# Уравнение энергии

Перейдем теперь к последнему сложному дифференциальному уравнению **Ошибка! Источник ссылки не найден.**, которую необходимо достаточно сложно заменять дифференцирования и потом дальнейшее брать производные по значениям полей. Уравнение которое необходимо решать записывается следующим образом

Если это упростить, то получается следующая запись

(1)

Заметим, что (1) отличается от **Ошибка! Источник ссылки не найден.**, а именно было сделано замена энтальпии на температуру. Это сделано для упрощение и если даже теплоемкость значительно изменяется от температуры, то мы просто сделаем большее разбиений, чтобы аннулировать эффект изменение свойства. В действительности такое упрощения для решения двухфазных систем является крайне нежелательным, так как на самом деле по энтальпии в разы удобнее определять границу раздела жидкость/пар. При такой варианте необходимо использовать когда мы ожидаем, что произвольно может отрываться паровые пузыри от межфазной границы, что в свою очередь значительно повышает качества симуляции. Но в этом случае мы полностью потеряем все преимущества выбора неструктурированной сетки, а именно необходимости малого количества разбиение координатной сетки для рассмотрение получаемых полей. Это конечно является достаточно серьезной проблемой, мы можем сделать более качественную симуляцию и получать более достоверные результаты, но для этого потребуется безумно намельчить сетку из-за чего время расчета стремиться к бесконечности или сделать менее качественную симуляцию с временем расчета несколько минут. Как по мне выбор тут является достаточно очевидным лучше сделать грубее и изучить получаемые результаты в течение несколько дней, чем ожидать хоть какой-то результат в течение нескольких лет. Конечно, такой научный подход является нежелательным, но если рассматривать из этих двух выборов, то лучше рассмотреть, тот который можно изучить и получить какие-то результаты, чем не получить абсолютно ничего.

Понятно, что для качественной симуляции с возможностью отрыва паровых пузырей нужно рассматривать именно неструктурированную стеку на подобие которая тут рассматривается, но ее нужно переделать так чтобы она могла динамически вида изменяется, а не как в текущем варианте, что она является статичной. Так как в этом случае количества контрольных объем на множества порядков уменьшается по сравнению использования структурированной сеткой. Но при таком варианте, необходимо уже рассматривать неструктурированную стеку по координатам, что значительно усложнит весь математический аппарат, если мы говорим про двухмерную симуляцию. В случае трехмерной постановки, то там скорее всего одна формула на всю получаемую страницу будет получаться. К сожалению, сам автор является достаточно глупым и ленивым для создания такой интересной конфигурации сетки.

Теперь перейдем в тот самый момент, когда нужно делать замену дифференцирования на конечно разности

(2)

**С учетом w == 1 и структурированной сетки**

(3\*)

Перейдем на этап, в котором необходимо определить производные по полю. Начнем с поля температуры

(4)

**С учетом w == 1 и структурированной сетки**

(5\*)

Определим частную производную проекции скорости по оси (х)

(6)

**С учетом w == 1 и структурированной сетки**

(7\*)

Определим частную производную проекции скорости по оси (y)

**С учетом w == 1 и структурированной сетки**