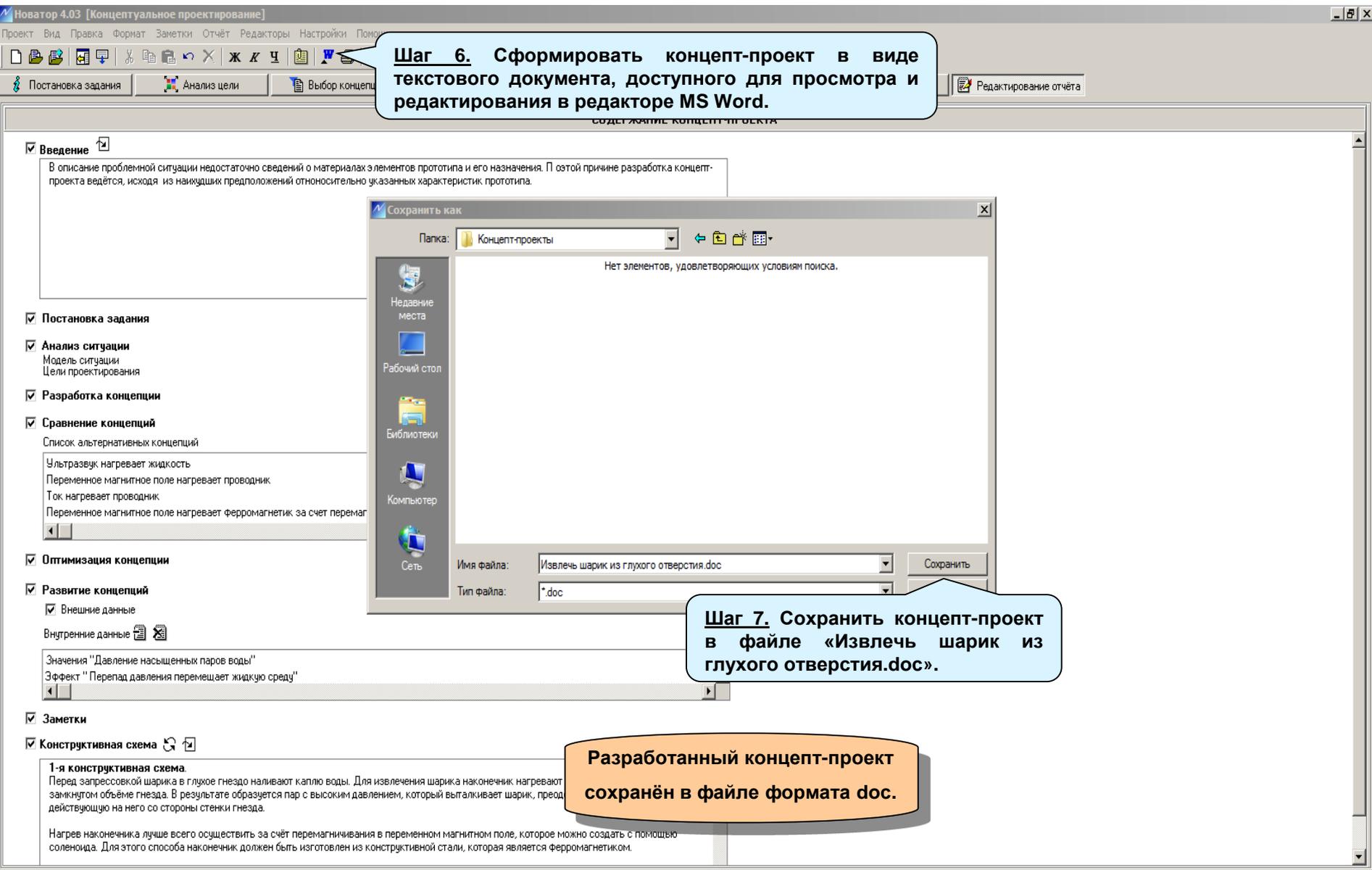
СОДЕРЖАНИЕ КОНЦЕПТ-ПРОЕКТА

- Введение**
В описании проблемной ситуации недостаточно сведений о материалах элементов прототипа и его назначения. По этой причине разработка концепт-проекта ведётся, исходя из наилучших предположений относительно указанных характеристик прототипа.
- Постановка задания**
- Анализ ситуации**
Модель ситуации
Цели проектирования
- Разработка концепции**
- Сравнение концепций**
Список альтернативных концепций
Ультразвук нагревает жидкость
Переменное магнитное поле нагревает проводник
Ток нагревает проводник
Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик за счет перемagnичивания
- Оптимизация концепции**
- Развитие концепций**
 - Внешние данные
 - Внутренние данныеЗначения "Давление насыщенных паров воды"
Эффект "Перепад давления перемещает жидкую среду"
- Заметки**
- Конструктивная схема**
1-я конструктивная схема
Перед запрессовкой шарика в глухое гнездо наливают каплю воды. Для извлечения шарика наконечник нагревает до температуры кипения воды в замкнутом объёме гнезда. В результате образуется пар с высоким давлением, который выталкивает шарик, преодолевая силу трения, действующую на него со стороны стенки гнезда.

Нагрев наконечника лучше всего осуществить за счёт перемagnичивания в переменном магнитном поле, которое можно создать с помощью соленоида. Для этого способа наконечник должен быть изготовлен из конструктивной стали, которая является ферромагнетиком.

Разработанный концепт-проект записан в базу проектов Новатора.

Редактирование отчёта: 6-й и 7-й шаг



Шаг 6. Сформировать концепт-проект в виде текстового документа, доступного для просмотра и редактирования в редакторе MS Word.

Шаг 7. Сохранить концепт-проект в файле «Извлечь шарик из глухого отверстия.doc».

Разработанный концепт-проект сохранён в файле формата doc.

- Введение**
В описании проблемной ситуации недостаточно сведений о материалах элементов прототипа и его назначения. По этой причине разработка концепт-проекта ведётся, исходя из наилучших предположений относительно указанных характеристик прототипа.
- Постановка задания**
- Анализ ситуации**
Модель ситуации
Цели проектирования
- Разработка концепции**
- Сравнение концепций**
Список альтернативных концепций
Ультразвук нагревает жидкость
Переменное магнитное поле нагревает проводник
Ток нагревает проводник
Переменное магнитное поле нагревает ферромагнетик, за счет перем...
- Оптимизация концепции**
- Развитие концепций**
