Потоки в задаче фильтрации

Скорость потока:

Для двуфазной смеси с учетом малой толщины коллектора эффектом гравитации можно пренебречь. Тогда плотность потока фазы через грань будет считаться:

Объем фазы, проходящий через грани за единицу времени будет равен интегралу плотности потока:

- внешняя нормаль элемента el для этой грани Г (таким образом вытекающий поток будет соответсвовать > 0)

Так как конечно-элементное решение аппроксимирует распределение давления и на соседних элементах в результате перетоков или неоднородности среды могут быть разные коэффициенты , может не совпадать с (Г - общая грань между элементами el1 и el2). Поэтому для дальнейшего моделирования перетоков возьмем осредненный поток через грани. Например, осредняется по фильтрационным коэффициентам соседних элементов (коэф1 \* поток2 + коэф2 \* поток1):

Поток смеси равен сумме потоков фаз (т.к. нет учета гравитации, не обязательно считать потоки каждой фазы отдельно, достаточно смеси; т.е. все всех формулах выше можно брать вместо фильтрационный коэффициент смеси )

Так как уравнение для поля давления было:

то сумма всех потоков через грани элемента должна быть равна источнику внутри элемента (пока пусть источник равен 0, фазы несжимаемые)

В качестве исследования можно сравнить небалансы на сетках разной степени подробности (убедиться, что с дроблением сетки уменьшается небаланс на элементах)

Небаланс на элементе это сумма всех потоков на элементе (плюс источник на элементе, если бы он был ненулевой):

где

- глобальный номер грани по номеру элемента и локальному номеру грани

равен 1, если поток вытекает с этого элемента через эту локальную грань, -1 иначе