

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНВЕКТИВНОГО ТЕПЛООБМЕНА В ТРУБЧАТОЙ СИСТЕМЕ

*Белорусский государственный университет
Минск, Беларусь*

Конвективный теплообмен (или теплоотдача) в трубчатой системе (рис. 1) осуществляется в результате контакта между твердыми поверхностями и омывающими их жидкостью или газом.

Анализ и расчет конвективного теплообмена [1,2] проводим на основе закона Ньютона. Как правило, коэффициент теплоотдачи зависит от целого ряда факторов: термодинамического состояния и физических свойств среды, омывающей поверхность (ее температуры, вязкости, теплопроводности и т. д.); от скорости и режима движения среды (ламинарного или турбулентного); от формы и размеров поверхности теплообмена и др. Исследовать опытным путем влияние каждого из этих факторов на значение коэффициента теплоотдачи не представляется возможным, так как изменение одного из них неизбежно повлечет за собой изменение других. Например, если изменить температуру среды, неизбежно изменятся ее плотность, вязкость, теплопроводность, при этом может также измениться режим движения жидкости. В силу этого полученное опытным путем значение коэффициента теплоотдачи было бы справедливо только в тех условиях, в которых был проведен опыт. Для теоретического исследования зависимости коэффициента теплоотдачи от упомянутых выше факторов для каждого явления пришлось бы решать систему дифференциальных уравнений конвективного теплообмена (дифференциальные уравнения движения, энергии, сплошности, теплообмена) совместно с условиями однозначности. Однако решение такой системы дифференциальных уравнений связано с математическими трудностями. Результаты же отдельных экспериментов не позволяют распространять их на другие явления.

В настоящей работе рассматривается задача об определении поля температур в результате конвективного теплообмена трубчатой конструкции с различными средами (температуры которых и коэффициенты конвективного теплообмена заданы в табл. 1 и на рис.1) с использованием пакетов ANSYS 5.7 и NASTRAN 4 [3-5]. На данном этапе расчета предполагалось, что температура среды внутри малой трубки T не зависит от времени и коэффициенты конвективного теплообмена также не являются функциями времени. Геометрические размеры элементов конструкции были приняты следующими:

- диаметры малых трубок — внутренний 24 мм, а внешний — 60 мм;
- наибольшие размеры центральной трубы сложного сечения 300 на 140 мм;
- толщина центральной трубы — 10 мм.

Данные по температурам сред внутри и извне конструкции приведены на рис. 1.

Таблица 1

	ν °C	$C \cdot 10^3$ kg/m ³	$\alpha \cdot 10^{-6}$ m ² /S	C-J/(kg·K)	λ w/(m·K)	E·10e7	μ
Никель	20	8.8	14.44	460	58.5	20400	0.28
Цинк	20	7.14	40.84	376	109	8200	0.27
Сталь 0,2% C	20	7.85	13.89	460	50	20000	0.25

Центральная трубка из никеля соединена с цинковыми трубками малого диаметра через стальной припой.

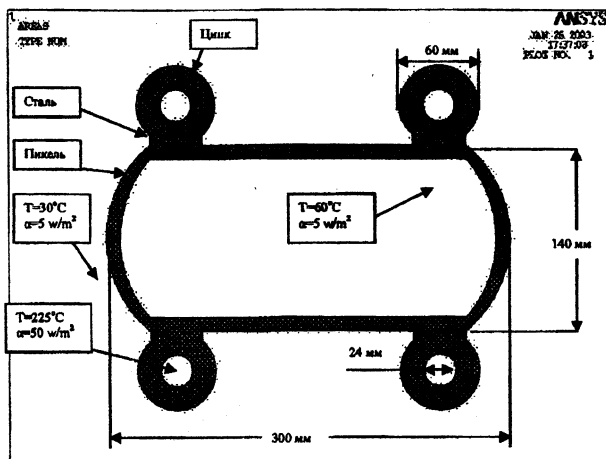
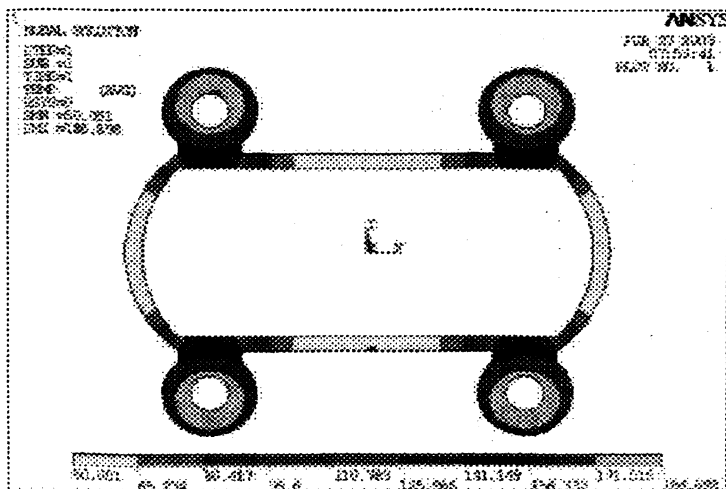


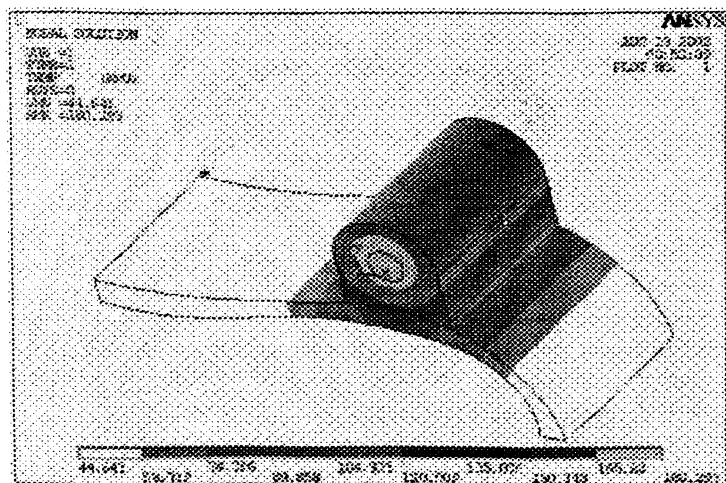
Рис. 1. Параметры расчетной схемы трубчатой системы.

