

$$y_i = \sum x_i.$$

При расчете величины затрат, удобно применить данную формулу:

Рассчитайте общую величину затрат предприятия, если трудовые затраты равны 50 чел. дней, материальные затраты – 2000000 руб., а амортизация равна 50000 руб.

$$З = ТЗ + МЗ + АЗ,$$

где З – общие затраты, ТЗ – трудовые затраты, МЗ – материальные расходы, АЗ – амортизация.

Тогда, $З = 50 + 2000000 + 50000 = 2050050$.

На примере данной задачи, мы увидели, как аддитивные модели применяются на практике.

Кратные модели – это соотношение отдельных факторов. Такие модели характеризуются формулой:

$$ОП = \frac{x}{y}$$

В конкретном случае ОП является обобщающим экономическим показателем, который находится под влиянием отдельных факторов x и y .

Определите продолжительность оборота оборотных активов, при условии, что средняя величина оборотных активов равна 950400 руб., а однодневный общий объем продаж – 500170 руб.

$$П = \frac{ОА}{ОП},$$

где П – продолжительность оборота, ОА – средняя величина оборотных активов, ОП – однодневный объем продаж.

$$П = \frac{950400}{500170} = 1,9.$$

В результате использования кратной модели, мы определили однодневный общий объем продаж.

Смешанные модели – это объединение в единое целое уже рассмотренных выше видов моделей.

В обобщенном виде смешанная модель может быть представлена такой формулой:

$$Z = \frac{\sum_i x_i}{\sum_i y_i}.$$

Рассмотрим данную формулу на следующем примере:

Определите показатель рентабельности активов, на уровень которого влияют чистая прибыль (ЧП) – 950000 руб., величина внеоборотных активов (ВА) – 220000 руб., а величина оборотных активов (ВА) – 370000 руб.

$$R_a = \frac{ЧП}{ВА + ОА}.$$

Тогда, показатель рентабельности будет равен:

$$R_a = \frac{950000}{220000 + 370000} = 1,6.$$

Большое распространение в анализе хозяйственной деятельности получили многофакторные мультипликативные модели, так как они дают возможность изучить воздействие значительного количества факторов на обобщающие показатели и тем самым достичь большей точности и глубины анализа.

Таким образом, под экономико-математической моделью понимают математическое описание исследуемого экономического объекта или процесса. Данная модель выражает закономерности изменения

экономического процесса в абстрактном виде с помощью математических соотношений. Применение математического моделирования в экономике позволяет основательно осуществить количественный экономический анализ, увеличить область использования экономической информации.

Использование рассмотренных экономико-математических методов позволяет кардинально улучшить качество планирования и извлечь дополнительный эффект без внедрения в производство дополнительных ресурсов.

Список литературы

1. Айдинова А.Т., Банникова Н.В., Белкина Е.Н. [и др.]. Производственный менеджмент в АПК // Деловые имитационные игры. – Ставрополь, 2013.
2. Мамаев И.И., Сахнюк П.А., Сахнюк Т.И. Применение карт Кочена для анализа основных социально-экономических показателей административных районов Ставропольского края // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). 2012. – № 12. – С. 66.
3. Бондаренко В.А., Мамаев И.И., Сахнюк П.А., Сахнюк Т.И. Модели математического анализа в решении задач природоохранной деятельности // Экономические, инновационные и информационные проблемы развития региона: материалы Международной научно-практической конференции. 2014. – С. 65-69.
4. Бондаренко В.А., Мамаев И.И., Сахнюк П.А., Сахнюк Т.И. Математическая модель расстановки игроков в баскетбольной команде // Экономические, инновационные и информационные проблемы развития региона: материалы Международной научно-практической конференции, 2014. – С. 69-74.
5. Левушкина С.В., Сахнюк Т.И. Управление невостребованными земельными долями как залог эффективного использования земельных ресурсов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – №72. – С. 270-278.
6. Беликова И.П., Сахнюк Т.И. Исследование проблем инновационного развития экономики России // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2011. – №3. – С. 219-224.
7. Экономико-математическое моделирование факторов экономического анализа посредством метода линейного программирования / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин, З.Г. Донец. // Аграрная наука, творчество, рост. – 2014. – С. 329-332.
8. Демченко И.А., Долгополова А.Ф., Гулай Т.А. Инвестиционная активность регионального АПК // Экономика сельского хозяйства России. – 2015. – №4. – С. 31-37.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ МАГНИТОЖИДКОСТНЫХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРОЦЕССОРА

Лежепеков В.А., Боровиков Д.С., Яновский А.А.,
Симоновский А.Я.

