

2. По таким показателям как мутность, цветность и хром (VI) наблюдается превышение ПДК в фильтрате.
3. Исследуемый сорбент можно эффективно использовать при извлечении ионов Fe^{3+} из воды.

Список литературы:

1. Когановский А.М. Адсорбционная технология очистки воды. – Киев: Техник, 1981. – 175 с.
2. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. – Л.: Химия, 1982. – 168 с.
3. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А. Определение сорбционных характеристик различных минералов при извлечении ионов As^{5+} , Cr^{6+} , Ni^{2+} из водных сред // Фундаментальные исследования. – № 8 (часть 3). – 2013 год. – С. 666–670.
4. Годымчук А.Ю., Ильин А.П., Верещагин В.И. Структурные и химические превращения в природных минералах при нагревании. // Известия вузов. Химия и химическая технология. – 2003. – Т.46. – вып.3. – С. 139–143.
5. Сорбент для очистки воды от ионов тяжёлых металлов: Пат. 2328341 RU. МПК В01J20/06. / В.Н. Лисецкий, Т.А. Лисецкая, Л.Н. Меркушева. Заявлено 09.01.2007; Опубл. 10.07.2008, Томск, 2008. – 6 с.

О численном решении задачи загрязнения окружающей среды с помощью MATLAB

Перминов В.А., Румянцев А.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск

E-mail адрес: aleksandr.rumyancev89@yandex.ru

В настоящее время MATLAB является мощным и универсальным средством решения задач, возникающих в различных областях человеческой деятельности. Область проблем, исследования которых может быть осуществлено при помощи MATLAB и его расширениями, охватывает: матричный анализ, обработку сигналов и изображений, задачи математической физики, оптимизационные задачи, финансовые задачи, обработку и визуализации данных, работу с картографическими изображениями, нейронные сети, нечеткую логику и многое другое.

MATLAB обладает хорошо развитыми возможностями визуализации данных. Высокоуровневые графические функции сократить усилия пользователя до минимума, обеспечивая, тем не менее получение качественных результатов.

В MATLAB реализованы классические численные алгоритмы решения уравнений, задач линейной алгебры, нахождения значений определенных интегралов, аппроксимации, решения систем и отдельных дифференциальных уравнений. [1]

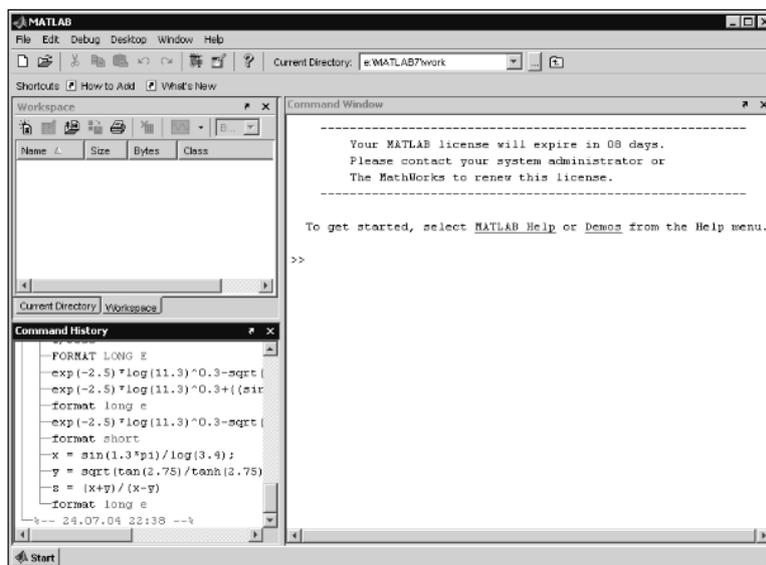


Рис. 1. Рабочая среда MATLAB

Простой встроенный язык программирования позволяет создавать в М-файлы собственные алгоритмы. Простота языка программирования компенсируется огромным множественными функциями MATLAB. Данное сочетание позволяет достаточно быстро разрабатывать эффективные программы, направленные на решения практически важных задач.

