

С. Л. Горобченко

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ
ОСНОВЫ РАБОТЫ В ПРОГРАММЕ
NELPROF**

Практикум

**Санкт-Петербург
2022**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»
Высшая школа технологии и энергетики**

С. Л. Горобченко

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ
ОСНОВЫ РАБОТЫ В ПРОГРАММЕ
NELPROF**

Практикум

Утверждено Редакционно-издательским советом ВШТЭ СПбГУПТД

Санкт-Петербург
2022

УДК 681.3: 66.01(07)

ББК 32.965я7

Г 700

Рецензент

кандидат технических наук, профессор Высшей школы технологии и энергетики Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна
В. И. Сидельников

Горобченко, С. Л.

Г 700 Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основы работы в программе Nelprof: Практикум / С. Л. Горобченко. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2022. – 87 с.

Практикум соответствует программам и учебным планам дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». Все термины и определения в настоящем издании приведены в авторской редакции.

В практикуме приводятся основы проведения расчетов и выбора исполнительных устройств, применяемых в технологических установках ЦБП. Для этих целей в российском ЦБП используется в основном программа Nelprof по определению размеров и выбору регулирующей арматуры. Приведены справочные материалы и примеры выполнения практических расчетов регулирующих органов для управления потоками.

В практикуме демонстрируются основные подсистемы программы, включая уравнения для вычислений и экспертные знания по интерпретации полученных материалов, а также выполнение анализа и рекомендации по выбору регулирующей арматуры.

УДК 681.3: 66.01(07)

ББК 32.965я7

© ВШТЭ СПбГУПТД, 2022

© Горобченко С. Л., 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ	6
1.1. Общая информация.....	6
1.2. Ограничения выбора.....	6
1.3. Системные требования	7
1.4. Установка Nelprof	7
1.5. Полезные команды среды Windows.....	7
2. ПРОГРАММА NELPROF ШАГ ЗА ШАГОМ.....	9
2.1. Шаг 1 – Запуск программы Nelprof.....	9
2.2. Шаг 2 – Создание проекта и ввод свойств проекта.....	9
2.3. Шаг 3 – Создание маркера и ввод свойств маркера.....	9
2.4. Шаг 4 – Ввод исходных данных.....	9
2.5. Шаг 5 – Выбор.....	10
2.6. Шаг 6 – Анализ.....	10
2.7. Шаг 7 – Сохранение и загрузка данных	10
2.8. Шаг 8 – Печать	11
2.9. Шаг 9 – Новое вычисление и выход из программы	11
3. ДЕРЕВО ПРОЕКТОВ.....	12
4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ КЛАПАНОВ И ИХ АНАЛИЗ	17
4.1. Определение размеров клапанов для жидкостей и воды. Исходные данные для определения размеров клапанов для жидкостей и воды.....	17
4.2. Определение размеров клапанов для газа и пара. Исходные данные для определения размеров клапанов для газа и пара	21
4.3. Определение размеров клапана для целлюлозной массы.....	24
4.4. Определение размеров клапанов двухфазного потока	27
4.5. Определение размера исполнительного устройства	30
4.6. Определение размеров устройств сопротивления – пластин и диффузоров.....	35
4.7. Сравнение результатов двух определений размеров	39
4.8. Определение расходных характеристик.....	39

5. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ УСТАНОВКИ	43
5.1. Единицы измерения	43
5.2. Выбор языка для печати	46
5.3. Настройка свойств программы	46
6. ФАЙЛОВЫЕ ФУНКЦИИ.....	47
6.1. Сохранение данных	47
6.2. Экспорт / импорт данных	47
6.3. Открытие базы данных.....	48
6.4. Создание новой базы данных	49
6.5. Печать.....	49
6.6. Функция поиска	52
7. ИНСТРУМЕНТЫ	53
7.1. База данных жидкостей	53
7.2. Обратное определение размеров	58
7.3. Вычисление герметичности	59
7.4. Вычисление перепада давления	60
7.5. Таблица данных ISA	62
8. РАБОТА С ПРОЕКТАМИ.....	66
9. РУКОВОДСТВО ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ ПОТОКОВ	85
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	86
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	87

ВВЕДЕНИЕ

Работа с программами расчета арматуры является неременным условием становления специалиста в области исполнительных устройств АСУ ТП. Целью учебного пособия является ознакомление студентов с основами работы в наиболее известной в ЦБП программой расчета и выбора исполнительных устройств компании «Valmet Automation», обучение принципам ее применения в профессиональной деятельности специалистов.

Программа расчета является базовой для многих специалистов, которые работают в области эксплуатации, расчета и продвижения трубопроводной арматуры и проектов АСУ ТП. В частности, это инженеры-расчетчики, коммерческие инженеры, специалисты проектных групп, сервисные инженеры и даже менеджеры по проектным продажам. Все они используют программы для расчета, предварительного выбора, перепроверки решений, оптимизации предлагаемых решений на критичных участках и пр.

