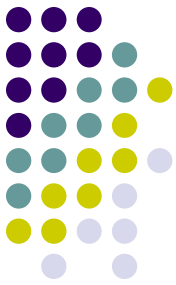


Анализ явлений

Аналитическая программа

Падение капель расплавленного металла в воздухе

Компания «Метод», www.method.ru



Общие сведения о программе «Анализ явлений»

▣ Область применения

Анализ явлений - это аналитическая программа, предназначенная для построения причинно - следственной модели ситуации любого типа в виде графа явлений.

Причинно - следственной модель позволяет выявить причины и следствия анализируемых явлений, которые наблюдаются в исследуемой ситуации. Одной из наиболее важных областей применения программы «Анализ явлений» – это определение причин и последствий поломок и отказов различных технических устройств (FMEA, Failure Mode and Effects Analysis).

▣ Программа «Анализ явлений» имеет 4 режима работы:

- постановка задания,
- построение причинно - следственной модели ситуации,
- поиск и сбор данных,
- редактирование исследовательского проекта.

▣ В программу «Анализ явлений» включены база научно-технических знаний и интернет агент, которые можно использовать при построении причинно - следственной модели, анализируемого явления .

База данных программы «Анализ явлений» содержит:

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

Постановка задания: общие сведения

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ явления Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Режимы работы программы

Анализируемое явление (исходное)

Укажите название явления, причины и следствия которого надо выявить.

Исследуемая ситуация

Описание Иллюстрация

В начале работы с программой «Анализ явлений» необходимо сформировать задание на проведение исследования. В нём, в первую очередь, надо указать анализируемое явление и описать ситуацию, в которой это явление наблюдается.

Часто в описании ситуации анализируемое явление входит неявно, поэтому при формировании задания допускается запись нескольких вариантов этого явления.

Варианты анализируемого явления

Сроки выполнения задания: начало завершения

Разработчики:

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон	Мобильный телефон	Электронная почта

Постановка задания: 1-й шаг

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ явления По...

Анализируемое явление (исходное)

Падение капель расплавленного металла в воздухе

Исследуемая ситуация

Описание

Иллюстрация

Варианты анализируемого явления

☐
☐
☐
☐
☐

Сроки выполнения задания: начало завершение

Разработчики:

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон	Мобильный телефон	Электронная почта

Шаг 1. Указать название анализируемого явления.

Название анализируемого явления является обязательным элементом исходных данных при работе с программой. Результаты анализа, оформленные в виде исследовательского проекта, будут сохранены в базе проектов под название анализируемого явления.

Постановка задания: 2-й шаг

Постановка задания: 3-й шаг

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ явления

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Анализируемое явление (исходное)

Падение капель расплавленного металла в воздухе

Исследуемая ситуация

Описание

Капли расплавленного металла, например, капли образующиеся при сварки, свободно падают в воздухе. Наблюдается замедление падения таких капель по сравнению с падением шариков того же размера, изготовленных из такого же металла. Надо определить причины, почему это происходит.

Иллюстрация

Варианты анализируемого явления

☐ Аномальное снижение скорости падения капли расплавленного металла в воздухе

☐

☐

☐

☐

Сроки выполнения задания: начало

завершение

Разработчики:

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон	Мобильный телефон	Электронная почта

Шаг 3. Указать варианты анализируемого явления.

В описании исследуемой ситуации указаны только одно явление, которое надо исследовать.

Постановка задания: 4-й шаг

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ явления

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Анализируемое явление (исходное)

Падение капель расплавленного металла в воздухе

Исследуемая ситуация

Описание

Капли расплавленного металла, например, капли образующиеся при сварки, свободно падают в воздухе. Наблюдается замедление падения таких капель по сравнению с падением шариков того же размера, изготовленных из такого же металла. Надо определить причины, почему это происходит.

Иллюстрация

Варианты анализируемого явления

☒ Аномальное снижение скорости падения капли расплавленного металла в воздухе

☐

☐

☐

☐

Сроки выполнения задания: начало

завершение

Разработчики:

ФИО	Должность	Подразделение	Телефон	Мобильный телефон	Электронная почта

Шаг 4. Отметить вариант анализируемого явления.

Отметка варианта анализируемого явление позволяет автоматически сформировать начальный вид причинно-следственной модели ситуации, которую Пользователь будет разрабатывать в режим «Анализ явлений».

Постановка задания: 5-й шаг

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ явления

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Анализируемое явление (исходное)

Падение капель расплавленного металла в воздухе

Исследуемая ситуация

Описание

Капли расплавленного металла, например, капли образующиеся при сварки, свободно падают в воздухе. Наблюдается замедление падения таких капель по сравнению с падением шариков того же размера, изготовленных из такого же металла. Надо определить причины, почему это происходит.

Иллюстрация

Варианты анализируемого явления

☒ Аномальное снижение скорости падения капли расплавленного металла в воздухе

☐

☐

☐

☐

Добавить разработчика

Сроки выполнения задания: начало 21 декабря 2024 г. завершение 22 декабря 2024 г.

Разработчики:

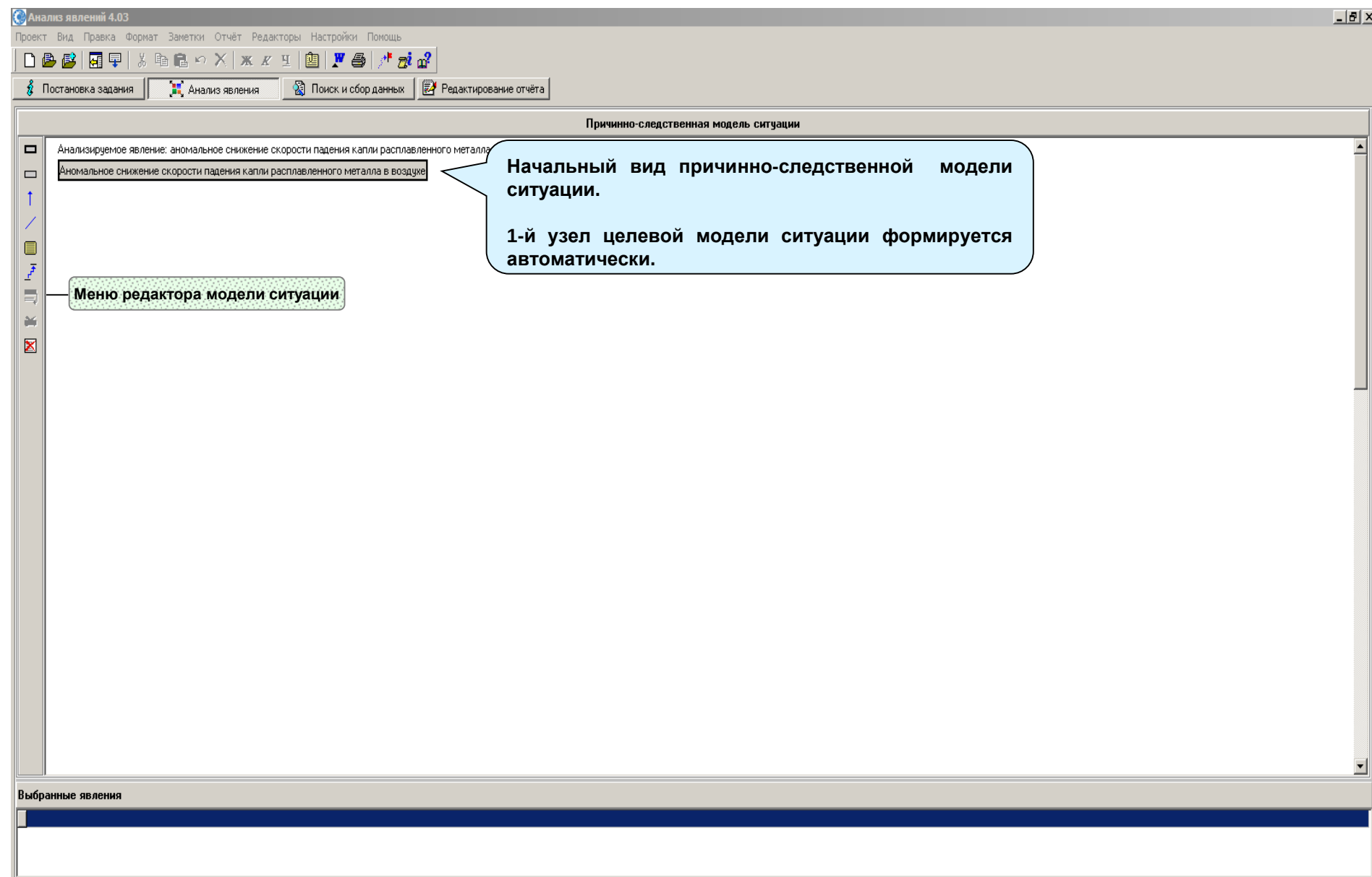
ФИО	Должность	Компания	Телефон	Электронная почта
Глазунов В.Н.	Инженер	Компания "Метод"	-	glazunov@method.ru

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 явления: исходное положение



Анализ явления: 1-й шаг

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ явления

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Причинно-следственная модель ситуации

Анализируемое явление: аномальное снижение скорости падения

Аномальное снижение скорости падения капли расплавленного

Шаг 1. Открыть и изучить 1-й раздел методики «Определение причин анализируемого явления».