Ставропольский государственный аграрный университет,
Ставрополь, e-mail: dolgoplova.a@mail.ru

Процессор является одним из самых важных элементов компьютера и выполняет важнейшую задачу обработки информации и выполнения программ. Несмотря на годы развития компьютерных технологий, процессор всё так же остается и одним из самых энергозатратных и быстро нагреваемых элементов. Температура процессора в рабочем состоянии варьируется в пределах 60–80°C, а при максимальной нагрузке может достигать и 100, 110°C и даже выше, в зависимости от нагрузки процессора. Для охлаждения процессора обычно используют специализированные системы охлаждения, технологические основы которых, однако не меняются десятилетиями. Таким образом, задача качественного совершенствования систем охлаждения процессоров в настоящее время крайне актуальна.

Наиболее эффективными являются жидкостные системы охлаждения. В настоящей статье рассматриваются особенности жидкостного охлаждения, а также предлагается оригинальная модель системы охлаждения процессора на основе магнитной жидкости, разрабатываемая авторами.

Структурно жидкостные системы охлаждения представляют собой набор трубок и резервуаров, по которым с помощью помпы движется охлаждающая жидкость. Как правило стандартная система

жидкостного охлаждения ПК состоит из следующих элементов: водоблок процессора, помпа – необходима для прокачки жидкости в контуре охлаждения, резервуар – служит для аккумуляции из контура охлаждения и обеспечения запаса жидкости, радиатор – необходим для отдачи тепла из контура охлаждения в окружающую среду.

В настоящее время на рынке компьютерных комплектующих существует множество моделей систем жидкостного охлаждения, однако, все модели объединяет стандартная технология с использованием помпы и воды в качестве охлаждающей жидкости. Рассмотрим несколько моделей.

Deepcool CAPTIAN 120. Главным отличием других систем охлаждения является расположение помпы поверх водоблока. Модель Deepcool CAPTIAN 120 оснащена мощным вентилятором на 12x12 см, действующим с уровнем шума, равным всего 17.6–39.3 дБ. Скорость вращения составляет 600–2200 об/мин и может регулироваться в автоматическом режиме. Система охлаждения дополнена водоблоком из алюминия и меди, а также алюминиевым радиатором на 15.4x12x2.7 см.

Модуль Hydro Series H80i GT – это высокопроизводительный жидкостный охладитель процессора, разработанный для корпусов со стандартными креплениями для 120-миллиметровых радиаторов. Радиатор повышенной толщины 49 x 120 мм и два вентилятора SP120L с контролем обеспечивают максимально эффективный отвод тепла от высокопроизводительных процессоров.

Thermaltake Water 3.0 Ultimate – система жидкостного охлаждения необслуживаемого типа. Конструкция Water 3.0 Ultimate включает, совмещенный с помпой медный водоблок, который двумя шлангами связан с радиатором. На радиаторе помещается три вентилятора типоразмера 120 мм.

Водяному охлаждению не требуется большой объем системного блока для того, чтобы обеспечивать лучшую циркуляцию воздуха в самом системном блоке. Также важным преимуществом жидкостной системы охлаждения перед воздушной, является низкий уровень шума при работе ПК. Это является весомым аргументом в пользу жидкостной системы, особенно для людей, проводящих долгое время за работой на компьютере.

В результате проведенных исследований нами разработана и спроектирована принципиальная схема

опытного образца системы охлаждения процессора персонального компьютера с магнитной жидкостью в качестве теплоносителя (рис. 1). Данная система объединит в себе преимущество жидкостного охлаждения перед воздушным и новый механизм охлаждения, основанный на термомагнитной конвекции.

Предлагаемая нами система охлаждения состоит из жидкостного блока (1), устанавливаемого на процессоре (2), системы постоянных магнитов (3), насоса (4), радиатора (5), вентилятора (6) и соединительных трубок (7). Жидкостный блок (1) и соединительные трубки (7) заполнены магнитной жидкостью (8), которая циркулирует по замкнутому контуру и выступает в качестве хладагента. В системе охлаждения используется магнитная жидкость с концентрацией дисперсной фазы не менее 12%.

