

Анализ целей

Аналитическая программа

Снизить термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Компания «Метод», www.method.ru

Общие сведения о программе «Анализ целей»

▣ Область применения

Программа «Анализ целей» предназначена для построения целевых моделей ситуаций любого типа в виде графа целей.

Целевая модель позволяет выявить обходные цели, достижение которых даст возможность непрямыми средствами достичь исходную цель. Очень часто достичь обходную цель проще, чем исходную!

В ряде случаев построенная целевая модель содержит обходные цели, способ достижения которых является очевидными. В следствии чего удаётся сразу найти способы достижения исходной цели или устранения проблемной ситуации.

В наибольшей степени программа «Анализ целей» приспособлена для анализа целевых ситуаций, возникающих в технике.

▣ Программа «Анализ целей» имеет 4 режима работы:

- постановка задания,
- построение целевой модели,
- поиск и сбор данных,
- редактирование исследовательского проекта.

▣ В программу «Анализ целей» включены база научно-технических знаний и интернет агент, которые можно использовать при построении целевых моделей ситуаций.

База данных программы «Анализ целей» содержит:

- описание более 1100 технических концепций,
- полные описания 330 эффектов,
- список развёрнутых названий около 4000 эффектов,
- инженерный Справочник,
- словарь, содержащий около 1000 научных и технических терминов.

Постановка задания: общие сведения

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Поиск и сбор данных Редактирование отчёта **Режимы работы программы**

Анализируемая цель (исходная)

Укажите цель, над- и подцели которой надо выявить.

Исследуемая ситуация

Описание Иллюстрация

В начале работы с программой «Анализ целей» необходимо сформировать задание на проведение исследования. В нём, в первую очередь, надо указать анализируемую цель и описать ситуацию, в которой эта цель возникла.

Часто в описание ситуации анализируемая цель входит неявно, поэтому при формировании задания допускается запись нескольких вариантов этой цели.

Варианты анализируемой цели

☐	
☐	
☐	
☐	
☐	

Сроки выполнения задания: начало завершение

Разработчики:

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон	Мобильный телефон	Электронная почта

Постановка задания: 1-й шаг

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ цели

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Анализируемая цель (исходная)

Укажите цель, над- и подцели которой надо выявить.

Исследуемая ситуация

Описание

Иллюстрация

В энергетике широко применяются ядерные реакторы интегрального типа. У них активная зона, теплообменник и насосы 1-го контура погружены в свободный объём теплоносителя 1-го контура (на рисунке не показаны). В свою очередь этот теплоноситель находится внутри герметичного корпуса, находящегося внутри страховочного кожуха (на рисунке не показан).

Основными элементами корпуса реактора являются бак и крышка. Верхний участок бака представляет собой компенсатор термического напряжения. Оно возникает из-за разницы эксплуатационной температуры крышки и стенки бака, контактирующей с теплоносителем. Указанная разница температур достигает 200 ... 300 °С. Распределение термического напряжения носит неравномерный характер. При эксплуатации реактора возможна ситуация, когда термическое напряжение на каком-либо участке компенсатора превысит допустимое значение.

Чтобы уменьшить максимальное термическое напряжение до требуемой величины, компенсатор приходится удлинять. У промышленных реакторов длина компенсаторов достигает нескольких метров, что приводит к существенному увеличению высоты корпуса реактора.

Температурные напряжения, возникающие в компенсаторе, можно определить по формуле $\sigma = k\alpha E(T_1 - T_2)$, где:

- σ - температурные напряжения, возникающие в компенсаторе от действия перепада температур по длине компенсатора, Па;
- k - безразмерный коэффициент пропорциональности, учитывающий неравномерность нагрева разных участков компенсатора;
- E - модуль упругости материала компенсатора, Па;
- α - коэффициент температурного линейного расширения материала компенсатора, 1/К;
- T_1 - температура компенсатора в зоне контакта с теплоносителем, К.

Шаг 1.2. Скопировать иллюстрацию исследуемой ситуации из внешнего jpg файла.

Шаг 1.1. Описать исследуемую ситуацию.

Варианты анализируемой цели

Сроки выполнения задания: начало

завершение

Разработчики:

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон	Мобильный телефон	Электронная почта

Постановка задания: 2-й шаг

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка заданияАнализ целиПоиск и сбор данныхРедактирование отчёта

Анализируемая цель (исходная)

Снизить термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Исследуемая ситуация

Описание

В энергетике широко применяются ядерные реакторы интегрального типа, в которых отсутствует свободный объём теплоносителя 1-го контура (на рисунке не показаны). В свою очередь этот теплоноситель находится в герметизирующей оболочке (на рисунке не показан).

Основными элементами корпус реактора являются бак и крышка. Верхний участок бака представляет собой компенсатор термического напряжения. Оно возникает из-за разницы эксплуатационной температуры крышки и стенки бака, контактирующей с теплоносителем. Указанная разность температур достигает 200 ... 300 °С. Распределение термического напряжения носит неравномерный характер. При эксплуатации реактора возможна ситуация, когда термическое напряжение на каком-либо участке компенсатора превысит допустимое значение.

Чтобы уменьшить максимальное термическое напряжение до требуемой величины, компенсатор приходится удлинять. У промышленных реакторов длина компенсаторов достигает нескольких метров, что приводит к существенному увеличению высоты корпуса реактора.

Температурные напряжения, возникающие в компенсаторе, можно определить по формуле $\sigma = k\alpha E(T_1 - T_2)$, где:

- σ - температурные напряжения, возникающие в компенсаторе от действия перепада температур по длине компенсатора, Па;
- k - безразмерный коэффициент пропорциональности, учитывающий неравномерность нагрева разных участков компенсатора;
- E - модуль упругости материала компенсатора, Па;
- α - коэффициент температурного линейного расширения материала компенсатора, 1/К;
- T_1 - температура компенсатора в зоне контакта с теплоносителем, К.

Иллюстрация

h – высота компенсатора t – температура компенсатора

Варианты анализируемой цели

☐

☐

☐

☐

☐

☐

Сроки выполнения задания: начало

завершение

Разработчики:

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон	Мобильный телефон	Электронная почта

Шаг 2. Указать исходное название анализируемой цели, которое будет использоваться в качестве название разрабатываемого исследовательского проекта.

Постановка задания: 3-й шаг

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ цели

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Анализируемая цель (исходная)

Снизить термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Исследуемая ситуация

Описание

В энергетике широко применяются ядерные реакторы интегрального типа. У них активная зона, теплообменник и насосы 1-го контура погружены в свободный объём теплоносителя 1-го контура (на рисунке не показаны). В свою очередь этот теплоноситель находится внутри герметичного корпуса, находящегося внутри страховочного кожуха (на рисунке не показан).

Основными элементами корпуса реактора являются бак и крышка. Верхний участок бака представляет собой компенсатор термического напряжения. Оно возникает из-за разницы эксплуатационной температуры крышки и стенки бака, контактирующей с теплоносителем. Указанная разница температур достигает 200 ... 300 °С. Распределение термического напряжения носит неравномерный характер. При эксплуатации реактора возможна ситуация, когда термическое напряжение на каком-либо участке компенсатора превысит допустимое значение.

Чтобы уменьшить максимальное термическое напряжение до требуемой величины, компенсатор приходится удлинять. У промышленных реакторов длина компенсаторов достигает нескольких метров, что приводит к существенному увеличению высоты корпуса реактора.

Температурные напряжения, возникающие в компенсаторе, можно определить по формуле $\sigma = k\alpha E(T_1 - T_2)$, где:
 σ - температурные напряжения, возникающие в компенсаторе от действия перепада температур по длине компенсатора, Па;
 k - безразмерный коэффициент пропорциональности, учитывающий неравномерность нагрева разных участков компенсатора;
 E - модуль упругости материала компенсатора, Па;
 α - коэффициент температурного линейного расширения материала компенсатора, 1/К;
 T_1 - температура компенсатора в зоне контакта с теплоносителем, К.

Иллюстрация

h – высота компенсатора t – температура компенсатора

Варианты анализируемой цели

☐ уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

☐ уменьшить высоту корпуса реактора

☐

☐

☐

Сроки выполнения задания: начало завершение

Разработчики:

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон	Мобильный телефон	Электронная почта

Шаг 3. Указать варианты анализируемой цели.

В описании исследуемой ситуации указаны две взаимосвязанные цели.

Постановка задания: 4-й шаг

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ цели

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Анализируемая цель (исходная)

Снизить термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Исследуемая ситуация

Описание

В энергетике широко применяются ядерные реакторы интегрального типа. У них активная зона, теплообменник и насосы 1-го контура погружены в свободный объём теплоносителя 1-го контура (на рисунке не показаны). В свою очередь этот теплоноситель находится внутри герметичного корпуса, находящегося внутри страховочного кожуха (на рисунке не показан).

Основными элементами корпуса реактора являются бак и крышка. Верхний участок бака представляет собой компенсатор термического напряжения. Оно возникает из-за разницы эксплуатационной температуры крышки и стенки бака, контактирующей с теплоносителем. Указанная разница температур достигает 200 ... 300 °С. Распределение термического напряжения носит неравномерный характер. При эксплуатации реактора возможна ситуация, когда термическое напряжение на каком-либо участке компенсатора превысит допустимое значение.

Чтобы уменьшить максимальное термическое напряжение до требуемой величины, компенсатор приходится удлинять. У промышленных реакторов длина компенсаторов достигает нескольких метров, что приводит к существенному увеличению высоты корпуса реактора.

Температурные напряжения, возникающие в компенсаторе, можно определить по формуле $\sigma = k\alpha E(T_1 - T_2)$, где:
 σ - температурные напряжения, возникающие в компенсаторе от действия перепада температур по длине компенсатора, Па;
 k - безразмерный коэффициент пропорциональности, учитывающий неравномерность нагрева разных участков компенсатора;
 E - модуль упругости материала компенсатора, Па;
 α - коэффициент температурного линейного расширения материала компенсатора, 1/К;
 T_1 - температура компенсатора в зоне контакта с теплоносителем, К.