При решении задачи не было необходимости рассматривать конструкцию в целом ввиду ее двойной симметрии, поэтому основные расчеты проведены на 1/2 части модели с учетом условий симметрии. Для сравнения один из расчетов был выполнен на полной модели (что, впрочем, не привело к иным результатам).

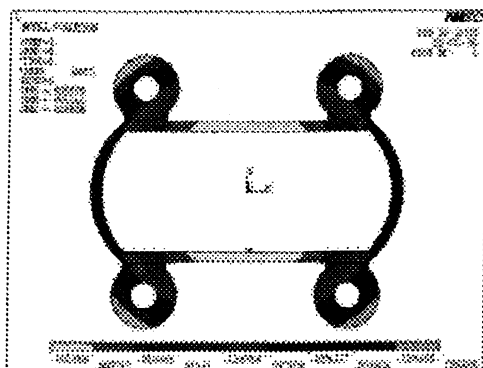
Ниже приведены результаты исследования температурного поля (стационарная задача по распределению температур в конструкции в результате конвективного теплообмена) в системе ANSYS 5.7.



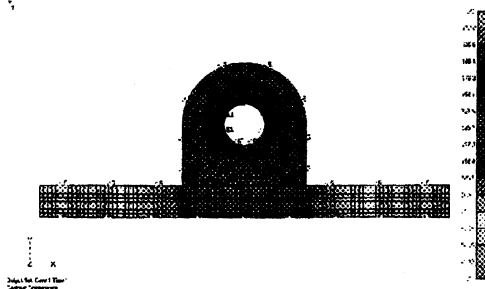
а) температурные поля на плоской модели в ANSYS



б) температурные поля на $1/4$ пространственной модели в ANSYS



в) поля температурных перемещений в ANSYS



г) температурные поля на ? плоской модели в NASTRAN

Рис. 2. Результаты численного анализа.

Отметим, что полученные с использованием различных моделей температурные поля практически совпадают. Тот же вывод касается и полей температурных деформаций. На рис.2в приведены результаты расчета суммарных перемещений точек конструкции в результате теплового воздействия в системе ANSYS. Аналогичные результаты, полученные с использованием пакета NASTRAN, близки по значениям и здесь не приведены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов. М.: Мир, 1979. — 392 с.
2. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. М.: Мир, 1975. — 541 с.
3. Журавков М.А., Громыко О.В., Громыко А.О. Дистанционное обучение механике // Использование информационных ресурсов и сетевых технологий обучения: Мате-

риалы республиканской научно-практической конференции. Мн.: Технопринт, 2002. — с. 136–138. 4. Журавков М.А., Громько О.В. Особенности организации курса «Компьютерная механика» в Белорусском государственном университете // Современные методы проектирования машин. Расчет, конструирование и технология изготовления. Сборник научных трудов. Вып. 1. Т. 3. Мн.: Технопринт, 2002. — с. 301–303. 5. Громько О.В. Напряженно-деформированное состояние подкрепленной панели // Машиностроение. Вып.17. Мн.: Технопринт, 2001. — с. 281–284.

УДК 621.3.049.77

В.М. Колешко, В.В. Ковалевский

ИМПУЛЬСНАЯ АКТИВНОСТЬ НЕЙРОНОВ МОЗГА И СОЗНАНИЕ

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Отсутствие полной информации о том, как работает человеческий мозг, и наличие еще не познанного человеческого сознания — это два основных тормоза в создании умных машин, которые были бы умнее человека. Первое — это всего лишь временное препятствие. В ближайшие годы информатика мозга, его квантомеханическое описание и атомная модель будут полностью изучены. А имея умные машины мы сможем приобрести суперсознание или гиперсознание.

Сознание представляет собой совокупность знания, которое может быть передано другим живым объектам или умным машинам. Сознание возникло в процессе эволюции на основе потребности человека к общению, передаче знаний. Сознание включает в себя совокупность знаний об окружающем нас мире. Окружающий мир, его запахи и температура, звуки и краски, величина и форма предметов, а также все то, что нас окружает, мы узнаем благодаря сенсорным системам, рецепторы которых воспринимают информацию из внешней среды и преобразуют ее в понятный для нервной системы язык верификации головного мозга. Сознание есть осознание внешней и внутренней информации.

В XX веке развитие техники базировалось на утверждении, что в машинах и вообще в неорганической природе отражение не осознано, так как оно осуществляется без образования идеальных образов и понятий, а происходит в виде электрических импульсов, сигналов и т.п. А поскольку машина еще не мыслит, это не есть та форма отражения, которая имеет место в процессе познания человеком окружающего мира. Закономерности процесса отражения в машине определяются, прежде всего, закономерностями отражения действительности в сознании человека, который создает ма-