Отчёт об обработке данных, полученных с весов.

Шаг 1:

Программа считывает данные, записанные в соответствующем формате в excel-файле.

Шаг 2:

Далее, программа непосредственно начинает обрабатывать данные. Так как весы могут давать погрешность в измерениях, то программа пытается это нивелировать. Работает функция sleek().

Идея данного метода заключается в исправлении неидеальной точности весов. Программа находит моменты времени, в которых, скорее всего, присутствует огрех, вызванный вышеназванным недостатком, исправляет значение массы, используя окрестные значения масс. Данные имеют такой формат – последовательность n точек с равной массой, а в n+1 точке масса уменьшается. n может варьироваться от 1-2 в начале эксперимента до очень больших значений – в конце, когда масса почти не изменяется. При таком формате данных программа заменяет значение массы в последней, n-й точке на среднее значение из (n-1)-й предыдущих точек и одной следующей.

вот у нас было 55544443

стало 55 4,75 444 3,8 3

Шаг 3:

нахождение uk, которое является средним арифметическим между значением в точке tk и n симметрично окружающими его значениями, n - number of points (автоматом стоит 10)

программа дифференцирует исходные данные по формуле

vk = (-uk+2 + 8 \* uk+1 - 8 \* uk + uk-1) / (12 \* h),

(10сек - это Δt, мы его умножаем на n - number of points и получаем шаг дифф h)

Описанную работу выполняет функция diff.

Шаг 4:

Далее происходит поиск времени начала спада производной. Алгоритм работает по следующему принципу. Ищется среднее арифметическое точек в начале эксперимента (где нет ещё спада), что можно определить по незначительной вариации модулей масс. Далее, программа находит момент, когда образуются последовательности точек, с модулями, меньшими найденного среднего арифметического. Необходимы именно последовательности (>= 3 точек подряд), т.к. из -за погрешности весов могут быть единичные или даже двоичные всплески точек с модулями, меньшими найденного среднего арифметического. После отыскивания первой подходящей последовательности, первая её точки и объявляется моментом начала спада.

Шаг 5:

Затем проистекает повторное сглаживание производной, причем по следующей задумке. До момента спада остается лишь заданное число точек N, которое тоже может варьироваться программно.

Спад программа обрабатывает так: начиная с точки в момент начала спада, программа смотрит, является ли средняя окрестность следующей точки меньше средней окрестности предыдущей, если да, то точка учитывается, иначе выбрасывается. Это значит, что если есть точка (ti, ui) и необходимо выяснить, включать ли точку (ti+1, ui+1), то идёт сравнение: (ui - 1+ ui+ u I + 1+ ui+2)/4 < (ui+ ui+1+ u I + 2+ ui+3)/4. Если равенство не выполнено, то точку (ti+1, ui+1) не включаем и сравниваем следующую точку (ti+2, ui+2) опять с (ti, ui). Такой метод выбран для того, чтобы график не шёл по нижним точкам, но оставался достаточно монотонным, точнее – ε-монотонным.

Можно ли дописать кусок такого характера: к существующему критерию монотонности добавить условие на максимум точек. Чтобы после спада с учетом монотонности было макс количество точек!

Замечание: описанный алгоритм усложнён следующим процессом. Вместо последней точки перед спадом воспроизводится заданное число точек, которое также можно варьировать в приложении (от 3 до 8). Этот нехитрый манёвр уточняет обработку спада и перегиба. Все эти шаги проделывает лишь одна функция – smooth.

Шаг 6:

Концом спада считается время, когда скорость меньше чем заданный малый процент от максимальной скорости (сейчас этот процент равен 5). Участок после конца спада обрабатывается совершенно аналогично участку до его начала.

Шаг 7, он же последний:

Последующие действия программы заключаются в нахождении необходимых величин, как – то : радиусы, отношения давлений P/P0 , дифференциалы от объёма по радиусу и т.д.

Примечание: для вычисления вышеназванных величин необходимо знать значение w0. w0 выбирается как максимум на отрезке [0.8 \*время начала спада, время начала спада]. Значение 0.8 видится в контексте поставленной задачи оптимальным.

По всем вопросам обращаться к автору по e-mail – [egordark@yandex.ru](mailto:egordark@yandex.ru).