## Руководство пользователя к программному модулю «Duration»

**Возможности программы**

Программный модуль «Duration» (Duration – от англ. длительность) предназначен для моделирования химико-технологического процесса, реализуемого в аппаратном модуле в составе совмещенного производства по выпуску нескольких продуктов, а также определения длительностей технологических операций загрузки выгрузки и нагревания-охлаждения.

Данный программный модуль написан на языке Delphi в интегрированной среде разработки приложений – Delphi XE8.

**Системные требования**

Для работы программы требуется операционная система «Windows» версий ХР/Vista/7/8/8.1/10, на жестком диске требуется 18Мб свободного пространства для исполняющего файла программного модуля.

**Запуск и начало работы**

Данный программный модуль не требует установки. Для запуска программы достаточно двойным нажатием левой кнопки мыши открыть файл «Duration.exe» (рис. 1). Работу программы рассмотрим на конкретном примере.



*Рисунок 1. Начальный интерфейс*

Для моделироваия химико-технологического процесса в программном модуле необходимо заполнить исходные данные. На первом этапе предлагается заполнить такие данные как (рис. 2):

* Количество продуктов
* Размеры партий продуктов [кг]
* Вариант расчета исходя из минимального или максимального размера партии
* Плотности входных потоков [$\frac{кг}{м^{3}}$]
* Плотности добавочных потоков [$\frac{кг}{м^{3}}$]
* Коэффициенты расхода (µ)
* Расходные коэффициенты (соотношения потоков добавочный к выходному (доб/вых) и входной к выходному (вх/вых))

Здесь и далее в качестве входного принимается поток сырья, выходной – поток из основного аппарата-модуля.

* Диаметры штуцеров [м] (выгрузка из основного аппарата, загрузки входного потока из мерника, загрузка добавочного потока из мерника)

В пункте «Вариант расчета» можно выбрать один из вариантов расчета:

* Минимальный размер – Заданные размеры партий будут минимальными и при поиске оборудования, возможно увеличение размера партии одного из продуктов.
* Максимальный размер – Заданные размеры партий будут максимальными и при поиске оборудования, возможно уменьшение размера партии одного или нескольких продуктов.



*Рисунок 2. Пример заполнения исходных данных*

После того как пользователь заполнит исходные данные необходимо нажать кнопку «Далее» в правом нижем углу интерфейса. В случае если какое-то поле заполнено неверно или же вовсе пустое, программный модуль создаст диалоговое окно с ошибкой и подсказкой, в каком месте пользователь допустил ошибку.



*Рисунок 3. Пример Подсказки*

На следующем этапе, пользователю необходимо заполнить исходные данные для теплообменных операций, а именно (рис. 4):

* Начальная температура (t нач) [$℃$]
* Конечная температура (t кон) [$℃$]
* Температуру агента (хладогент или теплоностиель) [$℃$]
* Длительность самонагревания (самоохлаждения) [ч]
* Коэффициенты теплопередачи [${Вт}/{(К\*м^{2})}$]
* Длительность химической реакции $х\_{р}$ [ч]
* Теплоемкость реакционной массы РМ и материала аппарата [${Дж}/{(кг\*К)}$]

Для того, чтобы активировать расчет длительности нагревания (или охлаждения) по таким исходным данным как начальная, конечная температуры, температура агента, необходимо установить флажок  слева от продукта, в противном случае доступно только поле «Самоохлаждение»/ «Самонагревание».



*Рисунок 4. Пример заполнения теплообменных операций*

Затем, после заполнения всех полей, необходимо нажать кнопку «Далее» в право нижнем углу интерфейса.

Последним этапом заполнения исходных данных является заполнение рядов стандартных аппаратов и мерников (рис. 5):

* Стандартный ряд мерников (диаметр - D [м], высота - H [м], объем - V [$м^{3}$])
* Стандартный ряд аппаратов (объем - V [$м^{3}$], масса - m [кг])
* Отношение диаметра аппарата к его высоте (D:H)
* Коэффициенты заполнения для аппаратов и мерников (верхний – максимальный, нижний - минимальный)

Коэффициенты заполнения записываются как «min;max». Разделитель между значениями – точка с запятой «;».



*Рисунок 5. Пример заполнения аппаратов и мерников*

После заполнения исходных данных для мерников и аппаратов необходимо нажать кнопку «Далее».

Во вкладке «Расчеты» для вывода расчетов необходимо нажать кнопку «Рассчитать» (рис. 6).

При расчете, некоторые заданные условия, например, коэффициент заполнения, могут не пройти проверку, в следствии чего, будут производиться перерасчеты. Условия, которые не прошли проверку, будут выделены красным цветом, как на примере (рис. 6)



*Рисунок 6. Пример расчета.*

 В данном случае показано, что для продукта №1 реальный коэффициент заполнения емкости для добавочного потока меньше нижнего коэффициента заполнения. В программе будет произведен поиск возможных значений по увеличению размера партии.

 Все расчеты можно просмотреть во вкладке «Расчеты», при необходимости текст расчета можно выделить и скопировать. Также можно сохранить все исходные данные, которые внесли в программу для расчета.

Для этого в выпадающем списке «Меню» нужно нажать на функцию «Сохранить» и на вашем компьютере сохраняется файл с исходными данными. Чтобы открыть его необходимо в выпадающем списке «Меню» нажать функцию «Открыть» и выбрать необходимый файл.