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

Методика

① Откройте подраздел методики, соответствующий типу причинно-следственного анализа исследуемой ситуации:

определение причин анализируемого явления

определение последствий анализируемого явления

② Выберите следующий режим работы программы, исходя из требуемого уровня разработки исследовательского проекта («Если надо ... → ... »).

АНАЛИЗ

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

ПОИСК ДАННЫХ

Если надо отредактировать текущее содержание исследовательского проекта.

РЕДАКТИРОВАНИЕ ОТЧЁТА

Выбранные явления

Анализ явления: 2-й шаг

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ явления Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Причинно-следственная модель ситуации

Анализируемое явление: аномальное снижение скорости падения капли расплавленного металла в воздухе

Аномальное снижение скорости падения капли расплавленного металла в воздухе

Аномальное увеличение аэродинамической силы, действующей на каплю расплавленного металла

Согласно 2-му закону Ньютона скорость тела изменяется только под действием силы. На каплю действуют сила тяжести и аэродинамическая сила. Так как капля не дробится, то изменяться может только аэродинамическая сила.

Шаг 2. Определить причину аномального снижения скорости падения капли расплавленного металла и дать объяснение этой причине.

Для определения для определения указанной причины надо перейти в режим «Поиск и сбор данных»

Выбранные явления

Поиск и сбор данных: 1-й шаг

(прямой поиск в базе данных по ключевому термину)

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ явления Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Ограничение

Словарь Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 4110 Найдено: 6324 Выбрано: 0 динамический

Эффекты

Анизотропный кристалл эллиптически поляризует прошедший через него свет. Быстрое охлаждение превращает расплав (жидкость) в аморфное вещество. Вакуумирование ускоряет дегазацию поверхностного слоя конденсированного вещества. Вещество замедляет заряженные частицы. Вещество испускает тепловое излучение. Вещество отражает быстрые нейтроны. Вещество поглощает звук. Вещество поглощает подводимое тепло. Вещество под действием гамма- или рентгеновского излучения испускает характеристическое рентгеновское излучение. Вещество под действием гамма-излучения испускает нейтроны. Вещество под действием ионизирующего излучения испускает свет. Вещество под действием позитронов испускает гамма-излучение. Вещество под действием пучка электронов испускает характеристическое рентгеновское излучение. Вещество рассеивает гамма-излучение. Вещество резонансно поглощает медленные электроны. Взаимодействие двух звуковых волн в веществе возбуждает акустические бинаи. Взрыв кумулятивного заряда создаёт кумулятивную струю. Взрыв нагревает газ. Взрыв создаёт в веществе ударную волну. Вибрация создаёт силу, действующую на асимметричное тело в жидкости. Вогнутое зеркало фокусирует отражённый пучок света. Возмущение поверхности жидкости, находящейся в бассейне, создаёт в ней стоячую волну. Вращение диэлектрика поворачивает плоскость поляризации прошедшего электромагнитного излучения. Вращение конденсированного вещества создаёт центробежную силу. Вращение магнита создаёт постоянную ЭДС (разность потенциалов). Вращение проводящего диска в магнитном поле создаёт ЭДС (разность потенциалов). Вращение увеличивает кинетическую энергию тела. Вращение увеличивает размер твёрдого тела. Высокочастотный звук снижает турбулентность потока жидкой среды. Газ под действием лазерного излучения испускает высокочастотное электромагнитное излучение. Гидравлический удар создаёт избыточное давление в жидкости, текущей в трубе. Горячее (холодное) тело отталкивает (притягивает) микрочастицы, находящиеся в газе.

Шаг 1. Найти параметры, от которых зависит величина аэродинамической силы.

Для определения зависимостей между параметрами надо перейти в раздел базы «Эффекты».

Анизотропный кристалл

Направление оптической оси

Эллипс поляризации

Обыкновенная волна

Необыкновенная волна

Вектор E проходящей световой волны
Вектор E_e необыкновенной световой волны
Вектор E_o обыкновенной световой волны

В анизотропном кристалле обыкновенная и необыкновенная световые волны имеют разные фазы.

Синоним: поляризация света.

Условия реализации

- Падающий на анизотропный кристалл свет должен быть линейно поляризован.
- Свет должен проходить через анизотропный кристалл.
- Свет не должен вызывать оптический пробой анизотропного кристалла.

Показатели эффекта

Эллиптичность поляризации света, прошедшего через анизотропный кристалл: от -1 до 1.

Объяснение

Кратко

На прозрачный анизотропный кристалл падает пучок линейно поляризованного света. Линейно поляризованная световая волна в анизотропном кристалле условно разделяется на обыкновенную и необыкновенную световые волны. Скорости распространения в анизотропном кристалле обыкновенной и необыкновенной световых волн отличаются.

Поисковый агент

Выбранные данные

Поисковый образ

Интернет данные

Поиск и сбор данных: 2-й шаг

(прямой поиск в базе данных по ключевому термину)

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ явления Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Ограничение

Словарь Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 4110 Найдено: 8

Анизотропный кристалл эллиптически поляризует прошедший через него свет

Линейно поляризованный свет

Эллиптически поляризованный свет

Направление оптической оси

Обыкновенная волна

Необыкновенная волна

Эллипс поляризации

Вектор E проходящей световой волны
Вектор Ee необыкновенной световой волны
Вектор Eo обыкновенной световой волны

В анизотропном кристалле обыкновенная и необыкновенная световые волны имеют разные фазы.

Свет должен быть линейно поляризован.

Свет не должен вызывать оптический пробой анизотропного кристалла.

Показатели эффекта

Эллиптичность поляризации света, прошедшего через анизотропный кристалл: от -1 до 1.

Объяснение

Кратко

На прозрачный анизотропный кристалл падает пучок линейно поляризованного света. Линейно поляризованная световая волна в анизотропном кристалле условно разделяется на обыкновенную и необыкновенную световые волны. Скорости распространения в анизотропном кристалле обыкновенной и необыкновенной световых волн отличаются.

Шаг 2. Открыть раздел «Свойства» Словаря терминов и выбрать в нём термин «Сила».

В Словаре нет термина «Аэродинамическая сила». По этой причине выбран термин «Сила», который является общим по отношению к термину «Аэродинамическая сила».

Поисковый агент

Выбранные данные

Поисковый образ

Интернет данные

Поиск и сбор данных: 3-й шаг

(прямой поиск в базе данных по ключевому термину)

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ явления

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Ограничение

сила

Словарь

Действие

Свойство

Процесс

Объект

Доступно: 184

Найдено: 281

Выбрано: 0

Обтекание тела потоком жидкой среды создаёт силу

Металлические пластины в вакууме притягиваются друг к другу

Вращение увеличивает размер твёрдого тела

Магнитная яма стабилизирует положение немагнитного тела в жидкости

Вращение конденсированного вещества создаёт центробежную силу

Сила тяжести вызывает осаждение частиц суспензии (аэрозоли)

Магнитное поле создаёт силу, действующую на проводник с током

Скрещённые магнитное и электрическое поля перемещают заряд

Обтекание крыла жидкой средой создаёт поперечную силу

Обтекание тела потоком разреженного газа создаёт силу

Истечение струи жидкой среды создаёт реактивную силу

Проводник (диэлектрик) создаёт силу, притягивающую заряженное тело

Градиент температуры в разреженном газе создаёт силу, действующую на тело

Удар создаёт силу, действующую на тело (каплю жидкости)

Электрическое поле создаёт силу притяжения между твёрдыми проводниками (диэлектриками)

Заряженное тело (электрическое поле) создаёт силу, действующую на другое заряженное тело

Поток жидкой среды с градиентом скорости создаёт поперечную силу, действующую на тело

Поток жидкой среды создаёт силу, действующую на вращающееся осе симметричное тело

Электромагнитное излучение создаёт силу, действующую на тело

Распад радиоактивного вещества создаёт реактивную силу

Перепад давления в жидкой среде создаёт силу, действующую на тело

Неоднородное электрическое поле создаёт силу, действующую на диэлектрик

Магнитное поле создаёт силу, действующую на движущееся заряженное тело

Неоднородное магнитное поле создаёт силу, действующую на магнетик

Ток создаёт силу, перекачивающую электропроводящий ротор по опоре

Звук коагулирует частицы в дисперсной системе

Жидкая среда создаёт силу, выталкивающую находящееся в ней тело

Звук создаёт силу (давление) на границе раздела веществ

Смазывающая жидкость создаёт силу притяжения между телами

Сила создаёт деформацию сдвига твёрдого тела

Сила растягивает (сжимает) твёрдое тело

Ультразвук дегазирует жидкость

Шаг 3.1. Просмотреть список найденных эффектов и выбрать из них те, которые наблюдаются в исследуемой ситуации.

Среди найденных эффект «Обтекание тела потоком жидкой среды создаёт силу» имеет прямое отношение к исследуемой ситуации.