Иллюстрация

Варианты анализируемой цели

☒

уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

☐

уменьшить высоту корпуса реактора

☐

☐

☐

Сроки выполнения задания: начало завершение

Разработчики:

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон	Мобильный телефон	Электронная почта

Шаг 4. Выбрать один из вариантов анализируемой цели.

Выбран 1-й вариант анализируемой цели, т.к. в описании исследуемой ситуации точно указано, что высокое термическое напряжение в корпусе реактора приводит к необходимости увеличивать его высоту.

Постановка задания: 5-й шаг

Анализ целей 4.03

ПроектВидПравкаФорматЗаметкиОтчётРедакторыНастройкиПомощь

Постановка задания

Анализ цели

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Анализируемая цель (исходная)

Снизить термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Исследуемая ситуация

Описание

В энергетике широко применяются ядерные реакторы интегрального типа. У них активная зона, теплообменник и насосы 1-го контура погружены в свободный объём теплоносителя 1-го контура (на рисунке не показаны). В свою очередь этот теплоноситель находится внутри герметичного корпуса, находящегося внутри страховочного кожуха (на рисунке не показан).

Основными элементами корпуса реактора являются бак и крышка. Верхний участок бака представляет собой компенсатор термического напряжения. Оно возникает из-за разницы эксплуатационной температуры крышки и стенки бака, контактирующей с теплоносителем. Указанная разница температур достигает 200 ... 300 °С. Распределение термического напряжения носит неравномерный характер. При эксплуатации реактора возможна ситуация, когда термическое напряжение на каком-либо участке компенсатора превысит допустимое значение.

Чтобы уменьшить максимальное термическое напряжение до требуемой величины, компенсатор приходится удлинять. У промышленных реакторов длина компенсаторов достигает нескольких метров, что приводит к существенному увеличению высоты корпуса реактора.

Температурные напряжения, возникающие в компенсаторе, можно определить по формуле $\sigma = k\alpha E(T_1 - T_2)$, где:
 σ - температурные напряжения, возникающие в компенсаторе от действия перепада температур по длине компенсатора, Па;
 k - безразмерный коэффициент пропорциональности, учитывающий неравномерность нагрева разных участков компенсатора;
 E - модуль упругости материала компенсатора, Па;
 α - коэффициент температурного линейного расширения материала компенсатора, 1/К;
 T_1 - температура компенсатора в зоне контакта с теплоносителем, К.

Иллюстрация

h – высота компенсатора t – температура компенсатора

Варианты анализируемой цели

☒ уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

☐ уменьшить высоту корпуса реактора

☐

☐

☐

Добавить разработчика

Сроки выполнения задания: начало 14 декабря 2024 г. завершение 15 декабря 2024 г.

Разработчики:

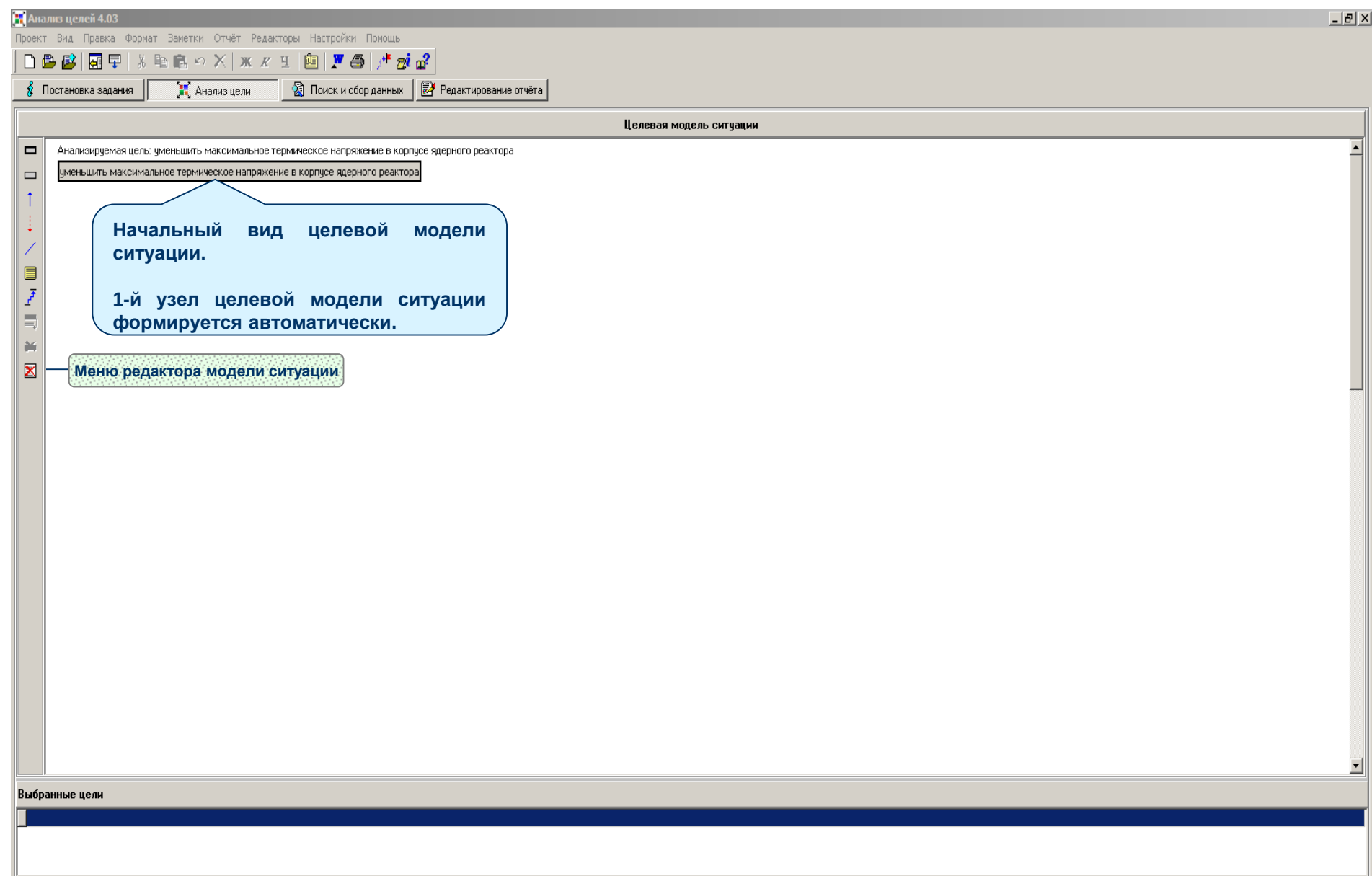
ФИО	Должность	Подразделение	телефон	мобильный телефон	Электронная почта
Глазунов В.Н.	Инженер	Компания "Метод"	-	-	glazunov@method.ru

Шаг 5. Указать сроки разработки исследовательского проекта, а так же сведения о его разработчиках.

Эти данные используются при оформлении титульного листа исследовательского проекта.

Постановка задания завершена.

Анализ цели: исходное положение



Анализ цели: 1-й шаг

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ цели

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Целевая модель ситуации

Анализируемая цель: уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Шаг 1. Открыть и изучить методику построения целевой модели.

Последовательность действий методики поясняется примерами, что позволяет быстро освоить её практическое использование.

Выбранные цели

Методика

* Нарисуйте целевую модель ситуации и сформируйте список эквивалентных целей *

Постановка задания

ПРИМЕР

Анализируемая цель

Определить местоположение реперной точки на корпусе планера космического самолёта под теплозащитными плитками.

Исследуемая ситуация

При эксплуатации и ремонте самолета необходимо знать ориентацию бортовой системы координат, а также координатные плоскости его основных агрегатов. Указанные характеристики задаются реперными (нивелировочными) точками на внешней поверхности самолёта. Обычно расположение этих точек определяют во время сборки самолета на стапеле. Реперная точка – это небольшой участок обшивки самолёта отмеченной краской яркого цвета.

Такая же технология нанесения реперных точек используется при сборке планера космического самолёта. Однако после наклейки на его обшивку теплозащитных плиток непосредственно увидеть реперные точки уже нельзя.

Требуется разработать способ определения местоположения реперных точек, нанесённых на обшивку планера после наклейки на его корпус теплозащитных плиток.



Теплозащитная плитка
Керамический войлок
Обшивка
Реперная точка

Анализ ситуации

1 Отобразите на целевой модели ситуации анализируемую цель.
Примечание.
Допускается одновременный анализ причин нескольких целей.

ПРИМЕР

Анализ цели: 2-й шаг

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Целевая модель ситуации

Анализируемая цель: уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

уменьшить модуль упругости материала компенсатора

Шаг 2. Указать 1-ю обходную цель 1-го уровня, ответив на вопрос «что надо сделать, чтобы уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора?».

В описании исследуемой ситуации указано, термическое напряжение прямо пропорционально модулю упругости материала компенсатора.

Выбранные цели

Анализ цели: 3-й и 4-й шаг

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Целевая модель ситуации

Анализируемая цель: уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Уменьшить модуль упругости материала компенсатора

Уменьшить коэффициент линейного расширения материала компенсатора

Уменьшить перепад температуры по длине компенсатора

Шаг 3 и 4. Указать 2-ю и 3-ю обходные цель 1-го уровня, ответив на вопрос «что ещё надо сделать, чтобы уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора?».

В описании исследуемой ситуации указано, что термическое напряжение прямо пропорционально коэффициенту линейного расширения материала компенсатора и перепаду температуры по его длине.

