

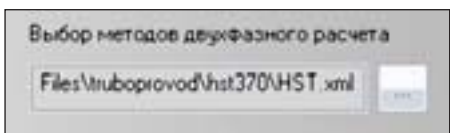
# Автоматизация выбора методик двухфазного расчета

**П**ри разработке модуля двухфазного расчета программы "Гидросистема"

авторы столкнулись с проблемой: для каждого типа расчетов предлагается множество различных методик (см. таблицу) и предпочтения по их использованию у разных специалистов различны. Поэтому было решено включить в расчетный модуль все эти методики с возможностью быстрого переключения между ними. Возник вопрос: "Как лучше реализовать выбор методик?" Перегружать интерфейс лишними переключателями не хотелось. Да и не каждый знает, какую методику лучше применять в тех или иных конкретных условиях. Было решено использовать отдельный файл выбора методик двухфазного расчета, который "продвинутые" пользователи при необходимости смогут легко исправить. А для тех, кто не собирается что-либо менять, поставлять в комплекте с программой файл со стандартным набором методик, выбранным разработчиками.

Наиболее удобным для этой цели авторы посчитали формат XML. С одной стороны, он достаточно легко читается, его можно открыть любым текстовым редактором и внести необходимые исправления. С другой — существует множество инструментов для удобной работы с этим форматом в любых языках программирования, что обеспечивает простоту интеграции. Ниже приведена полученная схема выбора методик.

Пользователям, у которых лицензирован двухфазный расчет, доступно окно *Выбор методов двухфазного расчета*, с помощью которого можно задать расположение файла для конкретного проекта.



Задание XML-файла с правилами выбора методов

В файле формата XML задаются методы двухфазного расчета следующих величин:

Таблица "Используемые методы для двухфазных расчетов"

Тип метода	Название метода
Определение режима течения	метод Тайтеля-Даклера
	метод Барнеа
	метод Петаласа-Азиза
Определение потерь давления на трение	метод Шэннака
	метод Битти-Вэлли
	метод Локкарта-Мартинелли
	метод Чисхолма
	метод Фриделя
Определение потерь давления на местные сопротивления	метод Мюллера-Штайнагена и Хека
	метод однородного течения
	метод Чисхолма
Определение истинного газосодержания	метод Симпсона
	метод Морриса
	метод Годы-Хибики-Кима-Ишийи-Ухле
	метод Циви
	метод Фанске
	метод Тома
	метод Барокши
	метод Уоллиса
	метод Локкарта-Мартинелли

- потерь давления на трение (friction\_losses);
- потерь давления на местные сопротивления (local\_losses);
- истинного газосодержания (void\_fraction);
- режима течения (flow\_pattern).

Ниже приведена общая схема файла:

```
<xs:schema
xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<xs:element name="friction_losses"
type="method_type"/>
<xs:element name="local_losses"
type="method_type"/>
<xs:element name="void_fraction"
type="method_type"/>
<xs:element name="flow_pattern"
type="method_type"/>
</xs:schema>
```

Алгоритм выбора метода задается с помощью типа *method\_type*, который определен следующим образом. Для каждого типа задается метод по умолчанию ("default") и несколько (возможно также одно или ни одного) условий выбора других методов (*condition*). Если никакое условие не подходит,

используется метод, заданный по умолчанию. Схема приведена ниже:

```
<xs:complexType name="method_type">
<xs:sequence>
<xs:element name="default"/>
<xs:attribute name="method"
type="xs:token"/>
<xs:element name="condition"
minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
<xs:attribute name="method"
type="xs:token"/>
<xs:attribute name="pr"
type="predicate_type"/>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
```

Методы, используемые в программе в настоящее время, приведены в таблице.

Условия проверяются сверху вниз по файлу. Каждое условие выбора (*condition*) представляет собой проверку истинности некоторого предиката ("pr"). Если для какого-то условия значение соответствующего ему предиката истинно, то проверка прекращается и выбирается метод, отвечающий этому условию. Нижележащие условия далее не проверяются.

Ниже представлена XML-схема предиката:

```
<xs:complexType name="predicat_type">
<xs:element name="predicat"/>
<xs:attribute name="name"
type="xs:string"/>
<xs:attribute name="expr1" type="expression_type"/>
<xs:attribute name="operation"
type="xs:token"/>
<xs:attribute name="expr2" type="expression_type"/>
</xs:complexType>
```

Операнды предиката ("expr1" и "expr2") в общем случае представляют собой арифметические выражения, операндами которых могут быть и переменные, и константы или просто числа. В качестве переменных могут применяться как числовые параметры (вязкость, расход), так и используемые в программе типы гидравлических сопротивлений.

В итоге пользователи получили мощный инструмент для тонкой настройки двухфазного расчета. В дальнейшем список методов будет расширяться, предоставляя пользователям возможность проводить расчеты по самым актуальным и востребованным методикам.

**Елена Юдовина,  
Алексей Бабенко  
ООО "НТП Трубопровод"  
E-mail: hst@truboprovod.ru**