Скачок уплотнения представляет собой поверхность, очертания которой повторяют форму передней части тела. Например, если тело имеет форму конуса, скачок уплотнения также представляет собой конус, но с большим углом при вершине. При этом с ростом скорости газа угол между скачком уплотнения и телом уменьшается.

2. При течении жидкости вдоль тела ее давление уменьшается. Если давление жидкости станет меньше давления ее насыщенного пара, то любой случайный возникший пузырек пара начнет расти. Он будет расти до тех пор, пока его границы не достигнут области жидкости с давлением, равным давлению насыщенного пара. В результате, за телом образуется каверна.

Расчетные модели

$$F = \frac{\pi + 4}{2\pi} \rho v^2 S \quad (1)$$

F - сила, с которой дозвуковой поток жидкой среды действует на пластину, Н (Ньютон)
π - число "пи" = 3.14
ρ - плотность жидкой среды, кг/м³
v - скорость потока жидкой среды, м/с
S - площадь пластины, м²

Пример расчета

Символ	Размерность	Минимум
F	Н	-
ρ	кг/м³	0.0899
v	м/с	0

Шаг 3.2. Проанализировать расчётные модели выбранного эффекта.

Первая расчётная модель показывает, что для рассматриваемого случая, действующая на каплю расплавленного металла аэродинамическая сила прямо пропорциональна плотности воздуха, скорости обтекания капли воздухом и площади поперечного сечения капли.

Поисковый агент

Выбранные данные

Поисковый образ

Анализ явления: 3-й шаг

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ явления Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Причинно-следственная модель ситуации

Анализируемое явление: аномальное снижение скорости падения капли расплавленного металла в воздухе

Аномальное снижение скорости падения капли расплавленного металла (далее капли) в воздухе

Аномальное увеличение аэродинамической силы, действующей на каплю

Увеличение плотности воздуха вокруг капли

Увеличение площади поперечного сечения капли

Увеличение скорости воздуха, обтекающего падающую каплю

Согласно 2-му закону Ньютона скорость тела изменяется только под действием силы. На каплю действуют сила тяжести и аэродинамическая сила. Так как капля не дробится, то изменяться может только аэродинамическая сила.

В режиме "Поиск и сбор данных" найден эффект «Обтекание тела потоком жидкой среды создаёт силу», который показывает, что аэродинамическая сила зависит от плотности воздуха, площади поперечного сечения капли и скорости обтекающего воздуха.

Эта причина далее не рассматривается, так как при контакте с расплавленным металлом плотность воздуха уменьшается

Шаг 3. Учитывая найденные данные, добавить в модель ситуации явления, приводящие к увеличению аэродинамической силы, действующей на каплю.

Выбранные явления

Поиск и сбор данных: 4-й шаг

(прямой поиск в базе данных по ключевому термину)

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ явления

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Ограничение

Словарь

Действие

Свойство

Процесс

Объект

Доступно: 4110

Найдено: 6324

Выбрано: 1

динамический

пространственный

технический

химический

биологический

природный

Эффекты

Анизотропный кристалл эллиптически поляризует прошедший через него свет

Быстрое охлаждение превращает расплав (жидкость) в аморфное вещество

Вакумирование ускоряет дегазацию поверхностного слоя конденсированного вещества

Вещество замедляет заряженные частицы

Вещество испускает тепловое излучение

Вещество отражает быстрые нейтроны

Вещество поглощает звук

Вещество поглощает подводимое тепло

Вещество под действием гамма- или рентгеновского излучения испускает характеристиче

Вещество под действием гамма-излучения испускает нейтроны

Вещество под действием ионизирующего излучения испускает свет

Вещество под действием позитронов испускает гамма-излучение

Вещество под действием пучка электронов испускает характеристическое рентгеновское

Вещество рассеивает гамма-излучение

Вещество резонансно поглощает медленные электроны

Взаимодействие двух звуковых волн в веществе возбуждает акустические бииия

Взрыв кумулятивного заряда создаёт кумулятивную струю

Взрыв нагревает газ

Взрыв создаёт в веществе ударную волну

Вибрация создаёт силу, действующую на асимметричное тело в жидкости

Вогнутое зеркало фокусирует отражённый пучок света

Возмущение поверхности жидкости, находящейся в бассейне, создаёт в ней стоячую волн

Вращение диэлектрика поворачивает плоскость поляризации прошедшего электромагнит

Вращение конденсированного вещества создаёт центробежную силу

Вращение магнита создаёт постоянную ЭДС (разность потенциалов)

Вращение проводящего диска в магнитном поле создаёт ЭДС (разность потенциалов)

Вращение увеличивает кинетическую энергию тела

Вращение увеличивает размер твёрдого тела

Высочастотный звук снижает турбулентность потока жидкой среды

Газ под действием лазерного излучения испускает высокочастотное электромагнитное из

Гидравлический удар создаёт избыточное давление в жидкости, текущей в трубе

Горячее (холодное) тело отталкивает (притягивает) микрочастицы, находящиеся в газе

барьер

брак рисунка

брызги

внутренняя поверхность

волна

вращающееся изображение

дефект

дефект материала

дефект поверхности

дефект структуры

дуга

зазор

изображение

капли

капля

кольцо

контакт

контакт Джозефсона

конус Тиндалля

лист

луч

место взрыва

место деформации

место износа

место обрыва

место падения

место разгерметизации

место разрушения

место течи

область

область воздействия

оболочка

объёмное изображение

ореол

Вогнутое зеркало фокусирует отражённый пучок света

На примере сферического зеркала

Шаг 4. Найти эффекты, приводящие к изменении формы капли.

Для поиска в базе эффектов, связанных с каплями жидкости, выбирается ключевой термин «капля».

Условие: Пучок, Пучок

Желательно, чтобы пучок света проходил параллельно оптической оси вогнутого зеркала.

Показатели эффекта

Коэффициент фокусировки света сферическим зеркалом: до сотен раз.

Объяснение

Кратко

Основные эффекты

Поисковый агент

Выбранные данные

Эффект "Обтекание тела потоком жидкой среды создаёт силу"

аэродинамическая сила

гидродинамическая сила

аэродинамическое сопротивление

гидродинамическое сопротивление

Поисковый образ

Интернет данные

Поиск и сбор данных: 5-й шаг

(прямой поиск в базе данных по ключевому термину)

Шаг 5.2. Добавить в исследовательский проект эффект «Падение капли в газе изменяет её форму».

Индикатор разделов с выбранными данными

Шаг 5.1. Выбрать и просмотреть эффекты, приводящие к изменению формы капли, т.к. это может привести к изменению её площади поперечного сечения.

Найденный эффект указывает, что при падении форма капли меняется, но как - не ясно. Чтобы выяснить это надо перейти к поиску данных в Интернете по поисковому образу ранее найденного эффекта.

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ явления Поиск и сбор данных

Ограничение: капля

Словарь Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 66 Найдено: 89 Выбрано: 2 динамический

Эффекты

Падение капли в газе изменяет её форму

Эффект находится в разработке.

Удар капли выбивает из жидкости другую каплю
Поверхностное натяжение жидкости влияет на м...
Электрическое поле деформирует каплю диэлек...
Поверхностное натяжение влияет на форму висящей капли
Радиус капли влияет на избыточное давление в ней
Капли жидкости увеличивают аэродинамическое сопротивление крыла
Смачиваемость поверхности крыла влияет на подъемную силу в потоке газа с каплями
Капли в потоке газа устраняют гистерезис подъемной силы крыла
Удар капли о тело создает в ней высокое давление
Обледенение увеличивает аэродинамическое сопротивление крыла
Капли жидкости уменьшают подъемную силу крыла
Падение в газе дробит капли жидкости
Звук распространяется в пересыщенном паре
Капля жидкости на поверхности другой жидкости превращается в собирающую линзу
Неоднородный нагрев в электрическом поле заряжает каплю воды
Истечение жидкости из капилляра создает капли
Жидкость тормозит движущиеся в ней капли другой жидкости
Дуговой разряд создает поток капель материала катода
Ультразвук дробит расплав металла на капли в электрическом поле
Трение о металл электризует капли жидкости в насыщенном паре
Высокоскоростная струя в газе распадается на капли
Капля жидкости падает в газе
Вращение деформирует каплю жидкости
Электрическое поле изменяет форму капли жидкого металла
Капли воды в воздухе ослабляют электромагнитные волны
Ускорение потока тумана замораживает находящиеся в нем капли жидкости
Струя капель жидкости уменьшает давление в окружающем газе
Размер капли жидкого металла влияет на его угол смачивания
Сила тяжести разрушает каплю жидкости
Падение капли в газе изменяет её форму
Импульсы давления в струе жидкости дробят ее на капли
Нагретая поверхность удерживает каплю жидкости над собой

Поисковый агент Выбранные данные

Эффект "Обтекание тела потоком жидкой среды создает силу"
Эффект "Падение капли в газе изменяет её форму"

☒ аэродинамическая сила
☒ гидродинамическая сила
☒ аэродинамическое сопротивление
☒ гидродинамическое сопротивление

Поиск и сбор данных: 6-й шаг

(ассоциированный поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки

Постановка задания Анализ явления Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Шаг 6.1. Открыть окно «Настройки».