Выбранные цели

Анализ цели: 5-й и 6-й шаг

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Целевая модель ситуации

Анализируемая цель: уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Уменьшить модуль упругости материала компенсатора

Уменьшить коэффициент линейного расширения материала компенсатора

Уменьшить перепад температуры по длине компенсатора

Уменьшить температуру компенсатора в зоне контакта с теплоносителем

Увеличить температуру компенсатора в зоне контакта с крышкой

Шаг 5 и 6. Указать 1-ю и 2-ю обходные цель 2-го уровня, ответив на вопрос «за счёт чего можно уменьшить перепад температуры по длине компенсатора?».

Очевидно, что перепад температуры по длине компенсатора зависит от температуры в его нижней и верхней точке.

Выбранные цели

Анализ цели: 7-й и 8-й шаг

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Целевая модель ситуации

Анализируемая цель: уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Уменьшить модуль упругости материала компенсатора

Уменьшить коэффициент линейного расширения материала компенсатора

Уменьшить перепад температуры по длине компенсатора

Уменьшить температуру компенсатора в зоне контакта с теплоносителем

Увеличить температуру компенсатора в зоне контакта с крышкой

Уменьшить тепловой поток от теплоносителя к компенсатору в зоне их контакта

Уменьшить тепловой поток от компенсатора к крышке

Шаг 7 и 8. Указать 1-ю и 2-ю обходные цель 3-го уровня, ответив на вопрос «как можно изменить температуры на концах компенсатора?».

Теплофизические свойства материала компенсатора изменить практически невозможно, поэтому остаётся только менять тепловые потоки.

Выбранные цели

Анализ цели: 9-й и 10-й шаг

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Целевая модель ситуации

Анализируемая цель: уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

- уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора
- уменьшить модуль упругости материала компенсатора
- уменьшить коэффициент линейного расширения материала компенсатора
- уменьшить перепад температуры по длине компенсатора
- уменьшить температуру компенсатора в зоне контакта с теплоносителем
- увеличить температуру компенсатора в зоне контакта с крышкой
- уменьшить тепловой поток от теплоносителя к компенсатору в зоне их контакта
- уменьшить тепловой поток от компенсатора к крышке
- устранить контакт теплоносителя с компенсатором
- устранить контакт компенсатора с крышкой

Шаг 9 и 10. Включить в целевую модель цели, полученные за счёт 2-х атрибутивно – объектных переходов (--->):

Правило атрибутивно – объектного перехода между целями: если требуется уменьшить атрибут (неотъемливаемое свойство) объекта, то эту цель можно достичь, устранив сам объект.

Действительно, тепловой поток атрибут теплового контакта, а тот, в свою очередь, обычно неотделим от механического контакта.

Выбранные цели

Анализ цели: 11-й шаг

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Целевая модель ситуации

Анализируемая цель: уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Уменьшить модуль упругости материала компенсатора

Уменьшить коэффициент линейного расширения материала компенсатора

Уменьшить перепад температуры по длине компенсатора

Уменьшить температуру компенсатора в зоне контакта с теплоносителем

Увеличить температуру компенсатора в зоне контакта с крышкой

Уменьшить тепловой поток от теплоносителя к компенсатору в зоне их контакта

Уменьшить тепловой поток от компенсатора к крышке

Устранить контакт теплоносителя с компенсатором

Устранить контакт компенсатора с крышкой

Материалы, из которых можно изготовить корпус реактора имеют близкие значения данных свойств.
Данные цели в дальнейшем не рассматриваются

Потребуются разработка нового способа герметизации крышки реактора, что затруднительно.
Данная цель и связанные с ней цели в дальнейшем не рассматриваются.

Шаг 11. Включить в целевую модель пояснения о достижимости целей, руководствуясь возможностью достичь цель, и отрицательными последствиями, возникающие при её достижении.

Правило: если цель исключена из дальнейшего рассмотрения, то и все нижестоящие связанные с ней цели, также исключаются.

Выбранные цели

Анализ цели: 12-й шаг

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Печать текущих данных

Постановка задания Анализ цели Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Целевая модель ситуации

Анализируемая цель: уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Уменьшить максимальное термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Уменьшить модуль упругости материала компенсатора

Уменьшить коэффициент линейного расширения материала компенсатора

Уменьшить перепад температуры по длине компенсатора

Уменьшить температуру компенсатора в зоне контакта с теплоносителем

Увеличить температуру компенсатора в зоне контакта с крышкой

Уменьшить тепловой поток от теплоносителя к компенсатору в зоне их контакта

Уменьшить тепловой поток от компенсатора к крышке

Устранить контакт теплоносителя с компенсатором

Устранить контакт компенсатора с крышкой

Материалы, из которых можно изготовить корпус реактора имеют близкие значения данных свойств.

Данные цели в дальнейшем не рассматриваются

Потребуется разработка нового способа герметизации крышки реактора, что затруднительно.

Данная цель и связанные с ней цели в дальнейшем не рассматриваются.

Шаг 12. Выбрать из целевой модели ситуации цели для дальнейшего рассмотрения.

Выбранные цели

Уменьшить перепад температуры по длине компенсатора

Уменьшить температуру компенсатора в зоне контакта с теплоносителем

Уменьшить тепловой поток от теплоносителя к компенсатору в зоне их контакта

Устранить контакт теплоносителя с компенсатором

Анализ цели завершён.

Поиск и сбор данных: общие сведения

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Поиск и сбор данных 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
Абсорбция очищает газ от примесей
Абсорбция разделяет смесь газов
Аварийный сигнализатор увеличивает безопасность эксплуатации устройства
Адсорбент разделяет смесь газов
Адсорбция адсорбата нагревает адсорбент
Акустический концентратор концентрирует звук
Амплитуда капиллярной волны определяет толщину плёнки жидкости
Амплитуда ЭДС определяет деформацию и механическое напряжение твёрдого тела
Амплитуда ЭДС, возникающая в измерительной катушке, определяет силу
Ангармонические колебания разделяет суспензию
Анизотропный кристалл эллиптически поляризует прошедший через него свет
Аннигиляционное гамма-излучение позволяет обнаружить радиоактивное вещество
Аннигиляция позитронов и электронов создаёт гамма-излучение
Антикоррозийное покрытие устраняет коррозию объекта
Антифрикционное покрытие уменьшает силу трения и устраняет износ деталей
Армирование увеличивает предел прочности силового элемента
Атомарный слой щелочного металла уменьшает работу выхода металла
Бегущее магнитное поле перемещает ферромагнетик
Бомбирование увеличивает эффективный предел прочности контактной поверхности
Быстрый нагрев проводника создаёт ударную волну в жидкой среде
Вакуумирование ускоряет дегазацию конденсированное вещество
Вертикальная струя жидкой среды удерживает тело от падения
Вещество в метастабильно состоянии визуализирует инфракрасное излучение
Вещество замедляет заряженные частицы
Взаимная диффузия материала соединяет детали
Взрыв кумулятивного заряда создаёт кумулятивную струю
Взрыв сваривает детали
Вибрация (периодические удары) вызывает растрескивание анизотропного материала
Вибрация снижает эффективный коэффициент трения тел
Вибрация устраняет остаточное механическое напряжение изделия
Вихри стабилизируют пограничный слой и устраняют отрыв сверхзвукового потока газа

Адсорбент разделяет смесь газов

Сосуд
Смесь газов 1 и 2
Разделить
Использовать
Поглощенный газ 1
Адсорбент Поток газа 2

В программу «Анализ целей» включена база научно-технических данных, которые можно использовать при построении целевой модели ситуации, дополнив её прямыми и ассоциированными данными из этой базы или Интернета.

U.S. Patent 5,658,370; Aug. 19, 1997; "Process for the separation of nitrogen from a gaseous mixture by adsorption".
> Полимерный и угольный адсорбенты разделяют воздух и пары бензина, испаряющиеся из топливного бака автомобиля.
U.S. Patent 5,269,837; Dec. 14, 1993; "Evaporation Loss Control Device".

