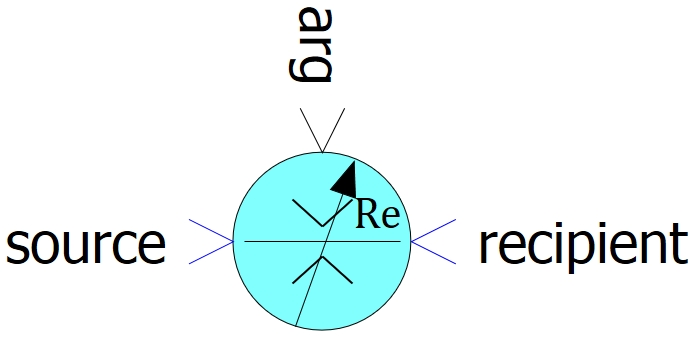
**Блок «ГПС – Гидравлический дроссель с регулированием по произвольному параметру»**

**а. Внешний вид блока**



**б. Моделируемый объект**

Блок моделирует течение жидкости через дроссель с регулируемой площадью проходного сечения. Площадь регулируется по произвольному параметру, которым может выступать перемещение, время, давление, температура и т.д.

Дроссель соединяет две полости (это могут быть как отвлеченные полости, так и полости гидромашин и гидроустройств). Полость, из которой происходит истечение, считается полостью-источником. Полость, в которую поступает рабочая среда из дросселя, считается полостью-приёмником.

Режим течения жидкости (зависимость расхода от числа Рейнольдса) учитывается автоматически.

**в. Свойства блока**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование свойства** | **Единицы** | **Обозначение** |
| Коэффициент массового расхода дросселя при прямом токе рабочей среды и турбулентном режиме | – | mu\_dr\_t\_prjam |
| Коэффициент массового расхода дросселя при обратном токе рабочей среды и турбулентном режиме | – | mu\_dr\_t\_obr |
| Вектор значений аргумента (x, м или t, сек или p, Па или др.) | – | argument |
| Вектор значений площади проходного сечения дросселя | м2 | func\_1 |
| Вектор значений смоченного периметра | м | func\_2 |
| Критическое число Рейнольдса | – | Re\_kr |
| Рабочая среда | – | liquid\_type |

Свойства «Вектор значений аргумента (x, м или t, сек или p, Па или др.)» и «Вектор значений площади проходного сечения дросселя» определяют зависимость площади проходного сечения дросселя от регулирующего параметра.

Свойства «Вектор значений аргумента (x, м или t, сек или p, Па или др.)» и «Вектор значений смоченного периметра» определяют зависимость смоченного периметра проходного сечения дросселя от регулирующего параметра.

Свойство «Рабочая среда» задается путем выбора из выпадающего списка в столбце «Значение» окна свойств блока. Для описания теплофизических свойств жидкостей используется набор процедур типа «liquid».

**г. Параметры блока**

| **Наименование параметра** | **Единицы** | **Обозначение** |
| --- | --- | --- |
| Массовый расход рабочей среды | кг/с | \_G |
| Объемный расход рабочей среды | л/мин | \_Q |
| Абсолютное давление рабочей среды на входе дросселя | Па | \_p\_vh |
| Абсолютное давление рабочей среды на выходе дросселя | Па | \_p\_vyh |
| Плотность рабочей среды на входе дросселя | кг/м3 | \_ro\_vh |
| Эффективная площадь проходного сечения дросселя | м2 | \_F\_dr\_ef |
| Коэффициент расхода дросселя | – | \_mu\_dr |
| Число Рейнольдса для потока в дросселирующей щели | – | \_Re |

Первоначально считается, что на порт «source» блока поступает сигнал от полости-источника. Возможная смена направления течения учитывается в блоке автоматически.

Для возможности визуальной фиксации смены направления течения рабочей среды, массовый расход, выдаваемый как параметр блока, будет иметь отрицательное значение в случае, если истечение происходит из полости, которая изначально принята полостью-приёмником.

Параметр «Абсолютное давление рабочей среды на входе дросселя» показывает абсолютное давление рабочей среды в полости, являющейся источником в текущий момент времени.

Параметр «Абсолютное давление рабочей среды на выходе дросселя» показывает абсолютное давление рабочей среды в полости, являющейся приемником в текущий момент времени.

**д. Входные/выходные порты и связь с другими блоками библиотеки**

Блок имеет два входных порта «source» и «recipient» типа «ГПС гидравлическая связь» и один входной порт «arg» типа «Математическая связь».

Порты «source» и «recipient» предназначены для соединения с блоками библиотеки «ГПС», моделирующими полости, гидроцилиндры, трубы и граничное условие типа «Давление и температура жидкости».