Ограничение: капля

Словарь Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 66 Найдено: 89 Выбрано: 2 динамич

3 эффекты

Высокоскоростная струя в газе распадается на капли
Дуговой разряд создает поток капель материала катода
Жидкость тормозит движущиеся в ней капли другой жидкости
Звук распространяется в пересыщенном паре
Импульсы давления в струе жидкости дробят ее на капли
Испарение капель жидкости снижает температуру окружающего газа
Испарение капель раствора в псевдоожидженном слое вызывает образование
Испарение капель раствора создает плёнку растворённого вещества на части
Истечение жидкости из капилляра создает капли
Капли в потоке газа устраняют гистерезис подъемной силы крыла
Капли воды в воздухе ослабляют электромагнитные волны
Капли жидкости увеличивают аэродинамическое сопротивление крыла
Капли жидкости уменьшают подъемную силу крыла
Капля жидкости на поверхности другой жидкости превращается в собирающую
Капля жидкости падает в газе
Капля жидкости прилипает к телу
Капля несмачиваемой жидкости скатывается по наклонной поверхности
Контакт капель жидкости вызывает их слияния
Контакт с жидкостью дробит каплю расплава
Магнитное поле затрудняет стекание плёнки магнитной жидкости
Магнитное поле изменяет термическое сопротивление зазора, заполненного
Магнитное поле изменяет форму капли магнитной жидкости
Механическое напряжение создает электрон-дырочные капли в кристалле
Нагрев вызывает колебания поверхности капли жидкости
Нагретая поверхность удерживает каплю жидкости
Неоднородный нагрев в электрическом поле
Обладение увеличивает аэродинамическое
Отражение света от тумана создает радугу
Падение в газе дробит капли жидкости
Падение капли в газе изменяет ее форму
Перекачивание капли жидкости создаёт ЭДС
Переменное магнитное поле определенной частоты дробит каплю магнитной

Шаг 6.2. Выбрать браузер для Поискового агента.

Шаг 6.3. Выбрать поисковую систему для Поискового агента.

Настройки

Раскладка клавиатуры по умолчанию:
☒ русскоязычная раскладка
☐ англоязычная раскладка

Звук: 1 сек

Зазор между узлами и их высота: 10

Перенос длинных строк примечания:
☒ допускается ☐ не допускается

ПОИСКОВЫЙ АГЕНТ

1. Выберите браузер для Поискового агента.

Браузеры:
☒ Яндекс ☐ GoogleChrome ☐ InternetExplorer ☐ Firefox ☐ Opera ☐ Safari

Остановить поиск браузера

Файл, запускающий выбранный браузер
Data\Local\Yandex\YandexBrowser\Application\browser.exe

3. Проверьте работоспособность выбранного файла

4. Выберите поисковую систему для Поискового агента.

Поисковые системы:
☒ Яндекс ☐ Google ☐ Mail.ru ☐ Bing

5. Проверьте настройку Поискового агента

Отменить настройку

Ok

Поисковый агент

Выбранные данные

Эффект "Обтекание тела потоком жидкой среды создает силу"
Эффект "Падение капли в газе изменяет ее форму"

Поисковый образ ☒

Интернет данные

☐ жидкость
☒ капля
☒ газ
☒ падение
☒ форма

Поиск и сбор данных: 7-й шаг

(ассоциированный поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ явления

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Ограничение: капля, падение, форма

Словарь: Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 0 Надено: 0 Выбрано: 2

динамический пространственный технический химический биологический природный

3 эффекты

Нет эффектов, удовлетворяющих указанному ограничению.

Шаг 7.1. Отредактировать поисковый образ эффекта «Падение капли в газе изменяет её форму».

Шаг 7.2. Вставить в строку «Ограничение» поисковый образ эффекта «Падение капли в газе изменяет её форму».

Шаг 7.3. Переключить Поискового агента на поиск данных в Интернете по запросу, записанному в строку «Ограничение».

Шаг 7.4. Запустить Поискового агента.

Поисковый агент

Выбранные данные

Эффект "Обтекание тела потоком жидкой среды создает силу"

Эффект "Падение капли в газе изменяет ее форму"

жидкость

капля

газ

падение

форма

Поисковый образ

Интернет данные

Поиск и сбор данных: 8-й шаг

(ассоциированный поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

← ↻ 🔒 Яндекс

капля, падение, форма — Яндекс: нашлось 486 тыс. результатов

📍 📖 ⋮ ⬇

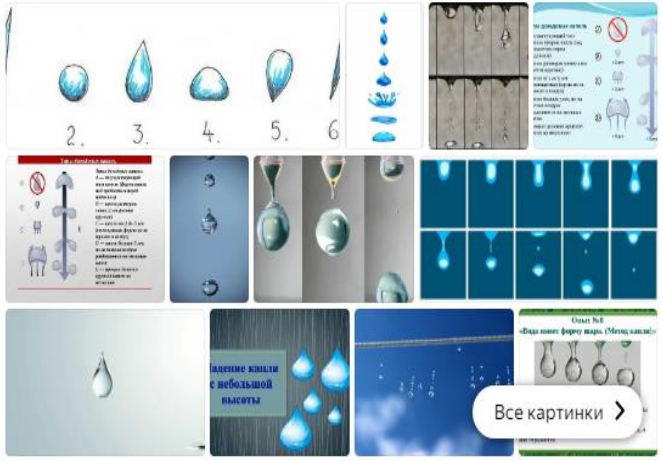
🔍 капля. падение. форма ✕

🔊 🔗 ⚙

🎄 🛒 Войти ☰

Шаг 8. Проанализировать результаты поиска в Интернете по ассоциативному запросу «капля, падение, форма».

🖼️ Карти...



Все картинки >

🔍 Какую форму имеет падающая капля?

otvet.mail.ru > Добро пожаловать

Падающая капля приобретает форму шара за счёт поверхностного натяжения жидкости.

📖 Капля — Википедия

ru.wikipedia.org > wiki/Капля

Ка́пля — небольшой объём жидкости, ограниченный поверхностью, определяемой преимущественно действием сил поверхностного натяжения, а не внешних сил.

РКН: иностранный владелец ресурса нарушает закон РФ

Капля



🔍 Нейро

На основе 2 источников

Капля — небольшой объём жидкости, ограниченный в состоянии равновесия поверхностью вращения. Это маленькая частица жидкости, принявшая округлую форму.

Капли образуются при медленном истечении жидкости из небольшого отверстия, при отекании жидкости с края поверхности, при распылении жидкости и эмульгировании. Также они возникают при конденсации пара на...

Читать ещё

🐶 gufo.me 🧐 bolshoyvopros.ru

Ответ сформирован YandexGPT на основе текстов выбранных сайтов. В нём могут быть неточности.

🔍 Нейро ru.wikipedia.org gufo.me sunhome.ru Сообщить об ошибке

🔵

Поиск и сбор данных: 9-й шаг

(ассоциированный поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ явления

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Ограничение: капля, падение, форма

Словарь: Действие Свойство Процесс Объект

Доступно: 0 Надено: 0 Выбрано: 2

динамический пространственный технический химический биологический природный

3 эффекты

Нет эффектов, удовлетворяющих указанному ограничению.

Поисковый агент

Выбранные данные

Эффект "Обтекание тела потоком жидкой среды создает силу"

Эффект "Падение капли в газе изменяет ее форму"

Поисковый образ

☐ жидкость

☒ капля

☐ газ

☒ падение

☒ форма

Интернет данные

Анализ данных найденных в Интернете показал, что падающая капля может приобретать разную форму, которая зависит от диаметра капли, вязкости жидкости и её поверхностного натяжения.

Обычно падающая капля приобретает вытянутую, каплевидную форму, или расплюснутую форму.

Шаг 9. Добавить найденные в Интернете данные в раздел «Интернет данные» исследовательского проекта.

Найденные данные указывают на возможное влияния расплющивания капли расплавленного металла на снижение скорости её падения. Однако эта гипотеза требует опытной проверки.

Поиск и сбор данных: 10-й шаг

(прямой поиск в базе данных по ключевому термину)

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ явления

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Ограничение

Словарь

Действие

Свойство

Процесс

Объект

Доступно: 4110 Найдено: 6324

коагуляция

колебания

конвекция

конденсация

контакт

контракция

короткое замыкание

коррозия

кража

крепление

кристаллизация

ламинаризация

левитация

люминесценция

механическая обработка

моделирование

модулирование

нагрев

наклёп

наклон

намагничивание

нанесение

нейтрализация

нутация

обессоливание

облучение

обнаружение

ожигание

озонирование

окисление

определение

определение формы

определение цвета

осаждение

пространственный

технический

химический

биологический

природный

Взаимодействие двух звуковых волн в веществе возбуждает акустические бияния

1 звуковая волна

Результирующая звуковая волна

2 звуковая волна

1 звуковая волна

2 звуковая волна

Результирующая звуковая волна

частота результирующей волны

$1/T = 1/T_1 + 1/T_2$

твенно периоды колебания

ирующей, первой и второй

их волн

аз 1-ой и 2-ой волны приводит к

результирующей звуковой волны.