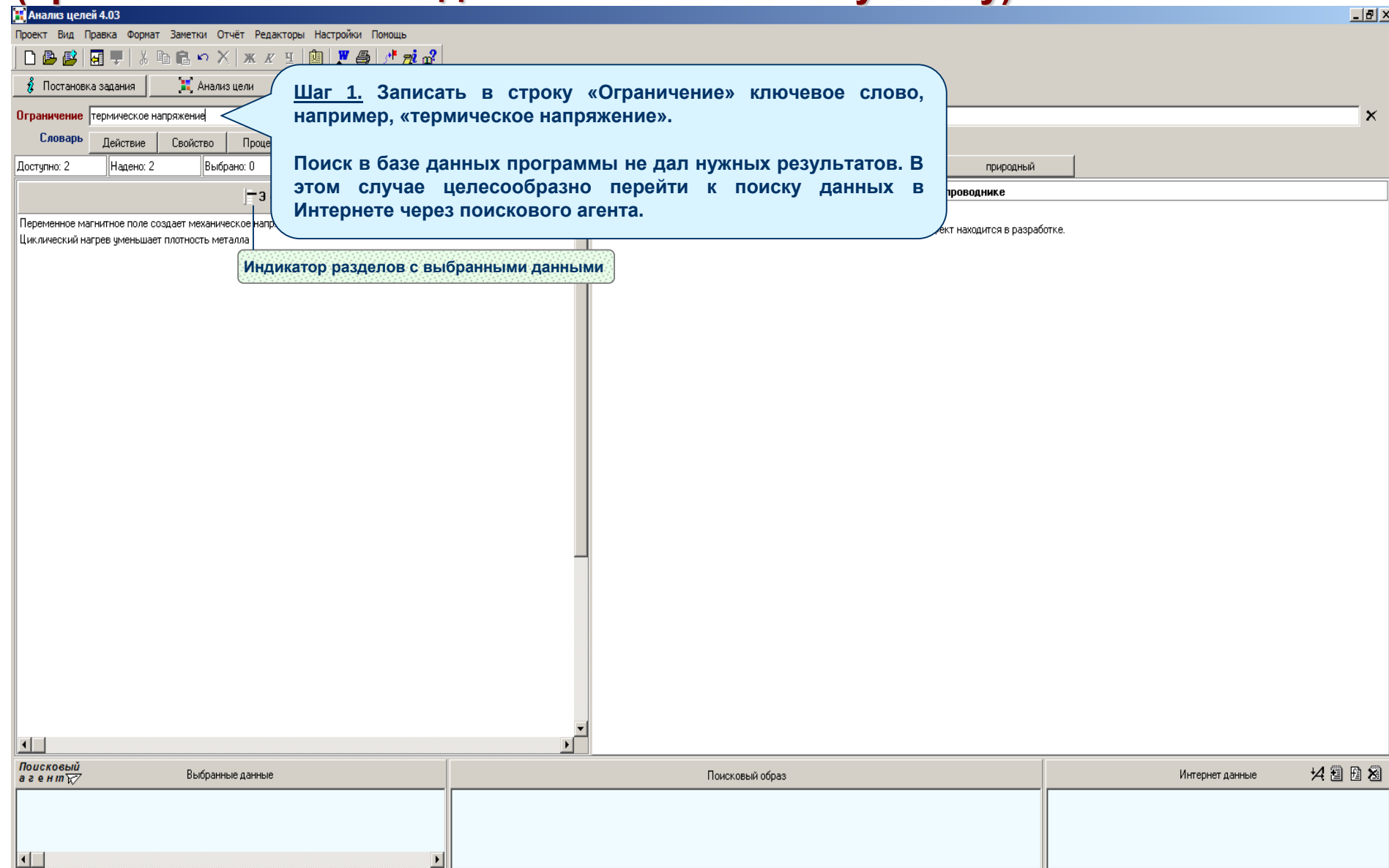
Основные эффекты 2 | 10

Нагрев ускоряет десорбцию адсорбата с поверхности адсорбента
Цеолит поглощает окружающий его газ

Поисковый агент Выбранные данные Поисковый образ Интернет данные

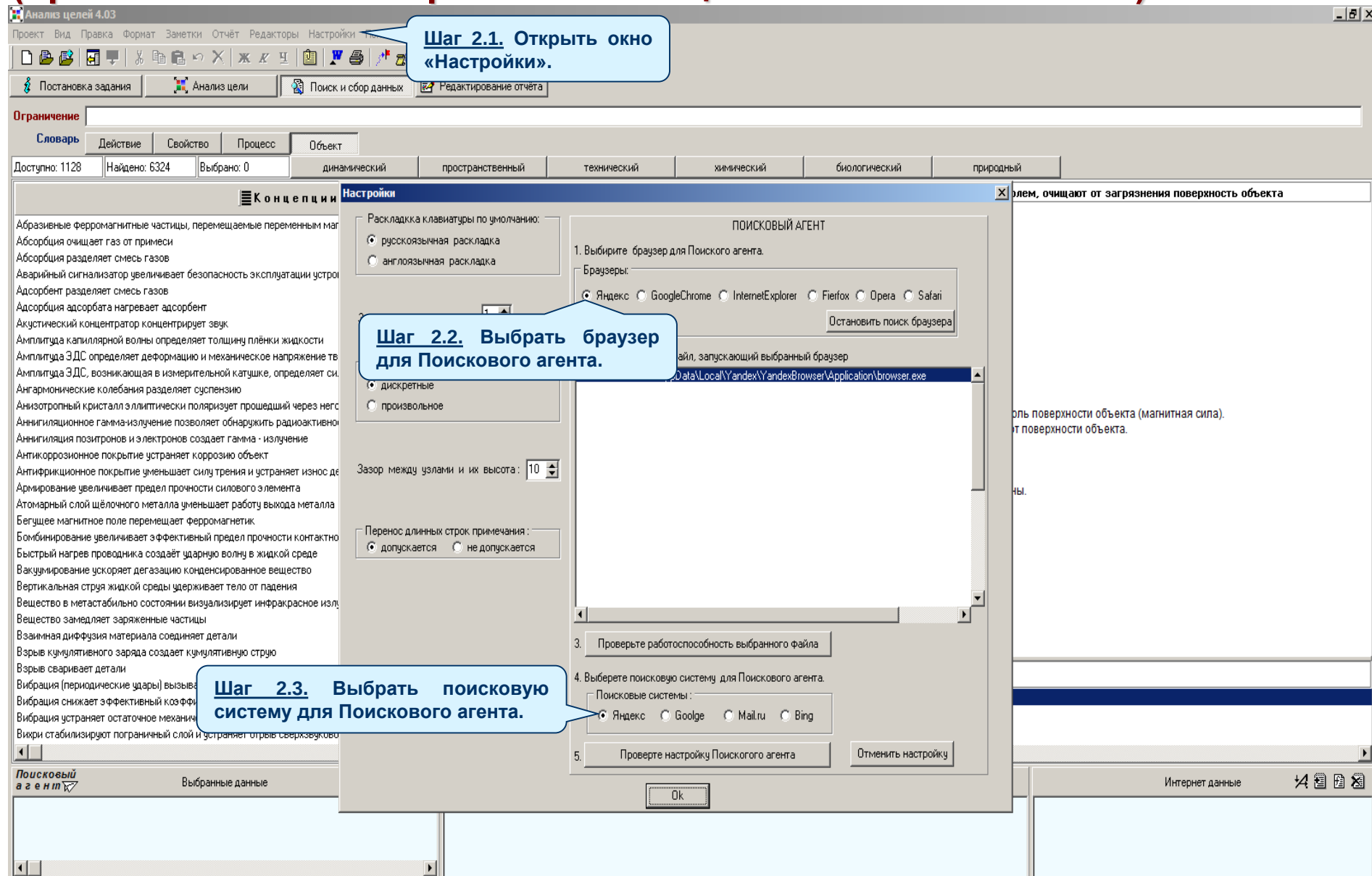
Поиск и сбор данных: 1-й шаг

(прямой поиск в базе данных по ключевому слову)



Поиск и сбор данных: 2-й шаг

(прямой поиск в Интернете с помощью Поискового агента)



Поиск и сбор данных: 3-й шаг

(прямой поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

The screenshot displays the 'Анализ целей 4.03' (Goal Analysis 4.03) software interface. The main window is titled 'Анализ целей 4.03' and contains a menu bar with options: Проект, Вид, Правка, Формат, Заметки, Отчёт, Редакторы, Настройки, Помощь. Below the menu is a toolbar with various icons. A secondary toolbar contains buttons for 'Постановка задания', 'Анализ цели', 'Поиск и сбор данных' (which is highlighted), and 'Редактирование отчёта'.

The main workspace is divided into several sections. On the left, there is a 'Словарь' (Dictionary) section with tabs for 'Действие', 'Свойство', 'Процесс', and 'Объект'. Below these tabs are fields for 'Доступно: 2', 'Надено: 2', and 'Выбрано: 0'. A list of categories is shown: 'динамический', 'пространственный', 'технический', 'химический', 'биологический', and 'природный'. The 'Эффекты' (Effects) section is active, showing a list of effects: 'Переменное магнитное поле создает механическое напряжение в проводнике' and 'Циклический нагрев уменьшает плотность металла'.

The right side of the workspace displays a detailed view of the selected effect: 'Переменное магнитное поле создает механическое напряжение в проводнике'. Below this, it states 'Эффект находится в разработке.' (Effect is under development).

At the bottom of the interface, there are three panels: 'Поисковый агент' (Search agent), 'Выбранные данные' (Selected data), and 'Интернет данные' (Internet data). The 'Поисковый агент' panel shows a search query: 'Переменное магнитное поле создает механическое напряжение в проводнике'. The 'Интернет данные' panel shows a search result: 'Эффект находится в разработке.'

Two callout boxes provide instructions for the next steps:

- Шаг 3.1.** Переключить Поискового агента на поиск данных в Интернете по запросу, записанному в строку «Ограничение».
- Шаг 3.2.** Запустить Поискового агента.

Поиск и сбор данных: 4-й шаг

(прямой поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

термическое напряжение — Яндекс: нашлось 70 тыс. результатов

термическое напряжение

поиск с нейрокартинки видео карты товары переводчик все

случае, если само тело (или его отдельные части) лишено возможности свободного теплового расширения (сжатия). 1

Возникают вследствие неравномерного распределения температуры в различных частях тела или ограничений возможного теплового расширения тела. 2

old.bigenc.ru spravochnick.ru dic.academic.ru

Температурное напряжение — Википедия

ru.wikipedia.org > wiki/Температурное_напряжение

Температурное напряжение — вид механического напряжения, возникающего в какой-либо среде вследствие изменения температуры либо неравномерности его распределения.

РКН: иностранный владелец ресурса нарушает закон РФ

Термический стресс - Thermal stress - Википедия

В механике и термодинамике термическое напряжение - это механическое напряжение, создаваемое любым изменением температуры материала.

Переведено с английского

Thermal stress - Wikipedia

en.wikipedia.org > wiki/Thermal_stress

Термические напряжения | это... Что такое Термические...

dic.academic.ru > Большая советская энциклопедия

Температурные напряжения — термические напряжения 1) напряжения, возникающие в твердом теле вследствие неравномерного...

термическое напряжение

РАЗМЕРЫ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ТЕРМОВЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

$$\sigma = \frac{E}{1 + \nu} \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

напряжения в области радиуса действия. Это напряжение не является равномерным, оно имеет вид, показанный на рисунке. Оно зависит от радиуса действия и от температуры.

$$\sigma = \frac{E}{1 + \nu} \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

напряжения в области радиуса действия. Это напряжение не является равномерным, оно имеет вид, показанный на рисунке. Оно зависит от радиуса действия и от температуры.