Метод контрольного объема.

Расчетную область разбивают на некоторое число контрольных объемов таким образом, что каждая узловая точка содержится в одном контрольном объеме. Дифференциальное уравнение интегрируют по каждому контрольному объему. Для вычисления интегралов используют кусочные профили, которые описывают изменение Φ между узловыми точками. В результате находят дискретный аналог дифференциального уравнения, в который входят значения Φ в нескольких узловых точках. Полученный подобным образом дискретный аналог выражает закон сохранения Φ для конечного контрольного объема точно так же, как дифференциальное уравнение выражает закон сохранения для бесконечно малого контрольного объема. Одним из важных свойств метода контрольного объема является то, что в нем заложено точное интегральное сохранение таких величин, как масса, количество движения и энергия на любой группе контрольных объемов и, следовательно, на всей расчетной области. Это свойство проявляется при любом числе узловых точек, а не только в предельном случае очень большого их числа. Таким образом, даже решение на грубой сетке удовлетворяет точным интегральным балансам. В конечно-разностном методе в качестве решения рассматриваются только значения Φ в узловых точках и не делается никаких явных указаний о характере изменения Φ между этими точками. Эта ситуация напоминает лабораторный эксперимент, в котором распределение величины дается в виде измеренных значений в некоторых дискретных точках и не определяется ее изменение в промежутках между этими точками. Интерполяционные формулы или профили будем рассматривать как вспомогательные, необходимые для расчета интегралов. После получения дискретных аналогов предположения о характере профилей можно не учитывать. Такая точка зрения дает полную свободу использования различных профилей для интегрирования разных членов дифференциального уравнения. Для большей ясности применим метод контрольного объема к простой задаче [2]

$$\frac{\partial \rho c}{\partial t} + \frac{\partial \rho u c}{\partial x} + \frac{\partial \rho v c}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D \frac{\partial c}{\partial y} \right) + S \quad (1)$$

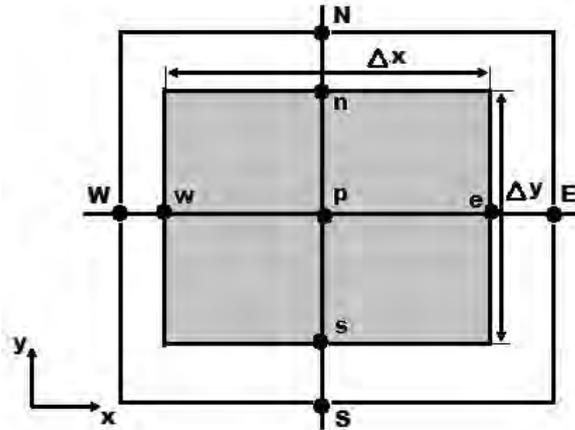


Рис.1. Шаблон узловых точек.

Двухмерный дискретный аналог уравнения (1) имеет вид

$$a_p C_p = a_e C_e + a_w C_w + a_n C_n + a_s C_s + b$$

где

$$\begin{aligned} a_e &= D_e A(|P_e|) + [|-F_e, 0|] \\ a_w &= D_w A(|P_w|) + [|-F_w, 0|] \\ a_n &= D_n A(|P_n|) + [|-F_n, 0|] \\ a_s &= D_s A(|P_s|) + [|-F_s, 0|] \\ b &= S_c \Delta x \Delta y + a_p^0 \Phi_p^0 \\ a_p &= a_e + a_w + a_n + a_s + a_p^0 - S_p \Delta x \Delta y \\ a_p^0 &= \frac{\rho \Delta x \Delta y}{\Delta t} \end{aligned}$$

Интерактивная среда для построения графиков позволяет обойтись без графических функций для визуализации данных. Кроме того, она служит и для оформления результата желаемым образом: размещения поясняющих надписей, задания цвета и стиля линий и поверхностей, словом, для получения изображения, пригодного для включения в отчет и статью. Полный доступ к изменению свойств отображаемых графиков дают низкоуровневые функции, применение которых подразумевает понимание принципов компьютерной графики и владение приемами программирования.