ентов.

ковых волн.

Объяснение

Кратко

В веществе распространяются две гармонических звуковые волны.

Частоты звуковых волн отличаются незначительно - на несколько процентов.

При взаимодействии звуковых волн в веществе возникает результирующая звуковая волна (далее результирующая волна).

Поисковый агент

Выбранные данные

Поисковый образ

Интернет данные

Эффект "Обтекание тела потоком жидкой среды создает силу"

Эффект "Падение капли в газе изменяет ее форму"

☒ жидкость

☒ капля

☒ газ

☒ падение

☒ форма

Анализ данных найденных в Интернете показал, что падающая капля может приобретать разную форму, которая зависит от диаметра капли, вязкости жидкости и её поверхностного натяжения.

Обычно падающая капля приобретает вытянутую, каплевидную форму, или сплюснутую форму

Поиск и сбор данных: 11-й шаг

(прямой поиск в базе данных по ключевому термину)

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ явления

Поиск и сбор данных

Ограничение

нагрев

Словарь

Действие

Свойство

Процесс

Объект

Доступно: 233 Найдено: 295 Выбрано: 3 динамический

Эффекты

Поток элементарных частиц нагревает вещество

Пучок заряженных частиц нагревает вещество

Растворение вещества изменяет температуру раствора

Твёрдое тело поглощает тепло при плавлении

Температура влияет на удельное сопротивление проводника

Ток нагревает проводник

Торможение нагревает поток газа

Турбулизация нагревает поток жидкой среды

Элементарная частица вызывает локальный нагрев конденсированного вещества

Автоэмиссия электронов нагревает катод

Адиабатическое намагничивание нагревает ферромагнетик

Адиабатическое сжатие плазменного тора нагревает плазму

Адсорбция адсорбата нагревает адсорбент

Адсорбция полярных молекул газа нагревает цеолит

Альфа-кристаллин повышает пропускание света раствором белка

Горячий газ нагревает субмикронную частицу конденсированного вещества

Градиент температуры вызывает конвекцию жидкой среды в поле силы тяжести

Деление ядер под действием гамма-излучения нагревает вещество

Заряженные частицы создают звук в веществе

Зонная плавка превращает поликристалл в монокристалл

Изменение температуры изменяет скачком толщину липидной мембраны

Импульсный нагрев скачком повышает температуру поверхности твёрдого тела

Инфракрасное излучение устраняет дефекты в поверхностном слое твёрдого тела

Ионизирующее электромагнитное излучение и нагрев изменяет цвет прозрачного ионного

Кипящий слой охлаждает (нагревает) твёрдое тело

Конденсация пара нагревает тело

Контакт двух металлов создает тепло

Концентрация углекислого газа в атмосфере Земли повышает ее температуру

Лазерное излучение нагревает вещество при оптическом пробое

Шаг 11.2. Добавить в исследовательский проект эффект «Градиент температуры вызывает конвекцию ...».

Градиент температуры вызывает конвекцию жидкой среды в поле силы тяжести

Эффект находится в разработке.

Поисковый агент

Выбранные данные

Эффект "Обтекание тела потоком жидкой среды создает силу"

Эффект "Падение капли в газе изменяет ее форму"

Эффект "Градиент температуры вызывает конвекцию жидкой среды в поле силы тяжести"

Поисковый образ

конвекция

жидкость

газ

градиент температуры

нагрев

течение

Интернет данные

Анализ данных найденных в Интернете показал, что падающая капля может приобретать разную форму, которая зависит от диаметра капли, вязкости жидкости и её поверхностного натяжения.

Обычно падающая капля приобретает вытянутую, каплевидную форму, или сплюснутую форму

Поиск и сбор данных: 12-й шаг

(ассоциированный поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ явления

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Ограничение

Словарь

Действие

Свойство

Процесс

Объект

Доступно: 20 Надено: 26 Выбрано: 3

динамический пространственный технический химический биологический природный

3 эффекты

Градиент температуры перемещает каплю жидкости по поверхности тела

Вертикальная труба в атмосфере создает поток воздуха

Вращение неравномерно нагретой жидкости вызывает ее конвекцию в невесомости

Выступы на поверхности твердого тела ускоряет его теплообмен с движущейся жидкой средой

Градиент солёности подавляет конвекцию жидкости

Градиент температуры вызывает конвекцию влажного газа

Градиент температуры вызывает конвекцию жидкой среды в поле силы тяжести

Движение тела перемещает жидкость

Изменение направление течения жидкой среды ускоряет ее теплообмен с твердым телом

Конвекция аэрозоля переносит его частицы

Конвекция перемешивает жидкость

Лазерное излучение усиливает конвекцию расплавленного металла

Нагрев жидкости изменяет направление ее циркуляции

Нагрев тонкого слоя жидкости создает в ней зоны циркуляции

Неоднородное магнитное поле вызывает конвекцию неоднородно нагретой магнитной жидкости

Неоднородный ток создает конвекцию в электропроводящей жидкости

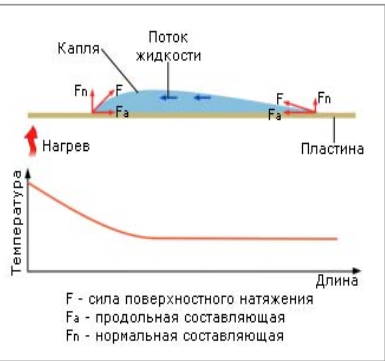
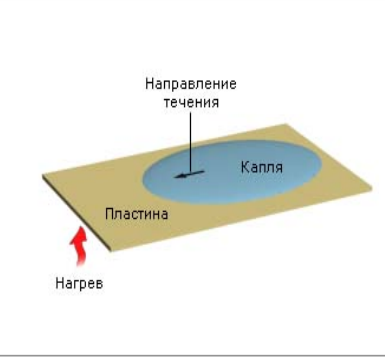
Переменное магнитное поле увеличивает теплопроводность слоев магнитной и немагнитной жидкостей

Перемешивание твердеющего расплава создает поликристалл

Свет создает циркуляцию жидкости в замкнутом контуре

Термосифон передает тепло

Градиент температуры перемещает каплю жидкости по поверхности тела



При не равномерном нагреве капли жидкости возникает разность горизонтальных компонентов сил поверхностного натяжения.

Синонимы: термокапиллярный эффект, эффект Марангони, термокапиллярная конвекция.

Условия реализации

Шаг 12.1. Отредактировать поисковый образ эффекта «Градиент температуры вызывает конвекцию ...».

Шаг 12.2. Вставить в строку «Ограничение» поисковый образ эффекта «Градиент температуры вызывает конвекцию ...».

Шаг 12.3. Переключить Поискового агента на поиск данных в Интернете по запросу, записанному в строку «Ограничение».

Шаг 12.4. Запустить Поискового агента.

Поисковый агент

Выбранные данные

Эффект "Обтекание тела потоком жидкой среды создает силу"

Эффект "Падение капли в газе изменяет ее форму"

Эффект "Градиент температуры вызывает конвекцию жидкой среды в поле силы тяжести"

☒ конвекция

☐ жидкость

☐ газ

☒ градиент температуры

☐ нагрев

☐ течение

Поисковый образ ☒

Интернет данные

Анализ данных найден...

Обычно падающая капля...

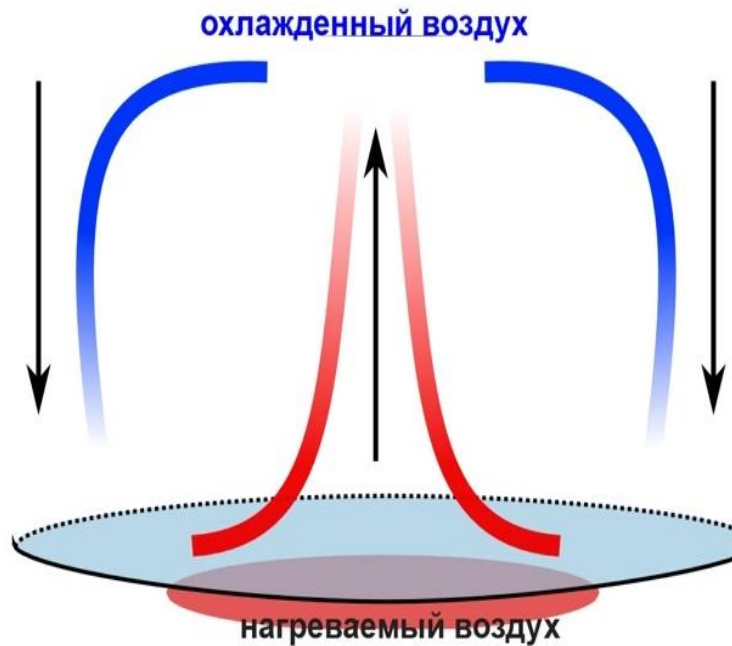
Поиск и сбор данных: 13-й шаг

(ассоциированный поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

← ↻ 🔒 wika.tutoronline.ru Конвекция : определение в физике, формулы, для чего нужна конвекция

Определение

Конвекция — это физическое явление, которое состоит в переносе теплоты в жидкой, газовой или сыпучей среде потоками вещества.