2.2. Температурные напряжения термической деформации

Температурные напряжения возникают в результате неравномерного расширения или сжатия тела. Они зависят от температуры и от геометрии тела.

$$\sigma = \frac{E}{1 + \nu} \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

напряжения в области радиуса действия. Это напряжение не является равномерным, оно имеет вид, показанный на рисунке. Оно зависит от радиуса действия и от температуры.

Температурное напряжение

Температурное напряжение — вид механического напряжения, возникающего в какой-либо среде вследствие изменения температуры либо неравномерности его распределения.

$$\sigma = \frac{E}{1 + \nu} \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

напряжения в области радиуса действия. Это напряжение не является равномерным, оно имеет вид, показанный на рисунке. Оно зависит от радиуса действия и от температуры.

Термический стресс - Thermal stress

В механике и термодинамике термическое напряжение - это механическое напряжение, создаваемое любым изменением температуры материала.

$$\sigma = \frac{E}{1 + \nu} \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

напряжения в области радиуса действия. Это напряжение не является равномерным, оно имеет вид, показанный на рисунке. Оно зависит от радиуса действия и от температуры.

Термические напряжения

Термические напряжения — это напряжения, возникающие в твердом теле вследствие неравномерного расширения или сжатия. Они зависят от температуры и от геометрии тела.

$$\sigma = \frac{E}{1 + \nu} \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

напряжения в области радиуса действия. Это напряжение не является равномерным, оно имеет вид, показанный на рисунке. Оно зависит от радиуса действия и от температуры.

Шаг 4. Программа «Анализ целей» подключает браузер и поисковую систему, выбранные в режиме «Настройки», и переходит к поиску прямых данных в Интернете.

Поиск и сбор данных: 5-й шаг

(прямой поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

The screenshot shows the 'Анализ целей 4.03' application window. The main area displays search results for 'термическое напряжение'. The 'Эффекты' (Effects) section lists two items: 'Переменное магнитное поле создает механическое напряжение в проводнике' and 'Циклический нагрев уменьшает плотность металла'. The 'Интернет данные' (Internet data) section contains a detailed definition of 'Температурное напряжение' (Thermal stress) and its effects on materials and structures.

Шаг 5.1. Добавить найденные в Интернете данные в раздел «Интернет данные» исследовательского проекта.

Шаг 5.2. Поиск в базе данных программы и в Интернете не дал интересной информации по теме «термическое напряжение».

Целесообразно продолжить поиск данных по другой теме, например, «способы уменьшения перепада температуры».

Температурное напряжение - вид механического напряжения, возникающего в какой-либо среде вследствие изменения температуры либо неравномерности его распределения. Температурные напряжения могут возникать как в твёрдых телах, так и в газах.

В твёрдом теле температурные напряжения возникают из-за ограничения возможности теплового расширения (или сжатия) со стороны окружающих частей тела или со стороны других тел, окружающих данное. Температурные напряжения могут быть причиной разрушения деталей машин, сооружений и конструкций. Для предотвращения таких разрушений используют так называемые температурные компенсаторы (зазоры между рельсами, зазоры между блоками плотины, катки на опорах моста и т. п.)

В классической газовой динамике модель сплошной среды исключает возможность возникновения механических напряжений вследствие

Поиск и сбор данных: 6-й шаг

(дополнительный поиск в базе данных по ключевому термину)

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ цели

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Ограничение

Словарь

Действие

Свойство

Процесс

Объект

Доступно: 1128

Найдено: 8

показатель преломления

полное сопротивление

положение

пористость

пороговая температура

постоянная Больцмана

постоянная Верде

потенциал ионизации

потенциальная энергия

потери

потери тепла

потери энергии

потери энергии на трение

поток

предел прочности

предел текучести

привлекательность

проводимость

прогиб

прозрачность

проницаемость

прочность

пульс

пьезоэлектрический модуль

работа

работа выхода

радиус

разность потенциалов

разность температур

разность фаз

расположение

распределение

распределение концентрации

распределение механического наг

этого потока газа

динамический

пространственный

технический

химический

биологический

природный

и

магнитным полем, очищают от загрязнения поверхнос

ройдства

твёрдого тела

силу

его свет

ное вещество

деталей

ла

ти

из

о материала

этого потока газа

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

Переменное магнитное поле

Порошок

Создать

Загрязнение

Очистить

Объект

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.

Шаг 6. Открыть раздел Словаря «Свойство» и выбрать термин «Разность температур».

Это термин ближе всего по смыслу к термину «перепад температур».

Поисковый агент

Выбранные данные

Поисковый образ

Интернет данные

Температурное напряжение - вид механического напряжения, возникающего в какой-либо среде вследствие изменения температуры либо неравномерности его распределения. Температурные напряжения могут возникать как в твёрдых телах, так и в газах.

Поиск и сбор данных: 7-й шаг

(дополнительный поиск в базе данных по ключевому термину)

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ цели

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Ограничение: разность температуры

Словарь

Действие Свойство

Индикатор разделов с выбранными данными

Доступно: 3 Найдено: 8 Выбрано: 0

динамический пространственный технический химический биологический природный

Концепции

Разность температур создаёт ЭДС в электрической цепи, состоящей из двух разнородных проводников

Тепловая труба выравнивает температуру поверхности объекта (объёма жидкой среды)

Ток через контакт проводников создаёт стабильную температуру

Шаг 7. Просмотреть и выбрать нужные данные.

Выбрана концепция «Тепловая труба выравнивает температуру поверхности объекта (объёма жидкой среды)».

Тепловая труба выравнивает температуру поверхности объекта (объёма жидкой среды)

Использовать

Выровнять температуру

Горячая зона

Холодная зона

Тепловой поток

Объект

Описание

На поверхности объекта, температуру которой надо выровнять, устанавливают плоскую тепловую трубу.

Между тепловой трубой и поверхностью объекта создают тепловой контакт.

Поверхность объекта поддерживают при температуре, равной T*.

Под действием случайных причин на поверхности объекта возникают горячие и холодные зоны.

В тепловой трубе используют теплоноситель, температура кипения которого равна температуре T*.

В результате тепловая труба перераспределяет тепло от горячих к холодным зонам поверхности объекта, что приводит к выравниванию его температуры.

Примечание

Аналогично выравнивают температуру объёма жидкой среды. Отличие лишь в том, что в этом случае используется несколько тепловых труб.

Патенты

Тепловые трубы выравнивают температуру по ширине потока расплавленного стекла.

U.S. Patent 4,270,941; "Apparatus for processing heat softened mineral material".

Поисковый агент

Выбранные данные

Поисковый образ

Интернет данные

Температурное напряжение - вид механического напряжения, возникающего в какой-либо среде вследствие изменения температуры либо неравномерности его распределения.

Температурные напряжения могут возникать как в твёрдых телах, так и в газах.

Поиск и сбор данных: 8-й шаг

(дополнительный поиск в базе данных по ключевому термину)

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ цели

Поиск и сбор данных

Ограничение

Словарь

разность температуры

Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 3 Найдено: 8 Выбрано: 1 динамический

Концепции

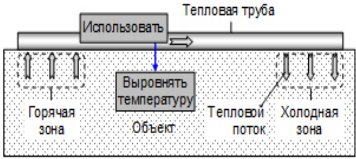
Разность температур создаёт ЭДС в электрической цепи, состоящей из двух разнородных проводников

тепловая труба выравнивает температуру поверхности объекта (объёма жидкой среды)

Ток через контакт проводников создаёт стабильную разность температуры

Шаг 8. Добавить в исследовательский проект концепцию «Тепловая труба выравнивает температуру поверхности объекта (объёма жидкой среды)».

Тепловая труба выравнивает температуру поверхности объекта (объёма жидкой среды)



Описание

На поверхности объекта, температуру которой надо выровнять, устанавливают плоскую *тепловую трубу*. Между тепловой трубой и поверхностью объекта создают *тепловой контакт*. Поверхность объекта поддерживают при температуре, равной T^* . Под действием случайных причин на поверхности объекта возникают горячие и холодные зоны. В тепловой трубе используют теплоноситель, температура кипения которого равна температуре T^* . В результате тепловая труба перераспределяет тепло от горячих к холодным зонам поверхности объекта, что приводит к выравниванию его температуры.

Примечание.

Аналогично выравнивают температуру объёма жидкой среды. Отличие лишь в том, что в этом случае используется несколько тепловых труб.

Патенты

Тепловые трубы выравнивают температуру по ширине потока расплавленного стекла. U.S. Patent 4,270,941; "Apparatus for processing heat softened mineral material".

Поисковый агент

Выбранные данные

Концепция "Тепловая труба выравнивает температуру поверхности объекта (объёма жидкой среды)"

✓ тепловая труба

✓ выровнять температуру

✓ выравнивание температуры

✓ уменьшить перепад температуры

✓ разность температуры

Поисковый образ

Интернет данные

Температурное напряжение - вид механического напряжения, возникающего в какой-либо среде вследствие изменения температуры либо неравномерности его распределения. Температурные напряжения могут возникать как в твёрдых телах, так и в газах.

Поиск и сбор данных: 9-й шаг

(ассоциированный поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ цели

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Ограничение

выровнять температуру

Словарь

Действие

Свойство

Процесс

Объект

Доступно: 1Надено: 1Выбрано: 1

динамическийпространственныйтехническийхимическийбиологическийприродный

Концепции

Тепловая труба выравнивает температуру поверхности объекта (объёма жидкой среды)

Тепловая труба

Использовать

Выровнять температуру

Горячая зона

Объект

Тепловой поток

Холодная зона

Описание

На поверхности объекта, температуру которой надо выровнять, устанавливают плоскую тепловую трубу. Между тепловой трубой и поверхностью объекта создают тепловой контакт. Поверхность объекта поддерживают при температуре, равной T*. Под действием случайных причин на поверхности объекта возникают горячие и холодные зоны. В тепловой трубе используют теплоноситель, температура кипения которого равна температуре T*. В результате тепловая труба перераспределяет тепло от горячих к холодным зонам поверхности объекта, что приводит к выравниванию его температуры.