Рассмотрим принцип работы системы охлаждения. В результате работы процессора его поверхность нагревается до 65–75°C. Тепловой поток от процессора путем теплопроводности передается водяному блоку (1), который изготовлен из металла с высоким коэффициентом теплопроводности (алюминий или медь). Затем тепло от нижней стенки водяного блока (1) передается объему магнитной жидкости, содержащейся в нем. Слои магнитной жидкости с разной температурой начинают перемешиваться благодаря естественной (гравитационной) конвекции.

Так плоскость постоянных магнитов (3) расположена под углом к жидкостному блоку (1) таким образом, что поперечные сечения образуют конические сечения, то в области блока (1) создается градиент магнитного поля. Магниты (3) подбираются таким образом чтобы градиент магнитного поля составлял порядка 10^5 А/м² в области нахождения магнитной жидкости.

Вследствие создания необходимых условий для термомагнитной конвекции (градиентное магнитное поле порядка 100 кА/м², неравномерно прогревая по высоте магнитная жидкость), в объеме магнитной жидкости образуются термомагнитоконвекционные ячейки. Интенсивность такой циркуляции, по предварительным расчетам, превышает естественную гравитационную конвекцию на порядок.

В результате у поверхности процессора (в связи с тем, что напряженность магнитного поля там максимальна), постоянно находятся наиболее холодные слои магнитной жидкости. Это первый (малый) контур циркуляции в системе охлаждения.

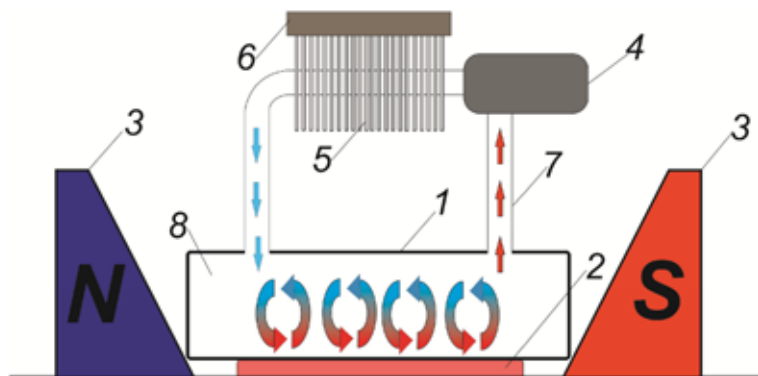


Схема опытного образца системы охлаждения процессора

Второй (большой) контур циркуляции обеспечивает охлаждения всего объема магнитной жидкости в целом. Циркуляция по второму контуру обеспечивается прокачкой насосом (4) магнитной жидкости через радиатор (5) по соединительным трубкам (7).

Таким образом, механизм термомангнитной конвекции, реализуемый в нашей системе охлаждения, и принудительная прокачка жидкости насосом (4) создают 2 контура циркуляции, которые обеспечивают охлаждение процессора наиболее холодными слоями магнитной жидкости. При использовании системы охлаждения на основе магнитной жидкости предполагается достичь преимуществ по сравнению с обычной жидкостной системой охлаждения процессоров на 5-7°C. Это существенно повысит производительность компьютеров и уменьшит уровень создаваемого шума.

Список литературы

1. Yanovskiy A.A., Simonovskiy A.Ya., Kholopov V.L., Chuenkova I.Y. Heat Transfer in Boiling Magnetic Fluid in a Magnetic Field // Solid State Phenomena. № 233-234. 2015. p.339-343.
2. Яновский А.А., Симоновский А.Я., Савченко П.И. моделирование гидрогазодинамических процессов в кипящей магнитной жидкости // Информационные системы и технологии как фактор развития экономики региона: сб. науч. трудов. – Ставрополь, 2013. – С. 159-163.
3. Яновский А.А. Управление теплообменными процессами при кипении магнитной жидкости на неограниченной поверхности при помощи магнитного поля / Яновский А.А., Симоновский А.Я. // Физическое образование в вузах. – 2012. – Т.18, №1. – С. 35-36.
4. Яновский А.А., Симоновский А.Я. Математическое моделирование формы пузырька пара в кипящей магнитной жидкости // Научно-практическая конференция «Финансово-экономические и учетно-аналитические проблемы развития региона». – Ставрополь, 2013. – С. 490-493.
5. Яновский А.А. Тепло- и массоперенос поле в кипящей магнитной жидкости в однородном магнитном поле / А.А. Яновский, А.Я. Симоновский, И.Ю. Чуенкова // Труды XI Международной конференции «Перспективные технологии, оборудование и аналитические системы для материаловедения и наноматериалов», 2014. Ч.1. Курск. – С. 252-257.
6. Рабочая тетрадь «Математическая логика и теория алгоритмов» (учебное пособие) / Т.А. Гулай, С.В. Мелешко, И.А. Невидомская, А.А. Яновский. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8-2. – С. 169.
7. Яновский А.А. К вопросу о теплообмене в кипящей магнитной жидкости / А.А. Яновский, А.Я. Симоновский, В.Л. Холопов // XI Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики сборник докладов / Составители: Д.Ю. Ахметов, А.Н. Герасимов, Ш.М. Хайдаров. 2015. – С. 4336-4338.
8. Яновский А.А., Спассков А.С. Математическое моделирование процессов в кипящих намагничивающихся средах // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-2. – С. 183-186.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ

