

В программном продукте ProCAST была построена конечно-элементная модель цапфы, заданы начальные и граничные условия заливки и задача была отправлена на расчёт.

Анализ полученных результатов виртуальной заливки выводился на просмотр в программе ProCAST с помощью приложения Visual-Viewer.

Такие расчёты необходимо проводить для того, чтобы во время устранить усадочные дефекты ещё на стадии проработки математической модели. Это позволяет значительно сократить сроки изготовления отливок путем своевременного внесения изменений в конструкцию литниково-питающих систем, что обеспечивает: повышение качества отливок; уменьшение цены продукта [2].

Поэтому при решении вопросов, связанных с литейным производством, ProCAST является незаменимым инструментом технолога-литейщика.

ProCAST может использоваться для моделирования таких способов литья, как литье по выплавляемым моделям, литье в землю, в кокиль, изложницу, литье под давлением.

Работа выполнена при финансовой поддержке Правительства Российской Федерации (Минобрнауки) на основании Постановления Правительства РФ #218 от 09.04.2010 г. (шифр темы 2013-218-04-4777) на оборудовании ЦКП.

Литература.

1. Балякин А.В. Применение аддитивных технологий для создания деталей камеры сгорания [Текст] / А.В. Балякин, В.Г. Смелов, Л.А. Чемпинский - Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королёва (национального исследовательского университета). – 2012. - № 3-2 – с. 47-52.
2. Вдовин Р.А. 3D виртуальное моделирование и оптимизация технологического процесса литья детали «Завихритель II контура» ГТД с использованием компьютерных технологий [Текст] / Р.А. Вдовин, В.Г. Смелов – Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королёва (национального исследовательского университета). – 2012. - № 3-3 – с. 115-120.

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ

*Е.Ю. Кузнецова, студент гр. 17Б30, научный руководитель: Князева О.Г., ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

«Тот, кто хочет решить вопросы естественных наук без помощи математики, ставит неразрешимую задачу. Следует то, что измеримо, и делать измеримым то, что таковым не является»

Галилео Галилей

Математика является такой наукой, которая располагается на границах естествознания. Исходя из этого естествознание все чаще обращается к математическим методам, чтобы истолковать различные законы природы. Толкование явления, каким бы оно ни было, является достоверным, только тогда, если удастся создать математический аппарат, который полностью передает логичность данного процесса.

Математику естествознание использует в различных направлениях, например: с помощью математических вычислений и преобразований выполняется количественный анализ и формулировка установленных фактов, строятся различные математические модели, рождается математическая экология, физика и многое другое и, наконец, формулируется язык научных теорий.

Применение математики в естествознании ничем не ограничено. Они тесно связаны. На одном из этапов развития естественнонаучных дисциплин возникает необходимость их математизации. Даже самые простые математические операции служат исходной точкой естествознания. Наука это использует для того, чтобы «создавать мосты» для переходов от эмпирических методов различных исследований к рациональным, для того чтобы развивались различные концепции и представления в естествознании. Ценностью математических методов является способность очень легко и быстро переходить из одной области знаний и науки в другую, благодаря абстрагированию от особенных

свойств объектов. Но все таки следует учесть то, что математика исследует не саму природу, а лишь различные математические модели и прообразы окружающей действительности.

Чтобы определить наиболее удобные и универсальные, важнейшие признаки, характерные для различных научных систем, применяются математические моделирования. Модели математики применяются только в том случае, если экспериментальное изучение потребует значительных расходов.

С помощью математического моделирования мы получаем ответы на очень многие интересующие нас вопросы. Процесс воссоздания математических моделей можно представить в виде ступеней: необходимо выразить главные вопросы, на которые мы находим ответы; затем находим информацию об изучаемом объекте; потом намечаем цели моделирования; на следующем этапе нужно отметить самые главные особенности моделируемого объекта, формализуются главные характеристики; затем вырабатываются принципы работы. Таким образом, зарождается математическая модель. Потом происходит исследование с применением аналитических и вычислительных методов, сопровождающихся в конечном счете нахождением ответов на заданные вопросы. Если модель безупречна, то данные, которые получены о модели бывают подобны данным об исследуемой системе.

Важной особенностью моделирования в естествознании является способность объединять качественные и количественные методы анализа. Математическая модель способна пояснять не только специфику изучаемого объекта, но и полностью прогнозировать новые свойства. Помимо этого она помогает установить взаимную связь между совсем не связанными между собой явлениями, способствует упорядочению различных фактов. Но следует отметить, что масштабы применения математического моделирования в естествознании очень велики, даже можно сказать они совсем не ограничены. В качестве примера можно рассмотреть использование моделей математики в экологии.

Моделирование развития изолированной популяции с дискретным размножением с учетом внутривидовой конкуренции.

Нужно рассмотреть биологические виды, для которых потомки и предки не могут сосуществовать во времени (растения, насекомые). Тогда последовательные значения численности популяции можно представить в виде N_0, N_1, \dots

Если нет ни одной причины для ограничения численности популяции, тогда возникает простая модель: $N_{t+1} = R \cdot N_t$ где R – коэффициент воспроизводства. Решение данной модели очевидно: $N_t = N_0 \cdot R^t$ и при $R > 1$ численность популяции растет по геометрической прогрессии.