Примечание

Аналогично выравнивают температуру объёма жидкой среды. Отличие лишь в том, что в этом случае используется несколько тепловых труб.

Патенты

Тепловые трубы выравнивают температуру по ширине потока расплавленного стекла. U.S. Patent 4,270,941; "Apparatus for processing heat softened mineral material".

Шаг 9.1. Отредактировать поисковый образ концепции «Тепловая труба выравнивает температуру поверхности объекта (объёма жидкой среды)».

Шаг 9.2. Вставить в строку «Ограничение» поисковый образ из одного термина «Выровнять температуру».

Шаг 9.3. Переключить Поискового агента на поиск данных в Интернете по поисковому образу.

Шаг 9.4. Запустить Поискового агента.

Поисковый агент

Выбранные данные

Концепция "Тепловая труба выравнивает температуру поверхности объекта (объёма жидкой ср

тепловая труба

☒ Выровнять температуру

выравнивание температуры

уменьшить перепад температуры

разность температуры

Поисковый образ

Тепловая труба

Интернет данные

Температурное напряжение - вид механического напряжения, возникающего в теле вследствие изменения температуры либо неравномерности температуры. Температурные напряжения могут возникать как в твёрдых телах, так и в жидкостях. В твёрдом теле температурные напряжения возникают из-за неравномерности температурного расширения (или сжатия) со стороны окружающих частей тела или со стороны других тел, окружающих данное. Температурные напряжения могут быть причиной разрушения деталей машин, сооружений и конструкций. Для предотвращения таких разрушений используют так называемые температурные компенсаторы (зазоры между рельсами, зазоры между блоками плотины, катки на опорах моста и т. п.)

Поиск и сбор данных: 10-й шаг

(ассоциированный поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

← Я Яндекс RU2653095C1 - СПОСОБ ВЫРАВНИВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ОБЪЕКТА, НАГРЕВАЕМОГО ВНЕШНИМ ИСТОЧНИКОМ ЭНЕРГИИ - Яндекс.Пате... : ↓

Яндекс Найти

Поиск Картинки Видео Карты Маркет Новости Патенты

←

СПОСОБ ВЫРАВНИВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ОБЪЕКТА, НАГРЕВАЕМОГО ВНЕШНИМ ИСТОЧНИКОМ ЭНЕРГИИ

(21)(22)
Заявка:
2017122664, 2017.06.27

(24)
Дата начала отчета срока действия патента: 2017.06.27

(22)
Дата подачи заявки: 2017.06.27

(45)
Опубликовано: 2018.05.07

(19)
МПК:
G01N 20/20 (2006.01)
G01K 17/00 (2006.01)

(72)
Авторы:
Ходунков Вячеслав Петрович (RU)
Заричняк Юрий Петрович (RU)
Походун Анатолий Иванович (RU)

(73)
Патентообладатели:
Российская Федерация, от имени которой выступает Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) (RU)

(56)
Документы, цитированные в отчёте о поиске:
SU 779314 A1, 15.11.1980.
Groll M., Neuer G., "A new graphite cavity radiator as a black body for high temperatures", TMCSl, 4, Part 1, 1972, P. 449-456.
В.Г.Охрем, "Влияние анизотропии теплопроводности на распределение температуры в твердом теле", Прикладная физика, 2016, номер 1, С. 33-36. В. Ф. Формалев, О. А. Тюкин, "Исследование температурных полей на основе аналитического решения двумерной задачи анизотропной теплопроводности", ТЕПЛОФИЗИКА ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР, 1994, том 32, выпуск 4, с. 518-523. RU 2248562 C2, 20.03.2005.

5 C1

агента: Российская Федерация, от которой выступает Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) (RU)

Автор: Ходунков Вячеслав Петрович (RU)

Начало действия: 2017.06.27

Публикация: 2018.05.07

Подача: 2017.06.27

Язык документа: Русский

А Английский язык

PDF Посмотреть Предоставлено ФИПС

[Иллюстрации](#)
[Реферат](#)
[Формула изобретения](#)
[Описание](#)
[Документы, цитированные в отчёте о поиске](#)
[Похожие документы](#)

Иллюстрации 4

Шаг 10. Программа «Анализ целей» подключает браузер и поисковую систему, выбранные в режиме «Настройки», и переходит к поиску в Интернете данных, ассоциированных с ранее найденными данными.

Поиск и сбор данных: 11-й шаг

(ассоциированный поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ цели

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Ограничение: выравнить температуру

Словарь: Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 1 Надено: 1 Выбрано: 1

динамический пространственный технический химический биологический природный

Концепции

Тепловая труба выравнивает температуру поверхности объекта (объёма жидкой среды)

Использовать

Выравнивать температуру

Горячая зона

Объект

Тепловой поток

Холодная зона

Описание

На поверхности объекта, температуру которой надо выровнять, устанавливают плоскую тепловую трубу. Между тепловой трубой и поверхностью объекта создают тепловой контакт. Поверхность объекта поддерживают при температуре, равной T*. Под действием случайных причин на поверхности объекта возникают горячие и холодные зоны. В тепловой трубе используют теплоноситель, температура кипения которого равна температуре T*. В результате тепловая труба перераспределяет тепло от горячих к холодным зонам поверхности объекта, что приводит к выравниванию его температуры.

Примечание.

Аналогично выравнивают температуру объёма жидкой среды. Отличие лишь в том, что

Патенты

Тепловые трубы выравнивают температуру по ширине потока расплавленного стекла. U.S. Patent 4,270,941; "Apparatus for processing heat softened mineral material".

Поисковый агент

Выбранные данные

Концепция "Тепловая труба выравнивает температуру поверхности объекта (объёма жидкой среды)"

Поисковый образ

☐ тепловая труба

☒ выравнить температуру

☐ выравнивание температуры

☐ уменьшить перепад температуры

☐ разность температур

Интернет данные

СПОСОБ ВЫРАВНИВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ОБЪЕКТА, НАГРЕВАЕМОГО ВНЕШНИМ ИСТОЧНИКОМ ЭНЕРГИИ

(19)

RU

(11)

2 653 095

(13)

C1

(51)

МПК

G01N 25/20(2006.01)

G01K 17/00(2006.01)

(21)(22)

Заявка:

2017122664, 2017.06.27

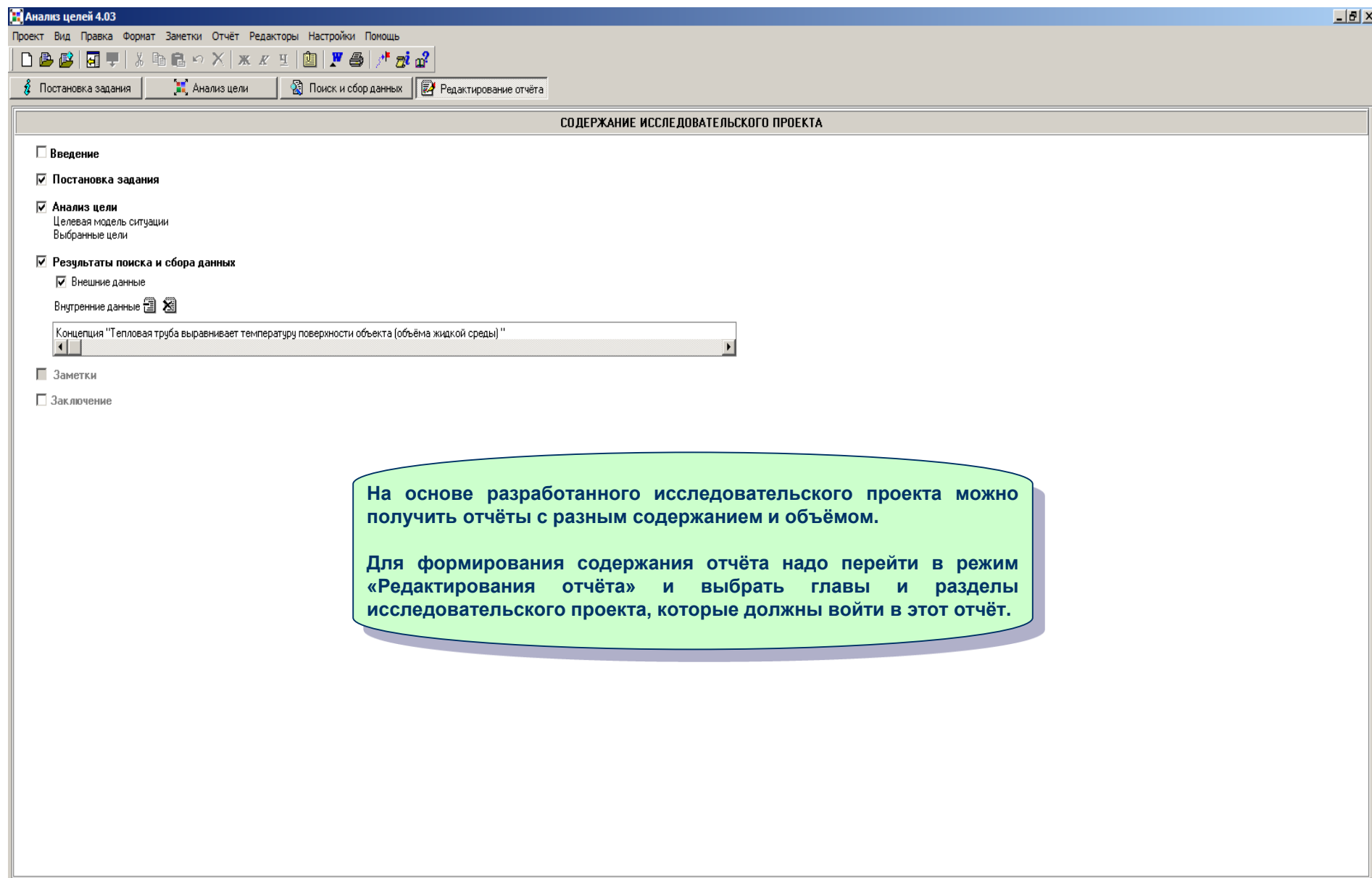
(24)

Шаг 11. Добавить найденные в Интернете данные в раздел «Интернет данные» исследовательского проекта.