Порт «arg» предназначен для соединения с блоками библиотеки «Автоматика» (например, с блоком «Кнопка») и с блоками типа «ГПС – Датчик» и «ГПС – Манометр» библиотеки «ГПС».

Примеры соединения блока с блоками библиотек «ГПС» и «Автоматика» приведены на рисунке 1.

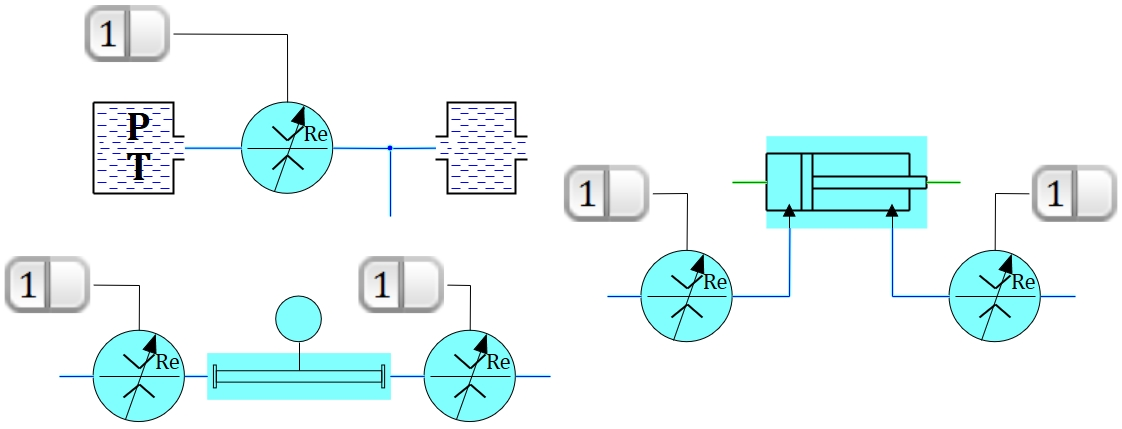


Рисунок 1 – Примеры соединения блока с другими блоками библиотеки «ГПС»

**е. Математическая модель**

Математическая модель блока состоит из следующих уравнений:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |
|  | (2) |
|  | (3) |
|  | (4) |
|  | (5) |
|  | (6) |
|  | (7) |
|  | (8) |
|  | (9) |
|  | (10) |
|  | (11) |
|  | (12) |
|  | (13) |
|  | (14) |
|  | (15) |

где – массовый расход рабочей среды через дроссель, как сигнал, выдаваемый на порт «source» блока;

– массовый расход рабочей среды через дроссель, как сигнал, выдаваемый на порт «recipient» блока;

– абсолютное давление рабочей среды, как сигнал, поступающий на порт «source» блока;

– абсолютное давление рабочей среды, как сигнал, поступающий на порт «recipient» блока;

– массовый расход рабочей среды через дроссель;

– эффективная площадь дросселя;

– плотность рабочей среды на входе дросселя;

– абсолютное давление на входе дросселя;

– абсолютное давление на выходе дросселя;

– коэффициент расхода дросселя;

– площадь проходного сечения дросселя;

– функция, определяющая зависимость плотности рабочей среды от ее абсолютного давления и температуры;

– температура рабочей среды на входе дросселя;

– коэффициент расхода дросселя при турбулентном режиме течения;

– число Рейнольдса для потока в дросселе;

– критическое число Рейнольдса для потока в дросселе;

– функция, определяющая зависимость площади проходного сечения дросселя от регулирующего параметра;

– регулирующий параметр;

– температура рабочей среды, как сигнал, поступающий на порт «source» блока;

– температура рабочей среды, как сигнал, поступающий на порт «recipient» блока;

*–* коэффициент расхода дросселя при турбулентном режиме и прямом токе рабочей среды;

– коэффициент расхода дросселя при турбулентном режиме и обратном токе рабочей среды;

– коэффициент кинематической вязкости рабочей среды на входе дросселя;

– гидравлический диаметр дросселя;

– функция, определяющая зависимость коэффициента кинематической вязкости рабочей среды от ее абсолютного давления и температуры;

– смоченный периметр проходного сечения дросселя;

– функция, определяющая зависимость смоченного периметра проходного сечения дросселя от регулирующего параметра.

Объемный расход рабочей среды, являющийся одним из параметров блока, вычисляется по зависимости

|  |  |
| --- | --- |
|  | (16) |

Способ описания зависимости коэффициента расхода дросселя от числа Рейнольдса с помощью уравнения (8) заимствован из работы [1, стр. 49].

Литература

1. Данилов Ю.А. Аппаратура объемных гидроприводов: рабочие процессы и характеристики / Ю.А. Данилов, Ю.Л. Кирилловский, Ю.Г. Колпаков. – М.: Машиностроение, 1990. – 272 с.