Подводя итог, можно сделать вывод, что студент, преподаватель и разработчик может совершенствовать свои знания как в области моделирования и численных методов, так и в программировании, и визуализации данных. Огромным преимуществом MATLAB является доступность кода, что дает возможность опытным пользователям разбираться в запрограммированных алгоритмах и при необходимости редактировать их.

Список литературы:

1. Ануфриев И.Е., Смирнов А.Б., Смирнова Е.Н. MATLAB 7. – СПб.: БВХ – Петербург, 2005. – 1104 с.
2. Patankar S. Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, Hemisphere Publ. Co., New York, 1980.

Установка для выпаривания влаги из нефтепродуктов

Сурикова А.Н.

Вологодский государственный университет, Россия, г. Вологда

E-mail.ru: alisa-surikova@bk.ru

Вода является обычным спутником сырой нефти, добываемой из недр. Содержание воды в различных нефтепродуктах приводит к невозможности их непосредственного использования. Вода может содержаться в нефти и нефтепродуктах либо в виде взвеси, и тогда она легко отстаивается при хранении, либо в виде эмульсии, защитные пленки которой могут быть образованы солями нефтяных кислот, смолистыми веществами, частицами глины. Эти эмульсии называют нефтешламом. Переработка таких нефтепродуктов в ректификационных колоннах на нефтеперерабатывающих заводах экономически не целесообразна по причине относительно малого выхода самого продукта. Поэтому в настоящее время для решения данной проблемы используют установки по выпариванию влаги из нефтепродуктов, которые называются блоками разделения нефтешламов (сокращенно БРНШ).

В нашей стране массовое производство установок для выпаривания влаги из нефтешламов практически отсутствует. То же касается и методики теплового расчета установок БРНШ. Это связано с недавним появлением и неэффективной работой установок.

В данном исследовании предлагается простейшая установка по выпариванию влаги из нефтешлама, конструкция которой позволяет провести поверочный расчет и определить несовершенство самой системы. На основании чего, можно определить дальнейшие задачи и дальнейший путь исследования.

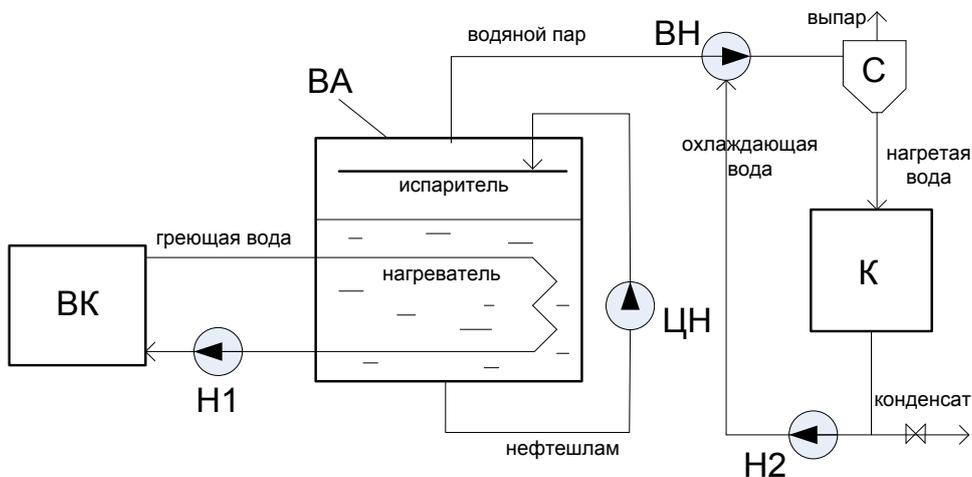


Рис. 1 – Принципиальная схема установки БРНШ