Естественно, что бесконечно долго популяция не может увеличиваться. Самый простой способ учета внутривидовой конкуренции основывается на том, что сам коэффициент воспроизводства не может являться постоянной величиной, он зависит от числа особей в популяции, уменьшаясь по мере ее роста. Исходя из этого, не обходимо брать в расчет, то что, величина R монотонно уменьшается с ростом величины N . Реального характера этого спада мы не знаем; его можно представить различными способами с использованием известных элементарных функций.

В эту модель положена простейшая функция, она выглядит так: $N_{t+1} = R \cdot N_t + \alpha \cdot N_t$

Полезность этой модели состоит в том, что описываемое поведение численности популяций неоднократно наблюдалось экологами в природе.

Затем следует рассмотреть модель, которая показывает четыре разные типа динамики численности популяции (зависит от соотношений значения параметров): монотонное возрастание с выходом на стационар, колебательное установление численности, регулярное колебательное изменение («предельные циклы») и хаотическое поведение без видимых закономерностей. Все это наблюдается в природе.

При изучении типов моделей, которые выраженные дифференциальными уравнениями, сама методика в основном одинаковая.

- Определить проблемы, введение терминов, описать поведение определенных природных систем;
- Создать математическую модель;
- Попытаться качественно изучить модель, включая построение диаграмм на фазовой плоскости параметров данной модели;
- Численно решить дифференциальные уравнения.

Одной из основных задач математики в естествознании, является заключение в создании специализированного языка данной науки. Без всяких сомнений можно сказать о том, что математический язык является многофункциональным и универсальным языком естествознания. Не зря Г. Вейль немецкий математик сказал " ... Все законы выводятся из опыта. Но для выражения их нужен специальный язык. Обиходный язык слишком беден, кроме того, он слишком не определен для выражения столь богатых содержанием точных и тонких соотношений. Таково первое основание, по которому

физик не может обойтись без математики; она дает ему единственный язык, на котором он в состоянии изъясняться".

С помощью различных формул, функций, уравнений и логического аппарата можно просто выразить сложные процессы, которые происходят в окружающем нас мире; благодаря этому можно точно определить количественные закономерности, присущие изучаемым явлениям. Математический язык исключает всякую не определенность. Он заключается в лаконичности и емкости. Его понятия и термины можно употребить для обозначения разнообразных явлений природы. Все преимущества свидетельствуют о том, что существуют очень прочные связи между математическим языком и языком качественных описаний. Если мы располагаем большей информацией о качественных свойствах явлений, тем эффективней становится применение математических методов исследования. И совсем наоборот, чем совершеннее будут количественные методы, тем лучше будут исследоваться их качественные особенности.

В математическом языке существуют некоторые недостатки. Естественно, с помощью него мы можем описать все процессы и явления на земле, но все таки математика «убивает индивидуальность», как сказал российский математик И.Шафаревич, не уделяется такого внимания богатству качественных проявлений мира. В математическом подходе описывается всего лишь какой-нибудь определенный аспект изучаемого явления, а все остальные признаки опускаются. Этот недостаток объясняется тем, что математика не может функционировать по другому, нужно не забывать о рамках использования этой науки.

В наше время математическая роль в естествознании увеличивается. Часто теоретические данные об объекте, на самом деле являются неполноценными, пока не будет доказательства, которое будет основано на математических методах, которые обосновывают логику данных явлений и объектов.

Наша Вселенная функционирует по математическим законам в большей мере, чем мы себе это представляем. Вот поэтому эта наука сохраняет непреходящую ценность уже на протяжении многих лет.

Литература.

1. <http://www.scienceforum.ru/>

РАЗРАБОТКА ЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК МАРШРУТА № 9 МЕТОДАМИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

А.Д. Кононыхина, М.С. Толстова, студенты гр. 17Б20

научный руководитель: Березовская О.Б., ст. преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Тел./факс: 8 (384-51) 6-26-83

Рассмотрены методы моделирования транспортных систем для определения основных показателей с целью обеспечения качества пассажирских перевозок и оптимизации пассажирских перевозок. Предполагаемая математическая модель позволяет получать реализации процессов перевозки и оптимизации пассажирских перевозок. Натуральные испытания, проведенные нами, подтвердили адекватность модели. Дальнейшие исследования позволят расширить объектную базу, уточнить параметры и разработать систему управления транспортными процессами пассажироперевозок в городе Юрга.

Моделирование пассажирских потоков сопряжено со значительными трудностями, вызываемыми спецификой объекта исследования (в частности, стихийность подхода и накопления пассажирских потоков, подверженность влиянию климатических, сезонных, временных и других внешних факторов).

Имитационное моделирование позволяет достаточно быстро и с высокой точностью прогнозировать характеристики реальной транспортной системы в зависимости от задания требуемого количества факторов внешней среды, оказывающих влияние на систему, а также оптимизировать данную транспортную систему путем подбора соответствующих параметров (как наиболее простой пример – увеличение (уменьшение) количества маршрутных транспортных средств на линии).

Объектная схема процессов представляет собой маршрут пассажирского транспорта или систему маршрутов и остановочных комплексов, а ресурсы модели – транспортные системы, базирующиеся на автобусах малой и средней вместимости, и пассажиропотоки, поступающие на остановки для посадки в автобусы.