Шаг 13. Проанализировать результаты поиска в Интернете по ассоциативному запросу «конвекция».

Поиск и сбор данных: 14-й шаг

(ассоциированный поиск в Интернете с помощью Поискового агента)

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ явления Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Ограничение

Словарь

Доступно: 20

Шаг 14.2. Вернуться в режим «Анализ явления» и добавить полученные результаты в причинно-следственную модель ситуации.

пространственный технический химический биологический природный

Градиент температуры перемещает каплю жидкости по поверхности тела



Направление течения

Капля

Пластина

Нагрев

Поток жидкости

Капля

Нагрев

Пластина

Синонимы: термокапиллярный эффект, эффект Марангони

Условия реализации

Тонкие капли жидкости не могут быть...

Поисковый агент

Выбранные данные

Эффект "Обтекание тела потоком жидкой среды создает силу"

Эффект "Падение капли в газе изменяет ее форму"

Эффект "Градиент температуры вызывает конвекцию жидкой среды в поле силы тяжести"

☒ конвекция

☐ жидкость

☐ газ

☒ градиент температуры

☐ нагрев

☐ течение

Поисковый образ

Интернет данные

1. Анализ данных найденных в Интернете показал, что падающая капля может приобретать разную форму, которая зависит от диаметра капли, вязкости жидкости и её поверхностного натяжения.

Обычно падающая капля приобретает вытянутую, каплевидную форму, или сплюснутую форму

2. Анализ данных найденных в Интернете показал, что в результате конвекции вокруг падающей капли расплавленного металла возникает восходящий поток воздуха. Это увеличивает скорость обтекания газа воздухом и снижает скорость её падения.

Анализ явления: 4-й шаг

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ явления Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Причинно-следственная модель ситуации

Анализируемое явление: аномальное снижение скорости падения капли расплавленного металла в воздухе

Аномальное снижение скорости падения капли расплавленного металла (далее капли) в воздухе

Аномальное увеличение аэродинамической силы, действующей на каплю

Увеличение плотности воздуха вокруг капли

Увеличение площади поперечного сечения капли за счёт действия аэродинамической силы (требуется опытная проверка)

Увеличение скорости воздуха, обтекающего падающую каплю

Согласно 2-му закону Ньютона скорость тела изменяется только под действием силы. На каплю действуют сила тяжести и аэродинамическая сила. Так как капля не дробится, то изменяться может только аэродинамическая сила.

В режиме "Поиск и сбор данных" найден эффект "Обтекание тела потоком жидкой среды создаёт силу", который показывает, что аэродинамическая сила зависит от плотности воздуха, площади поперечного сечения капли и скорости обтекающего воздуха.

Эта причина далее не рассматривается, так как при контакте с расплавленным металлом плотность воздуха уменьшается.

Появление восходящего конвективного потока в слое нагретого воздуха вокруг капли расплавленного металла

Нагрев слоя воздуха вокруг капли расплавленного металла за счёт идущего от неё теплового потока

Контакт капли расплавленного металла с окружающим воздухом

Шаг 4. Добавить в модель ситуации последовательность причин, приводящих к увеличению скорости воздуха, обтекающего падающую каплю расплавленного металла.

Добавленные в модель причины выявлены в результате анализа интернет данных, полученных по запросу «конвекция».

Выбранные явления

Анализ явления: 5-й шаг

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Печать текущих данных

Постановка задания Анализ явления Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Причинно-следственная модель ситуации

Анализируемое явление: аномальное снижение скорости падения капли расплавленного металла в воздухе

Аномальное снижение скорости падения капли расплавленного металла (далее капли) в воздухе

Аномальное увеличение аэродинамической силы, действующей на каплю

Увеличение плотности воздуха вокруг капли

Увеличение площади поперечного сечения капли за счёт действия аэродинамической силы (требуется опытная проверка)

Увеличение скорости воздуха, обтекающего падающую каплю

Появление восходящего конвективного потока в слое нагретого воздуха вокруг капли расплавленного металла

Нагрев слоя воздуха вокруг капли расплавленного металла за счёт идущего от неё теплового потока

Контакт капли расплавленного металла с окружающим воздухом

Согласно 2-му закону Ньютона скорость тела изменяется только под действием силы. На каплю действуют сила тяжести и аэродинамическая с силой. Так как капля не дробится, то изменяться может только аэродинамическая сила.

В режиме "Поиск и сбор данных" найден эффект "Обтекание тела потоком жидкой среды создаёт силу", который показывает, что аэродинамическая сила зависит от плотности воздуха, площади поперечного сечения капли и скорости обтекающего воздуха.

Эта причина далее не рассматривается, так как при контакте с расплавленным металлом плотность воздуха уменьшается.

Шаг 5. Составить список наиболее значимых причин наблюдаемого аномального снижения скорости падения капли расплавленного металла в воздухе.

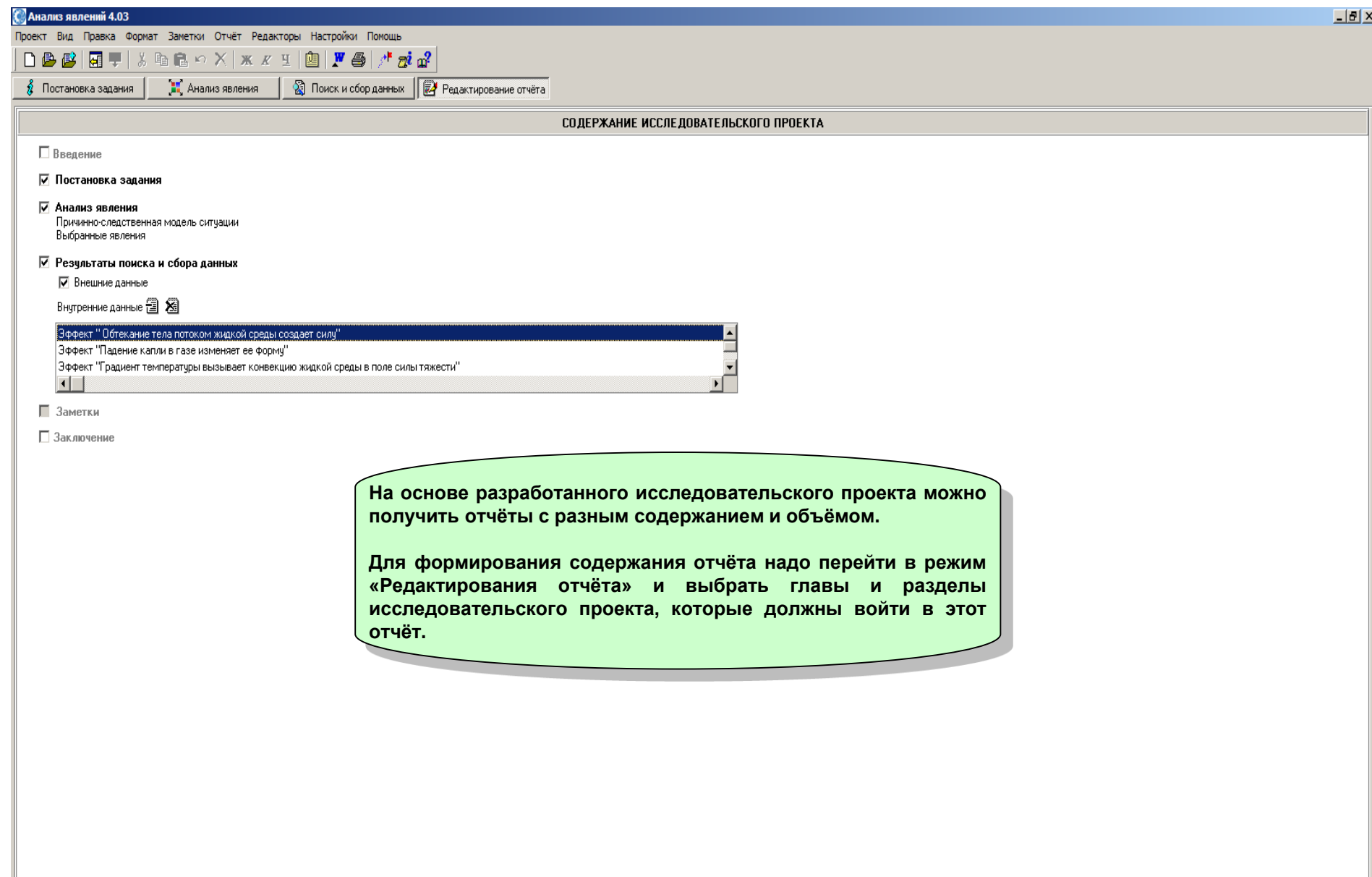
Построение причинно-следственной модели ситуации завершено.