Логинова Я.А., Долгополова А.Ф.

Ставропольский государственный аграрный университет,
Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

Ни для кого не секрет, что математика – фундаментальная, очень обширная наука, включающая в себя множество разделов. Так же нельзя не отметить её огромное значение в жизни каждого человека и человечества в целом. Практически все экономические и политические процессы тем или иным образом связаны с математическими расчётами, а все остальные науки хотя и в разной степени, но связаны с математикой. Одним из разделов математики является линейная алгебра, с помощью которой происходит изучение объектов линейной природы, векторных (линейных) пространств и т.д.

Первыми исследованиями в области линейной алгебры были решения системы линейных уравнений. Первым, кто уделил наибольшее внимание этой науке, был Готфрид Вильгельм Лейбниц, который в 1693 г. стал активно применять линейную алгебру на практике. В начале XX века линейная алгебра стала обязательным предметом для изучения в средних и высших образовательных учреждениях.

Что же используется в линейной алгебре? В первую очередь это решение систем линейных уравнений, составление матриц, нахождение детерминантов и изучение векторов и векторных пространств. Чтобы хоть немного вникнуть в сущность линейной алгебры, нужно знать значение основных понятий этого раздела.

Матрица – математический объект, который записывают в виде прямоугольной таблицы элементов, которая представляет собой совокупность строк и столбцов, на пересечении которых находятся её элементы. Количество строк и столбцов матрицы задают её размер.

Система линейных уравнений – это объединение m линейных уравнений, каждое из которых содержит n переменных. Записывается в виде:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_{ij} = b_i, i = 1, \dots, m,$$

Вектор – направленный отрезок, который можно перемещать в пространстве параллельно самому себе, так же вектор – это элемент некоторого непустого множества, на котором определены две операции: сложение и умножение векторов на вещественные числа.

Векторное пространство – это математическая структура, которая представляет собой множество векторов, для которых определены операции сложения векторов между собой и умножение на число. Если под множеством векторов понимать элементы любой природы, то множество называется линейным пространством.

Нельзя не отметить, что все эти понятия используются не только в линейной алгебре, но и в других сферах, например, в экономике. Так как экономический анализ практически всегда сопровождается математическими подсчётами количественных изменений, линейная алгебра неразрывно связана с ней, хотя это и две разные области знаний, которые имеют разные предметы изучения. Наиболее распространённый метод решения экономических задач – составление матриц, которые имеют широкое применение в экономических исследованиях, так как большинство реальных экономических ситуаций удобно описывать простой и компактной матричной форме.

Например: дана таблица средних розничных цен на автомобили в зависимости от срока их службы и года выпуска.

Продолжительность службы (годы)	Годы выпуска автомобилей		
	2011	2012	2013
1	10500	10820	11200
2	9320	9500	10000
3	7500	7999	8400
4	5684	5890	6300

Таблицу можно записать в виде матрицы следующим образом:

$$A = \begin{pmatrix} 10500 & 10820 & 11200 \\ 9320 & 9500 & 10000 \\ 7500 & 7999 & 8400 \\ 5684 & 5890 & 6300 \end{pmatrix}.$$

Можно увидеть, что в строках отображены цены автомобилей, прослуживших одно и то же количество лет, а в столбцах – цены автомобилей, выпущенных в одно время, но эксплуатируемых разное количество времени. Таким образом можно увидеть, что каждый элемент матрицы отражает годы эксплуатации автомобиля и год его выпуска.