 Внешние данные
Внутренние данные
- Заметки**
- Конструктивная схема**

1-я конструктивная схема.
Перед запрессовкой шарика в глухое гнездо наливают каплю воды. Для извлечения шарика наконечник нагревают замкнутом объёме гнезда. В результате образуется пар с высоким давлением, который выталкивает шарик, преодолевая действующую на него со стороны стенки гнезда.
Нагрев наконечника лучше всего осуществить за счёт перемгничивания в переменном магнитном поле, которое можно создать с помощью соленоида. Для этого способа наконечник должен быть изготовлен из конструктивной стали, которая является ферромагнетиком.

Расширение базы данных: общие сведения

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Редактор терминов
Редактор целей
Редактор концепций
Редактор эффектов
Редактор справочника

Постановка задания Анализ цели

Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Редакторы базы данных Новатора

Концепт-проект

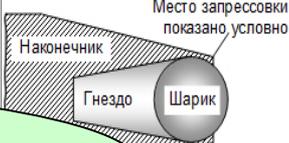
Извлечь шарик из глухого отверстия 2

Проблемная ситуация

Описание

В металлическом индикаторного наконечника сделано глухое гнездо (отверстие), в которое запрессован шарик. Периодически этот шарик надо извлекать из гнезда, но сделать это трудно, так как шарик запрессован плотно, со скользящей посадкой. Поддевать шарик острым инструментом невозможно, а сделать конструкцию наконечника разборной недопустимо.

Иллюстрация



Если в результате разработки концепт-проекта получены новые технические решения, то их можно включить в базу данных Новатора, используя для этого специализированные редакторы:

- ▶ редактор терминов,
- ▶ редактор целей,
- ▶ редактор концепций,
- ▶ редактор эффектов,
- ▶ редактор справочника.

Варианты исходной цели проектирования:

Извлечь шарик из глухого отверстия

Сроки разработки проекта: начало 1 ноября 2024 года завершение 2 ноября 2024

Разработчики:

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон	Мобильный телефон	Электронная почта
Глазунов В.Н.	Инженер	Компания "Метод"	-	-	-

Расширение базы данных: схема ввода

Шаг 1. Ввести в Словарь термины, входящие в название целей, которые можно достичь с помощью новой концепции.

Шаг 2. Ввести в базу цели, которые можно достичь с помощью новой концепции.

Шаг 3. Ввести в Базу концепций описание, иллюстрацию и другие характеристики новой концепции

Шаг 4. Ввести в Базу эффектов описание, иллюстрации и другие характеристики основных и сопутствующих эффектов, связанных с новой концепции.