Выбранные явления

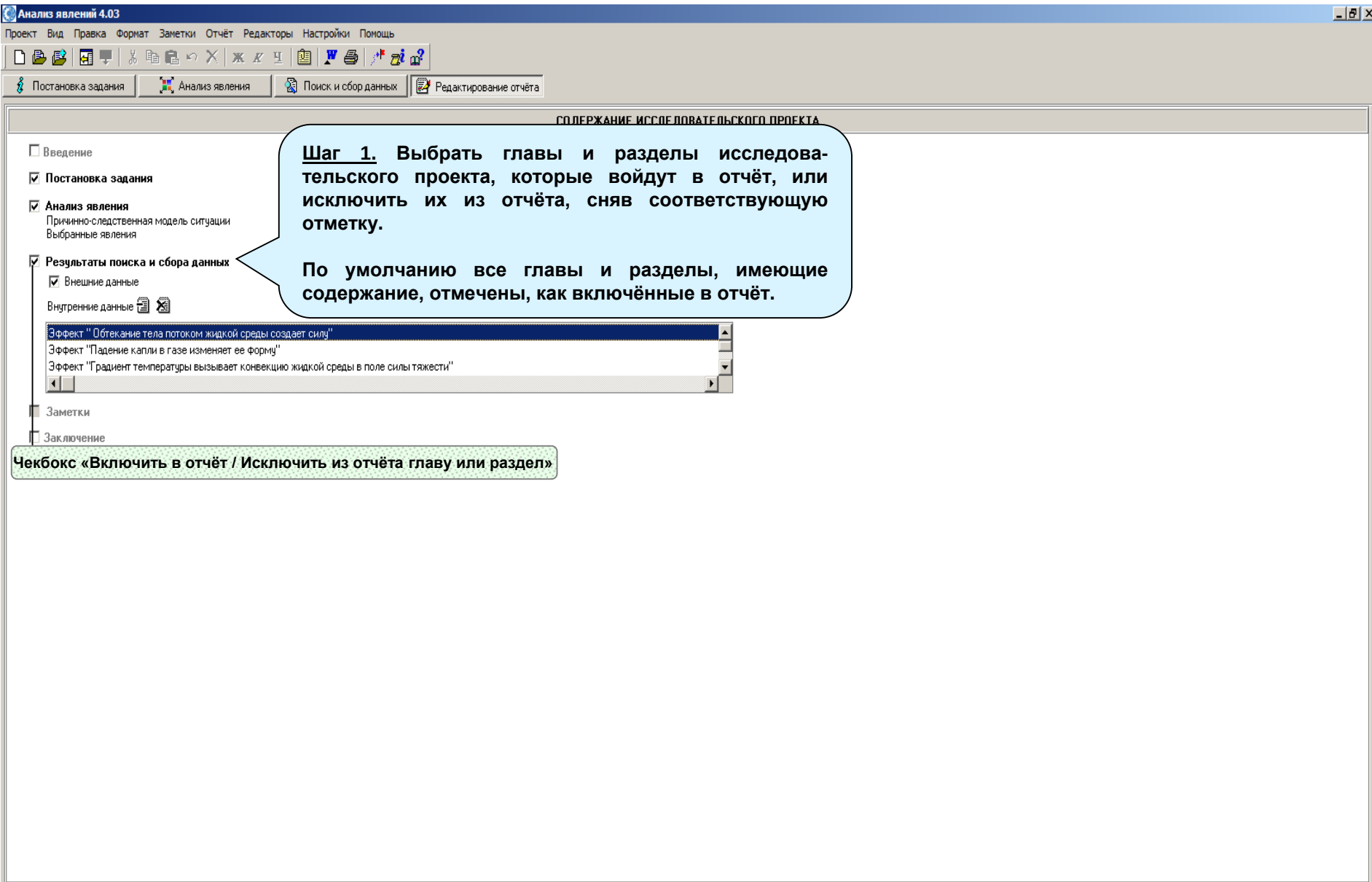
Появление восходящего конвективного потока в слое нагретого воздуха вокруг капли расплавленного металла

Увеличение площади поперечного сечения капли за счёт действия аэродинамической силы (требуется опытная проверка)

Редактирование отчёта: общие сведения



Редактирование отчёта: 1-й шаг



Редактирование отчёта: 2-й и 3-й шаг

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ явления Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА

- ☒ **Введение**
Целью проведённого анализа было выявить причины необычного явления. Практическое использование данного явления на данный момент не известны.
Шаг 2. Заполнить раздел «Введение» если это необходимо.
- ☒ **Постановка задания**
- ☒ **Анализ явления**
Причинно-следственная модель ситуации
Выбранные явления
- ☒ **Результаты поиска и сбора данных**
 - ☒ Внешние данные
 - Внутренние данные
Эффект "Обтекание тела потоком жидкой среды создает силу"
Эффект "Падение капли в газе изменяет ее форму"
Эффект "Градиент температуры вызывает конвекцию жидкой среды в поле силы тяжести"
- ☐ **Заметки**
- ☒ **Заключение**
Наиболее вероятной причиной аномального замедления падения капли расплавленного металла является возникновение восходящего конвективного потока в слое нагретого воздуха вокруг этой капли.
Шаг 3. Заполнить раздел «Заключение», если это необходимо.

Редактирование отчёта: 4-й шаг

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

СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА

☒ Введение

Целью проведённого анализа было выявить причины необычного явления. Факты практического использования данного явления в настоящее время не известны.

☒ Постановка задания

☒ Анализ явления

Причинно-следственная модель ситуации
Выбранные явления

☒ Результаты поиска и сбора данных

☒ Внешние данные

Внутренние данные

Эффект "Обтекание тела потоком жидкой среды создает силу"

Эффект "Падение капли в газе изменяет ее форму"

Эффект "Градиент температуры вызывает конвекцию жидкой среды в поле силы тяжести"

☐ Заметки

☒ Заключение

Наиболее вероятной причиной аномального замедления скорости падения капли расплавленного металла является восходящий конвективный поток в слое нагретого воздуха вокруг этой капли.

Другой возможной причиной указанного явления может быть изменение формы падающей капли. Под действием обтекающего воздуха капля может приобрести устойчивую расплюснутую форму. Эта причина проанализированного явления требует опытной проверки.

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

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 «Падение расплавленной капли металла.doc»

Разработанный исследовательский проект сохранён в файле формата doc.

Введение
Целью проведённого анализа было выявить причины необычного явления. Факты практического использования данного явления в настоящее время не известны.

Постановка задания

Анализ явления
Причинно-следственная модель ситуации
Выбранные явления

Результаты поиска и сбора данных
☒ Внешние данные
Внутренние данные

Эффект "Обтекание тела потоком жидкой среды создает силу"
Эффект "Падение капли в газе изменяет ее форму"
Эффект "Градиент температуры вызывает конвекцию жидкой среды в п

Заметки

Заключение
Наиболее вероятной причиной аномального замедления скорости падения нагретого воздуха вокруг этой капли.
Другой возможной причиной указанного явления может быть изменение формы падающей капли. Под действием обтекающего воздуха приобрести устойчивую расплюснутую форму. Эта причина проанализированного явления требует опытной проверки.

Сохранить как
Папка: Исследовательские проекты
Нет элементов, удовлетворяющих условиям поиска.
Имя файла: Падение расплавленной капли металла.doc
Тип файла: *.doc
Сохранить

Справочная информация: Методика

Вызов Методики

Анализ явления

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Анализируемое явление (исходное)

Падение капель расплавленного металла в воздухе

Исследуемая ситуация

Описание

Капли расплавленного металла, например, капли образующиеся при сварки, свободно падают в воздухе. Наблюдается замедление падения таких капель по сравнению с падением шариков того же размера, изготовленных из такого же металла. Надо определить причины, почему это происходит.

Иллюстрация

Варианты анализируемого явления

☒ Аномальное снижение скорости падения капли расплавленного металла в воздухе

☐

☐

☐

☐

Сроки выполнения задания: начало

21 декабря 2024 г.

завершение

22 декабря 2024 г.

Разработчики:

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

Методика

*Сформируйте задание на проведение анализа явления *

1

Укажите в разделе **Анализируемое явление**, название явления причины и следствия которого надо выявить.
Примечание.
Существует следующие типы явлений:

- возникновение или исчезновение материального, пространственного, динамического объекта или процесса;
- изменение параметра материального, пространственного, динамического объекта или процесса;
- возникновение или исчезновение отношения между материальными объектами.

2

Опишите исследуемую ситуации в разделе **Исследуемая ситуация / Описание** или загрузите это описание из внешнего файла. Для этого:

- нажмите кнопку **Добавить описание исследуемой ситуации**,
- найдите и откройте файл с описание исследуемой ситуации.

Примечание.
Внешний файл с описание исследуемой ситуации должен иметь формат *.rtf.

3

Если необходимо, загрузите из внешнего файла иллюстрацию исследуемой ситуации в раздел **Исследовательская ситуация / Иллюстрация**. Для этого:

- нажмите кнопку **Добавить иллюстрацию исследуемой ситуации**,
- найдите и откройте файл с иллюстрацией исследуемой ситуации.

Примечание.
Внешний файл с иллюстрацией исследуемой ситуации должен иметь формат *.jpg.

4

При необходимости заполните другие разделы формы **Постановка задания**.