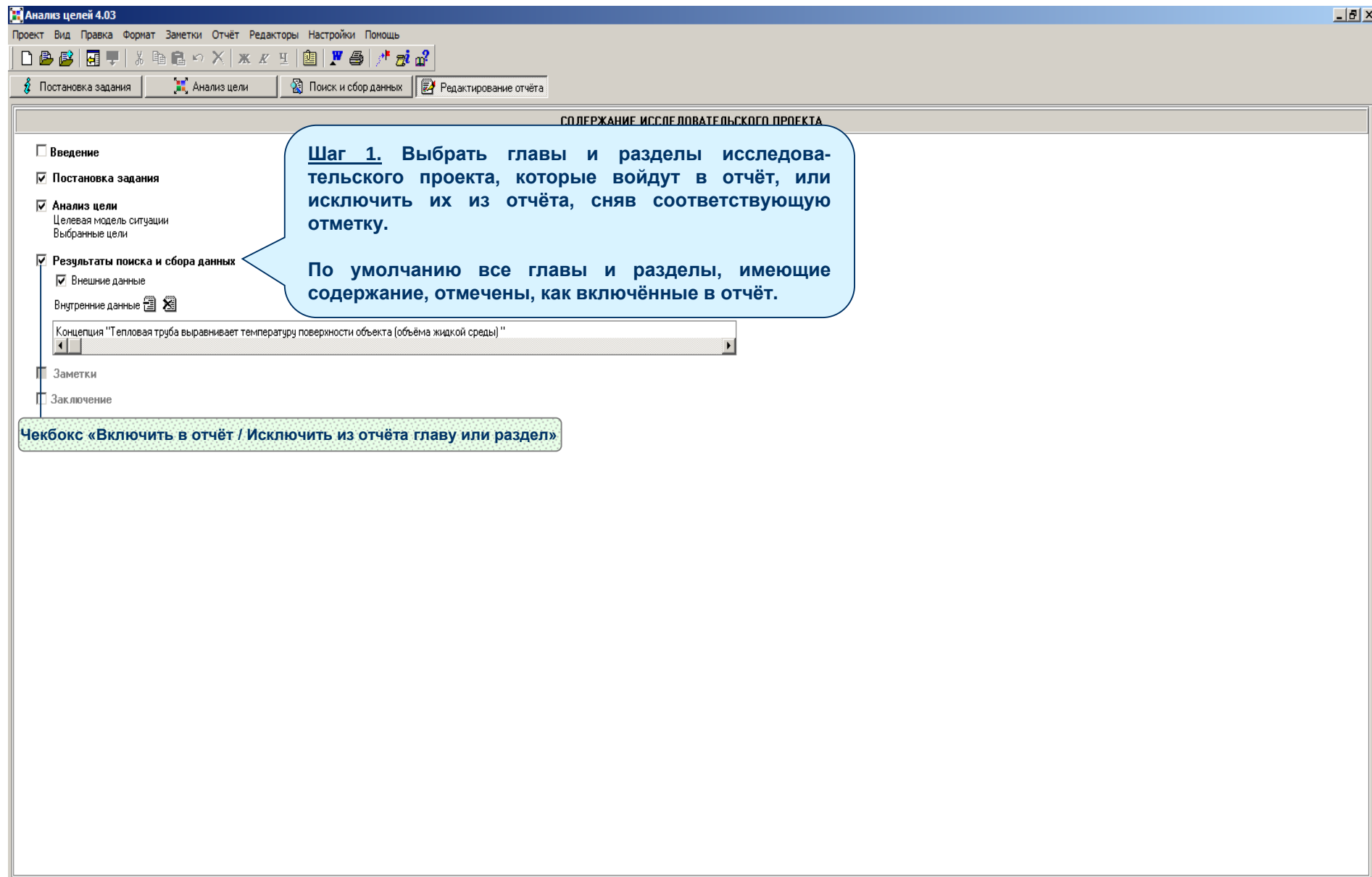
Поиск и сбор данных завершен.

Исследовательский проект разработан.

Редактирование отчёта: общие сведения



Редактирование отчёта: 1-й шаг



Редактирование отчёта: 2-й и 3-й шаг

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА

- ☒ **Введение**
Решение задачи уменьшение высоты компенсатора ядерного реактора интегрального типа имеет принципиальное значение для транспортных энергетических установок, например, ядерных подводных лодок.
Шаг 2. Заполнить раздел «Введение», если это необходимо.
- ☒ **Постановка задания**
- ☒ **Анализ цели**
Целевая модель ситуации
Выбранные цели
- ☒ **Результаты поиска и сбора данных**
 - ☒ Внешние данные
 - Внутренние данные  

Концепция "Тепловая труба выравнивает температуру поверхности объекта (объёма жидкой среды) "
- ☐ **Заметки**
- ☒ **Заключение**
В результате анализа исследуемой ситуации выявлено 4 обходных целидостижения исходной цели. Две из них уменьшение перепада температуры по длине компенсатора и устранения контакта теплоносителя и компенсатора выглядят вполне достижимыми.
Для уменьшения перепада температуры по длине компенсатора можно с внешней стороны компенсатора установить термосифон.
Для устранения контакта теплоносителя и компенсатора можно использовать выгородку, которую надо установить в соответствующем месте внутри бака ядерного реактора]
Шаг 3. Заполнить раздел «Заключение», если это необходимо.

Редактирование отчёта: 4-й шаг

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка

Постановка задачи

Шаг 4. Записать разработанный исследовательский проект в базу проектов программы «Анализ целей».

Содержание отчёта

СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА

☒ Введение

Решение задачи уменьшение высоты компенсатора ядерного реактора интегрального типа имеет принципиальное значение для транспортных энергетических установок, например, ядерных подводных лодок.

☒ Постановка задания

☒ Анализ цели

Целевая модель ситуации
Выбранные цели

☒ Результаты поиска и сбора данных

☒ Внешние данные

Внутренние данные

Концепция "Тепловая труба выравнивает температуру поверхности объекта (объёма жидкой среды) "

☐ Заметки

☒ Заключение

В результате анализа исследуемой ситуации выявлено 4 обходных целидостижения исходной цели. Две из них уменьшение перепада температуры по длине компенсатора и устранения контакта теплоносителя и компенсатора выглядят вполне достижимыми.

Для уменьшения перепада температуры по длине компенсатора можно с внешней стороны компенсатора установить термосифон.

Для устранения контакта теплоносителя и компенсатора можно использовать выгородку, которую надо установить в соответствующем месте внутри бака ядерного реактора]

Разработанный исследовательский проект записан в базу проектов программы «Анализ целей».

Редактирование отчёта: 5-й и 6-й шаг

Шаг 5. Сформировать исследовательский проект в виде текстового документа, доступного для просмотра и редактирования в редакторе MS Word.

Шаг 6. Сохранить исследовательский проект в файле «Снизить термическое напряжение в корпусе ядерного реактора.doc».

Разработанный исследовательский проект сохранён в файле формата doc.

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ цели Поиск и сбор данных

☒ **Введение**

Решение задачи уменьшение высоты компенсатора ядерного реактора интегрального типа имеет принципиальное значение для транспортных энергетических установок, например, атомных подводных лодок.

☒ **Постановка задания**

☒ **Анализ цели**

Целевая модель ситуации
Выбранные цели

☒ **Результаты поиска и сбора данных**

☒ Внешние данные
Внутренние данные

Концепция "Тепловая труба выравнивает температуру поверхности объема"

☐ **Заметки**

☒ **Заключение**

В результате анализа исследуемой ситуации выявлено 4 обходных цели: длины компенсатора и устранения контакта теплоносителя и компенсатора.

Для уменьшения перепада температуры по длине компенсатора можно использовать выгородку, которую надо установить в соответствующем месте бака ядерного реактора.

Сохранить как

Папка: Исследовательские проекты

Нет элементов, удовлетворяющих условиям поиска.

Имя файла: Снизить термическое напряжение в корпусе ядерного реактора.doc

Тип файла: *.doc

Сохранить

Справочная информация: Методика

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Вызов Методики

Постановка задания Анализ цели Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Анализируемая цель (исходная)

Снизить термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Исследуемая ситуация

Описание

Иллюстрация

В энергетике широко применяются ядерные реакторы интегрального типа. У них активная зона, теплообменники и насосы 1-го контура погружены в свободный объём теплоносителя 1-го контура (на рисунке не показаны). В свою очередь этот теплоноситель находится внутри герметичного корпуса, находящегося внутри страховочного кожуха (на рисунке не показан).

Основными элементами корпуса реактора являются бак и крышка. Верхний участок бака представляет собой компенсатор термического напряжения. Он возникает из-за разницы эксплуатационной температуры крышки и стенки бака, контактирующей с теплоносителем. Указанная разность температур достигает 200...300 °С. Распределение термического напряжения носит неравномерный характер. При эксплуатации реактора возможна ситуация, когда термическое напряжение на каком-либо участке компенсатора превысит допустимое значение.

Чтобы уменьшить максимальное термическое напряжение до требуемой величины, компенсатор приходится удлинять. У промышленных реакторов длина компенсаторов достигает нескольких метров, что приводит к существенному увеличению высоты корпуса реактора.