Ввод новой концепции в базу данных завершён.

Справочная информация: Методика

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Вызов Методики

Извлечь шарик из глухого отверстия 2

Проблемная ситуация

Описание

В металлическом индикаторного наконечника сделано глухое гнездо (отверстие), в которое запрессован шарик. Периодически этот шарик надо извлекать из гнезда, но, сделать это трудно, так как шарик запрессован плотно, со скользящей посадкой. Подцепить шарик острым инструментом невозможно, а сделать конструкцию наконечника разборной недопустимо.

Иллюстрация

Краткая методика описывает последовательность действий при работе в текущем режиме программы «Новатор», а так же рекомендации по переходу к следующему режиму работы программы.

Варианты исходной цели проектирования:

- Извлечь шарик из глухого отверстия
-
-
-
-

Сроки разработки проекта:
начало
завершение

Разработчики:

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон
Глазунов В.Н.	Инженер	Компания "Метод"	.

Методика

*** Сформируйте задание на разработку концепт-проекта ***

- ① Укажите в разделе **Концепт-проект**, название разрабатываемого проекта.
- ② Запишите текст проблемной ситуации в раздел **Проблемная ситуация / Описание** или загрузите его в этот раздел из внешнего файла. Для этого:
 - нажмите кнопку **Добавить описание проблемной ситуации**,
 - найдите и откройте файл с описание проблемной ситуации.

Примечание.
Внешний файл с описание проблемной ситуации должен иметь формат *.rtf.
- ③ Если необходимо, загрузите из внешнего файла иллюстрацию проблемной ситуации в раздел **Проблемная ситуация / Иллюстрация**. Для этого:
 - нажмите кнопку **Добавить иллюстрацию проблемной ситуации**,
 - найдите и откройте файл с иллюстрацией проблемной ситуации.

Примечание.
Внешний файл с иллюстрацией проблемной ситуации должен иметь формат *.jpg.
- ④ Запишите в разделе **Варианты исходной цели проектирования**, название целей, которые непосредственно указаны в проблемной ситуации. Возможны следующие типы исходной цели:
 - выполнить произвольное действие,
 - измерить параметр объекта (процесса),
 - защитить объект от вредного вещества (потока излучения или частиц),
 - обнаружить ненаблюдаемый объект,
 - обнаружить ненаблюдаемый процесс (явление),
 - регулировать параметр объекта (процесса),
 - стабилизировать параметр объекта (процесса),
 - улучшить показатель устройства или технологии,
 - устранить нежелательное явление,
 - устранить нежелательное действие (операцию, функцию).
- ⑤ Выберите один вариант исходной цели проектирования. Для этого кликните мышью на соответствующем чекбоксе.

Рекомендация.
При выборе исходной цели проектирования используйте следующие правила:
* изменить элемент устройства (операцию технологии) проще, чем изделие;
* изменить изделие проще, чем объект окружающей среды;
* изменить объект окружающей среды проще, чем объект, изменение которого нежелательно.
- ⑥ При необходимости заполните другие разделы формы **Постановка задания**.

Справочная информация: Маршрутная карта

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Концепт-проект **Вызов Маршрутной карты**

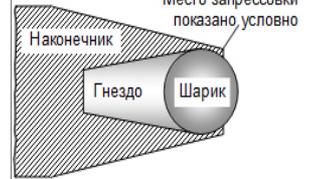
Извлечь шарик из глухого отверстия 2

Проблемная ситуация

Описание

В металлическом индикаторного наконечника сделано глухое гнездо (отверстие), в которое запрессован шарик. Периодически этот шарик надо извлекать из гнезда, но, сделать это трудно, так как шарик запрессован плотно, со скользящей посадкой. Поддепить шарик острым инструментом невозможно, а сделать конструкцию наконечника разборной неудобно.

Иллюстрация



Место запрессовки показано условно

Наконечник

Гнездо

Шарик

МАРШРУТНАЯ КАРТА

ПОСТАНОВКА

- Если надо построить модель ситуации для уточнения выбранной исходной цепи проектирования. → АНАЛИЗ СИТУАЦИИ
- Если надо найти способы достижения выбранной исходной цели проектирования. → ВЫБОР КОНЦЕПЦИИ
- Если надо построить концептуальную схему нового способа достижения выбранной исходной цели проектирования. → РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ

Условные обозначения:

- ... - режим работы программы
- - переход Пользователя между режимами работы
- ▒ - цель дальнейшей работы над концепт - проектом

Маршрутная карта позволяет выбрать следующий режим работы Новатора в зависимости от целей Пользователя и ранее полученных результатов.