5

Выберите следующий режим работы программы, исходя из требуемого уровня разработки исследовательского проекта («Если надо ... → ... »).

ПОСТАНОВКА

Если надо построить причинно-следственную модель исследуемой ситуации для выявления причин и следствий анализируемого явления.

АНАЛИЗ ЯВЛЕНИЯ

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

ПОИСК ДАННЫХ

Справочная информация: Маршрутная карта

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания

Анализ явления

Поиск и сбор данных

Редактирование отчёта

Анализируемое явление [исходное]

Вызов Маршрутной карты

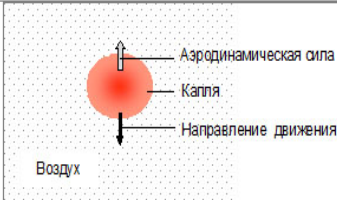
Падение капель расплавленного металла в воздухе

Исследуемая ситуация

Описание

Капли расплавленного металла, например, капли образующиеся при сварки, свободно падают в воздухе. Наблюдается замедление падения таких капель по сравнению с падением шариков того же размера, изготовленных из такого же металла. Надо определить причины, почему это происходит.

Иллюстрация



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

МАРШРУТНАЯ КАРТА

ПОСТАНОВКА

Если надо построить причинно-следственную модель исследуемой ситуации для выявления причин и следствий анализируемого явления.

АНАЛИЗ ЯВЛЕНИЯ

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

Варианты анализируемого явления

☒ Аномальное снижение скорости падения капли расплавленного металла в воздухе

☐

☐

☐

☐

☐

Сроки выполнения задания: начало 21 декабря 2024 г. завершение 22 декабря 2024 г.

Разработчики:

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

Справочная информация: Глоссарий

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ явления Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Вызов Глоссария

Анализируемое явление: аномальное снижение скорости падения капли расплавленного металла в воздухе

Аномальное снижение скорости падения капли расплавленного металла (далее капли) в воздухе

Аномальное увеличение аэродинамической силы, действующей на каплю

Увеличение плотности воздуха вокруг капли

Увеличение площади поперечного сечения капли за счёт действия аэродинамической силы (требуется опытная проверка)

Увеличение скорости воздуха, обтекающего падающую каплю

Согласно 2-м закон Ньютона скорость изменяется только под действием сил тяжести и аэродинамической. Так как капля не дробится, то изменится аэродинамическая сила.

В режиме "Поиск и сбор данных" найден эффект "Обтекание тела потоком жидкой среды создаёт силу", который показывает что аэродинамическая сила зависит от плотности воздуха, площади поперечного сечения капли и скорости обтекающего воздуха.

Эта причина далее не рассматривается, так как при контакте с расплавленным металлом.

Появление восходящего конвективного потока в слое нагретого воздуха вокруг капли расплавленного металла

Нагрев слоя воздуха вокруг капли расплавленного металла

Контакт капли расплавленного металла с окружающим воздухом

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

Глоссарий

Инструменты редактирования Глоссария

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Э Ю Я

Ассоциация молекул обуславливается действием *межмолекулярных сил*. Примером ассоциации молекул является вода (H_2O), которая происходит из-за возникновения между молекулами воды водородных связей.

Атомные столкновения - соударения двух атомных частиц (атомов, молекул, электронов или ионов), происходящих в веществе. Эти столкновения делятся на упругие и неупругие.

При упругом столкновении суммарная кинетическая энергия соударяющихся частиц остаётся постоянной - она лишь перераспределяется между частицами. В результате упругого столкновения изменяется направление движения и скорости соударяющихся частиц.

При неупругом столкновении часть суммарной кинетической энергии частиц переходит в их внутреннюю энергию. Например, увеличение внутренней энергии молекулы проявляется в переходе электронов ее атомов на более высокие *энергетические уровни*, а так же в появлении колебаний и вращения молекулы.

Если энергия, которую получает молекула в результате неупругого столкновения, превышает энергию связи ее частей, то она может распадаться на отдельные фрагменты. В аналогичной ситуации неупругое столкновение атома приводит к его ионизации.

Физическая энциклопедия (в 5-ти томах), статья "Столкновения атомные". Под редакцией А.М. Прохорова. Москва, Большая Российская энциклопедия, 1992.

Аэродинамическая сила - это сила, действующая на тело в потоке *жидкой среды*. Величина и направление аэродинамической силы зависит от формы и размеров тела, а так же от его ориентации по отношению к потоку, от скорости потока, свойств и состояния жидкой среды.

Аэродинамическая сила приложена в аэродинамическом фокусе тела. Положение аэродинамического фокуса зависит от формы тела и параметров потока жидкой среды. Например, в потоке жидкой среды, движущегося с небольшой скоростью, аэродинамический фокус круглой пластины совпадает с центром круга.

Аэрозоль - дисперсионная система с газовой дисперсной средой и мелкими взвешенными частицами. Различают пыли, дымы, туманы.

Пыль состоит из твёрдых частиц с размером более $10^{-4} \dots 10^{-5}$ м. Пыль быстро оседает.

Дым состоит из твердых частиц, образовавшихся обычно в результате горения или возгонки, с размером $5 \cdot 10^{-6} \dots 10^{-7}$ м.

Туман состоит из капель жидкости с размером более 10^{-5} м.

Выбранные явления

Появление восходящего конвективного потока в слое нагретого воздуха вокруг капли расплавленного металла

Увеличение площади поперечного сечения капли за счёт действия аэродинамической силы (требуется опытная проверка)

Справочная информация: Справка

Анализ явлений 4.03

Проект Вид Правка Формат Заметки Отчёт Редакторы Настройки Помощь

Постановка задания Анализ явления Поиск и сбор данных Редактирование отчёта

Вызов Справки

Причинно-следственная модель ситуации

Анализируемое явление: аномальное снижение скорости падения капли расплавленного металла в воздухе

Аномальное снижение скорости

Аномальное увеличение аэродинамической силы

Увеличение плотности воздуха

Увеличение площади поперечного сечения

Увеличение скорости воздуха

Появление восходящего конвективного потока

Нагрев слоя воздуха вокруг капли

Контакт капли расплавленным металлом

Справка "Анализ явлений 4.03"

Оглавление

- Как пользоваться Справкой
- Общие сведения о программе
- Область применения и функциональные возможности
- Системные требования
- Установка программы
- Удаление программы
- Запуск программы
- Основные и дополнительные окна
- Инструменты управления
 - Главное меню
 - Панель инструментов и горячие клавиши
 - Панель переключателей режимов
- Формы рабочей области
- Дополнительные окна программы
- Основные режимы работы
- Вспомогательные меню
 - Общие сведения о вспомогательных меню
 - Проект
 - Вид
 - Правка
 - Отчёт
 - Настройки
 - Помощь

Как пользоваться Справкой

- Нажмите кнопку * Справка на панели инструментов Главного меню программы.
На экран выводится окно «Справка Новатора 4.03». В левой панели окна представлено содержание Справки, которое разделено на главы, разделы и параграфы. Главам и разделам Справки соответствует иконка [иконка], а параграфам - [иконка].
- Кликните дважды мышью* на иконку главы или раздела Справки [иконка].
В оглавление Справки добавляется оглавление открытой главы или раздела и появляется иконка [иконка].
- Кликните мышью на иконке параграфа Справки [иконка].
В правой панели окна Справки появляется содержание открытого параграфа.
- Чтобы закрыть главу или раздел Справки, кликните мышью на иконке [иконка].
- Чтобы изменить ширину панелей с оглавлением и описанием параграфа:
 - установите курсор мыши на разделителе панелей так, чтобы изображение курсора приобрело вид [иконка],
 - нажмите левую кнопку мыши,
 - переместите мышь влево или вправо на нужное расстояние, оставляя нажатой её левую кнопку.
- Просмотреть Справку можно, используя клавиши клавиатуры.
 - Чтобы установить курсор по названию части Справки, используйте клавиши ↓, ↑, PgDn и PgUp.
 - Чтобы открыть главу или раздел Справки, установите курсор на их название, и нажмите клавишу →.
 - Чтобы закрыть главу или раздел Справки, установите курсор на их название, и нажмите клавишу ←.
 - Чтобы открыть параграф Справки, установите курсор на его название, и нажмите клавишу Enter (↵).
 - Чтобы перевести курсор из оглавления Справки в текст параграфа или вернуться назад нажмите клавишу Tab.
 - Чтобы просмотреть текст параграфа, используйте клавиши ↓, ↑, PgDn и PgUp.

* Здесь и в других частях Справки фраза «нажмите кнопку ...» или «кликните мышью ...» означает следующую последовательность действий:

- установите курсор мыши на указанную кнопку, иконку или строку списка;
- нажмите, а затем отпустите кнопку мыши.

Всем специальным терминам, используемым в Справке, даны определения в том параграфе, где они впервые упомянуты. Если в параграфе

Справка содержит полное руководство пользователя программы «Анализ явлений».

Выбранные явления

Появление восходящего конвективного потока в слое нагретого воздуха вокруг капли расплавленного металла

Увеличение площади поперечного сечения капли за счёт действия аэродинамической силы (требуется опытная проверка)

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