Температурные напряжения, возникающие в компенсаторе, можно определить по формуле $s = k \cdot E(T_1 - T_2) \cdot L$, где:

- s - температурные напряжения, возникающие в компенсаторе от действия перепада температур по длине компенсатора, Па;
- k - безразмерный коэффициент пропорциональности, учитывающий неравномерность нагрева разных участков компенсатора;
- E - модуль упругости материала компенсатора, Па;
- a - коэффициент температурного линейного расширения материала компенсатора, 1/К;
- T_1 - температура компенсатора в зоне контакта с теплоносителем, К;
- T_2 - температура компенсатора в зоне контакта с крышкой, К.

При устранении проблемы нельзя:

1. Менять эксплуатационную температуру крышки и стенки бака.
2. Менять габариты крышки и уровень теплоносителя в баке.

Герметизирующая лайка

Крышка

Газовый объём

Компенсатор

Теплоноситель 1-го контура

Бак

h - высота компенсатора t - температура компенсатора

Методика

Сформируйте задание на проведение анализа цели

1

2

3

4

5

ПОСТАНОВКА

Если надо: построить целевую модель исследуемой ситуации для выявления над- и под цели анализируемой цели.

АНАЛИЗ ЦЕЛИ

Если надо: добавить в исследовательский проект данные из базы программы и Интернета.

ПОИСК ДАННЫХ

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

Справочная информация: Маршрутная карта

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ цели

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Анализируемая цель (исходная)

Вызов Маршрутной карты

Снизить термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Исследуемая ситуация

Описание

Иллюстрация

В энергетике широко применяются ядерные реакторы интегрального типа. У них активная зона, теплообменник и насосы 1-го контура погружены в свободный объём теплоносителя 1-го контура (на рисунке не показаны). В свою очередь этот теплоноситель находится внутри герметичного корпуса, находящегося внутри страховочного кожуха (на рисунке не показан).

Основными элементами корпуса реактора являются бак и крышка. Верхний участок бака представляет собой компенсатор термического напряжения. Оно возникает из-за разницы эксплуатационной температуры крышки и стенки бака, контактирующей с теплоносителем. Указанная разница температур достигает 200 ... 300 °С. Распределение термического напряжения носит неравномерный характер. При эксплуатации реактора возможна ситуация, когда термическое напряжение на каком-либо участке компенсатора превысит допустимое значение.

Чтобы уменьшить максимальное термическое напряжение до требуемой величины, компенсатор приходится удлинять. У промышленных реакторов длина компенсаторов достигает нескольких метров, что приводит к существенному увеличению высоты корпуса реактора.

Температура в баке $s = kaE$
 s - температура
 k - безразмерный коэффициент
 E - модуль Юнга
 a - коэффициент расширения
 $T1$ - температура крышки
 $T2$ - температура бака

При эксплуатации:

1. Менять эксплуатационную температуру крышки и стенки бака.
2. Менять габариты крышки и уровень теплоносителя в баке.

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

МАРШРУТНАЯ КАРТА

ПОСТАНОВКА ЗАДАНИЯ

Если надо построить целевую модель исследуемой ситуации для выявления над- и подцели анализируемой цели.

АНАЛИЗ ЦЕЛИ

Если надо добавить в исследовательский проект данные из базы программы и Интернета.

ПОИСК ДАННЫХ

Условные обозначения:

... - режим работы программы

→ - переход Пользователя между режимами работы

□ - цель дальнейшей работы над исследовательским проектом

Герметизирующая пайка

Крышка

Газовый объём

Компенсатор

Теплоноситель 1-го контура

Бак

h - высота компенсатора

t - температура компенсатора

Справочная информация: Глоссарий

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ цели

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Ограничениевыравнить температуру

Словарь

ДействиеСвойствоПроцессОбъект

Доступно: 1Надено: 1Выбран:

Тепловая труба выравнивает температуру поверх

Глоссарий

Инструменты редактирования Глоссария

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЭЮЯ

Тангенс угла потерь
Отношение мнимой части относительной диэлектрической проницаемости к действительной части называют тангенсом угла потерь. Он характеризует гистерезисные потери в диэлектрике при *переполяризации*. Чем больше тангенс, тем шире петля гистерезиса, тем больше тепловыделение при периодической переполяризации. В результате в диэлектрике конденсатора переменный ток выделяет тепло, и он имеет помимо ёмкостного также омическое сопротивление. Фактически конденсатор зашунтирован резистором с большим сопротивлением. Чем больше тангенс угла потерь, тем больше сопротивление шунтирующего резистора, тем больше омические потери. Угол потерь при этом есть фазовый угол, или сдвиг фазы между ёмкостным током и общим током.

Твёрдость
Способность поверхности твёрдого тела сопротивляться деформации, внедрению и разрушению называют твёрдостью. Существуют различные методы измерения твёрдости - по Бринелю, Роквеллу, Виккерсу, Моосу. Им соответствуют различные единицы измерения. Например, твёрдость по Бринелю определяют по величине отпечатка пенетратора в виде упругоупрочнённого стального шарика на поверхности твёрдого тела при заданной силе нагрузки. Отношение силы нагрузки к площади отпечатка равно давлению, и твёрдость по Бринелю выражают в паскалях. Этот метод назван в честь шведского инженера Йохана Бринеля.

Твёрдое тело - агрегатное состояние вещества, характеризующееся стабильностью формы и характером теплового движения атомов, которые совершают малые колебания около положений равновесия. Различают *кристаллические* и *аморфные* твёрдые тела.

Твёрдый электролит - см. *электролиты*.

Тензор - объект линейной алгебры. Частными случаями тензоров являются скаляры, векторы, матрицы и билинейные формы.

Тепловая труба - устройство, способное передавать большие тепловые потоки при малых перепадах температуры. Состоит из герметизированной трубы, частично заполненной жидким теплоносителем, который, испаряясь у одного конца тепловой трубы, поглощает теплоту, а затем, конденсируясь у другого конца этой трубы, отдаёт её. Движение пара внутри трубы происходит за счёт разности давлений *насыщенного пара* в зонах испарения и конденсации. Обратное движение жидкости осуществляется либо под действием силы тяжести (*термосифон*), либо по капиллярной структуре (фитилю), расположенному обычно на внутренних стенках тепловой трубы.

Тепловая флуктуация - случайные отклонения физической величины от её среднего значения, обусловленные *тепловым движением частиц*.

природный

жидкой среды)

ют плоскую *тепловую трубу*.
п.

в и холодные зоны.
равна температуре T*.
и зонам поверхности объекта, что приводит к выравниванию его температуры.

в том, что в этом случае используется несколько тепловых труб.

о стекла.

Глоссарий содержит определения терминов, которые в текстовой части элементов базы данных выделены курсивом.

Поисковый агент

Выбранные данные

Поисковый образ

Интернет данные

Концепция "Тепловая труба выравнивает температуру поверхности объекта (объёма жидкой среды)"

☐ тепловая труба

☒ Выравнить температуру

☐ выравнивание температуры

☐ уменьшить перепад температуры

☐ разность температур

Температурное напряжение - вид механического напряжения, возникающего в какой-либо среде вследствие изменения температуры либо неравномерности его распределения. Температурные напряжения могут возникать как в твёрдых телах, так и в газах.

Справочная информация: Справка

Анализ целей 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Вызов Справки

Постановка задания Анализ цели Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Анализируемая цель (исходная)

Снизить термическое напряжение в корпусе ядерного реактора

Исследуемая ситуация

Описание

В энергетике широко применяются (заны). В свою очередь этот теплоно
Основными элементами корпус реак
крышки и стенки бака, контактирую
реактора возможна ситуация, когда
Чтобы уменьшить максимальное те
существенному увеличению высоты
Температурные напряжения, возни
 $s = KaE(T1 - T2)$, где:
 s - температурные напряжения, воз
 k - безразмерный коэффициент прои
 E - модуль упругости материала ко
 a - коэффициент температурного ли
 $T1$ - температура компенсатора в э
 $T2$ - температура компенсатора в э
При устранении проблемы нельзя:
1. Менять эксплуатационную темпер
2. Менять габариты и материалы ко
Варианты анализируемой цели
☒ уменьшить максимальное термич
☐ уменьшить высоту корпуса реакт
☐
☐
☐
Сроки выполнения задания: нача
Разработчики:
ФИО

Справка "Анализ целей 4.03"

Оглавление

Как пользоваться Справкой

Общие сведения о программе

Инструменты управления

Формы рабочей области

Дополнительные окна программы

Менеджер проектов

Окно "Настройки"

Окно "Заметки"

Маршрутная карта

Глоссарий

Справка

О программе

Окно "Эффект"

Панель "Методика"

Основные режимы работы

Вспомогательные меню

Общие сведения о вспомогательных меню

Проект

Вид

Правка

Отчёт

Настройки

Помощь

Панель "Методика"

Кроме справки в программу Новатор включена краткая методика, которая выводится в одноимённую панель. В методике описывается пошаговая последовательность действий Пользователя на текущем режиме работы программы.
Для открытия и закрытия панели «Методика» используются кнопки меню Вид.

Действие	Кнопка	Горячие клавиши
Открыть методику		Ctrl+D
Закрыть методику		Ctrl+D

Для всех режимов работы кроме режима «Анализ ситуации» методика состоит из одного раздела. Методика работы в режиме «Анализ ситуации» разделена на 10 подразделов, список которых выводится в соответствующую панель сразу после её открытия. Для просмотра того или иного подраздела методики надо кликнуть мышью на его название в списке. Чтобы вернуться к списку с подразделами методики надо кликнуть мышью на кнопки Назад.
На панели «Методика» установлен вертикальный разделитель, с помощью которого можно изменять ширину этой панели. Для этого надо:

- установить курсор мыши на разделителе так, чтобы изображение курсора приобрело вид
- нажать левую кнопку мыши,
- не отпуская левую кнопку мыши, переместить мышь влево или вправо на нужное расстояние.

сатор

ра компенсатора

Справка содержит полное Руководство пользователя программы «Анализ целей».

Глазунов В.Н.ИнженерКомпания "Метод"glazunov@method.ru

**Демонстрация возможностей
программы «Анализ целей»
завершена.**