Варианты исходной цели проектирования:

- Извлечь шарик из глухого отверстия
-
-
-
-

Сроки разработки проекта: начало 1 ноября 2024 года завершение 2 ноября 2024

Разработчики:

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон	Мобильный телефон	Электронная почта
Глазунов В.Н.	Инженер	Компания "Метод"	-	-	-

Справочная информация: Справка

Новатор 4.03 [Концептуальное проектирование]

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Выбор концепций Разработка концепции Сравнение концепций Оптимизация концепции Развитие концепций Редактирование отчёта

Вызов Справки Модель сравнения альтернативных концепций

Показатели концепций

	Важность (1...10)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
скорость нагрева жидкости в гнезде	3	1	2	4	2						
наличие стандартного оборудования для нагрева	5	2	1	3	2						
стоимость нагревателя	7	3	3	2	1						

Номера концепций

Справка "Новатор 4.03"

Оглавление

- Как пользоваться Справкой
- Общие сведения о программе
- Инструменты управления
- Формы рабочей области
- Дополнительные окна программы
- Основные режимы работы
 - Общие сведения о режимах работ
 - Постановка задания
 - Анализ ситуации
 - Выбор концепций
 - Разработка концепции
 - Сравнение концепций
 - Оптимизация концепции
 - Дополнение концепций
 - Редактирование отчёта
 - Способы концептуального проект
- Вспомогательные меню
 - Редактор терминов
 - Редактор целей
 - Редактор концепций
 - Редактор эффектов
 - Редактор справочника
 - Предметный указатель

Сравнение концепций

- Запишите в таблицу «Модель сравнения альтернативных концепций» имена показателей качества [1, с. 74, 75], по которым предполагается сравнивать эти концепции. Для этого выполните следующие действия.
 - Нажмите кнопку **Открыть список**.
 - Под кнопкой появится список показателей, включённых в Словарь.
 - Кликните мышью на название показателя в открывшемся списке.
 - Название показателя появится в соответствующей строке таблицы. Если необходимо, то отредактируйте имя выбранного показателя.

или

 - Запишите с помощью клавиатуры имя показателя в соответствующую ячейку таблицы.
- Задайте значение важности показателя. Для этого выполните следующие действия.
 - С помощью мыши переместите подвижный указатель на нужное деление шкалы. Слева от шкалы появляется число, соответствующее выбранному значению важности показателя.
 - Запишите с помощью клавиатуры в соответствующую ячейку таблицы значение важности показателя.

или

 - Запишите с помощью клавиатуры в соответствующую ячейку таблицы значение важности показателя.
- Повторите действия 1 и 2 для всех показателей.
- Заполните нумерованные столбцы «Места концепций». Для чего запишите в доступные ячейки нумерованных столбцов места концепций отдельно по каждому из показателей согласно следующему принципу: «чем лучше значение показателя имеет концепция, тем меньше номер её места в соответствующей ячейке таблицы». Иными словами, для *положительного показателя* более высокое место имеют те концепции, у которых значение этого показателя больше. Для *отрицательного показателя* более высокое место имеют концепции, у которых значение этого показателя меньше. Самое высокое место концепции равно 1.
- Если необходимо, то отредактируйте данные введённые в таблицу «Модель сравнения альтернативных концепций».
 - Чтобы удалить строку из таблицы нажмите кнопку **Удалить строку**.
 - Чтобы удалить из таблицы все введённые места показателей нажмите кнопку **Очистить таблицу**.
- Выберите модель оценки качества альтернативных концепций, для чего кликните мышью на соответствующую радиокнопку в разделе «Модель оценки качества».

Примечание.

При оценке относительного качества альтернативных концепций Пользователь может использовать 2 модели: дисперсную и инвариантную.
 - ♦ Экстримальная модель позволяет найти концепцию - лидер, которая имеет наивысшие места, но только по нескольким показателям.
 - ♦ Сбалансированная модель наоборот, позволяет найти сбалансированное решение - концепцию, которая имеет в основном средние места, но

Справка содержит полное Руководство пользователя программы «Новатор».

Альтернативные концепции

- Ультразвук нагревает жидко
- Переменное магнитное поле
- Ток нагревает проводник
- Переменное магнитное поле

**Демонстрация возможностей
программы «Новатор»
завершена.**