В практическом аспекте в результате освоения работы с программой студенты должны:

- уверенно работать в качестве пользователя программы, создавать проекты и вести базы данных в программе;
- уметь работать как общими средами, такими как вода, воздух и пар, так и с разнообразными технологическими средами ЦБП, химии, нефтехимии, нефтепереработки, криогеники, предлагаемыми программой;
- иметь навыки работы с выбором и расчетом разных типов арматуры и приводов, предлагаемых программой;
- владеть основами использования многих подпрограмм и умелого формирования выпускных документов, таких как листы расчетов, утверждаемых в проектных спецификациях и являющихся основным техническим документом договорных отношений между поставщиками и потребителями арматуры.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Общая информация

Программа Nelprof компании Neles (Valmet Automation) – это экспертная программа по определению размеров и оптимальному выбору регулирующей арматуры и приводов. Она выполняет анализ выбора и дает по нему соответствующие рекомендации. Кроме уравнений для вычислений она включает также экспертные знания по интерпретации полученных результатов. Программа включает выбор элементов исполнительных устройств с точки зрения регулирования потока. Критерии характеристик регулирования, такие как характеристики установленного потока, кавитация и шум, создают основу для выбора. Некоторые технические вопросы, имеющие отношение к выбору регулирующей арматуры, такие как выбор материалов, не рассматриваются при вычислениях в программе Nelprof. Однако эту и другую информацию по широкому кругу вопросов можно найти в литературе, представленной вместе с программой по определению размеров.

Программа Nelprof обладает следующими свойствами:

- вычисление шума, основанное на IЕС (по умолчанию), для газа и пара;
- среда реального времени Java 1.3.1_15;
- преобразования массы в объем для газа и пара.

1.2. Ограничения выбора

Выбор ограничивается потоком и регулированием. Чтобы пользоваться программой, необходимо проверить следующие аспекты выбора:

- ограничения температуры;
- ограничения перепада давления (механическая прочность);
- пригодность материалов;
- пригодность конструкции;
- имеющиеся соединения клапан – исполнительный механизм;
- коммерческие аспекты.

Проверка температуры и давления, выполняемая программой Nelprof, ограничивается только корпусом клапана и его основными материалами. Проверка пригодности конструкции клапана (т. е. подшипников, седел, уплотнений), а также корпуса клапана при использовании нетрадиционных материалов, остается за пользователем.

1.3. Системные требования

Программа Nelprof предназначена для использования под управлением операционных систем Microsoft Windows XP, 2000, ME, NT4, 98, 95, работающих на платформе Intel Architecture, при следующих дополнительных требованиях:

- процессор с тактовой частотой минимум 200 МГц или быстрее, Pentium или аналогичный;
- как минимум 32 Мб физической оперативной памяти для Windows 95 или 98 (рекомендуется 64 Мб);
- 64 Мб для NT4 (рекомендуется 128 Мб);
- 128 Мб с Windows XP, 2000 или ME (рекомендуется 254 Мб);
- как минимум 70 Мб свободного места на жестком диске;
- если операционной системой является Windows NT, необходима установка Service Pack 6.

1.4. Установка Nelprof

Для установки программы Nelprof скачайте программу с сайта www.metso.com (www.neles.com) или вставьте компакт-диск в дисковод и дважды щелкните значок NelprofSetup.exe. При этом начнется установка программы Nelprof. Программа установки будет направлять ваши действия на различных стадиях процесса установки. Программа установки автоматически создает программную группу 'Nelprof 5.0' и значки программы.

1.5. Полезные команды среды Windows

Вам необходимо знать следующие функции мыши и клавиатуры, используемые в среде Windows и в программе Nelprof:

Использование мыши – используйте мышь для наведения, а левую кнопку мыши – для выбора. При одиночном щелчке обычно выбирается пункт из окна списка, и только в некоторых случаях вам придется выполнять выбор пункта из окна списка и закрывать текущее окно с помощью двойного щелчка. Нажатие правой кнопки мыши вызывает открытие всплывающего меню (если оно существует). Запустите программу с помощью двойного щелчка на значок программы.

Использование клавиатуры – для выполнения некоторых функций вы также можете пользоваться «горячими» клавишами, например, Ctrl + заглавная буква пункта меню.

Enter – перемещение к следующему полю / строке / столбцу (в сетке ввода).

Tab – перемещение к следующему полю / столбцу.

Shift + Tab – перемещение к предыдущему полю / столбцу.

Esc – в окне ввода означает отмену.

Некоторые команды клавиатуры программы Nelprof:

Ctrl + Shift + C – запуск определения размеров.

Пробел – в сетке ввода появляется выпадающее меню, если оно имеется в данной ячейке.

Стрелки – перемещение по сетке ввода.

Ctrl + N – создание новой базы данных и открытие диалогового окна базы данных.

Ctrl + O – открытие диалогового окна выбора базы данных.

Ctrl + S – сохранение выбранного пункта и его подпунктов.

Ctrl + A – сохранение всех изменений.

Ctrl + Shift + P – добавление нового проекта в дерево проектов.

Ctrl + Shift + P – добавление нового маркера в дерево маркеров.

Ctrl + Shift + P – добавление нового определения размеров в дерево определения размеров.

Delete – удаление выбранного пункта (пунктов).

Ctrl + F – открытие диалогового окна поиска маркера.

Ctrl + P – печать определения (определений) размеров.

Ctrl + Shift + V – экспорт установленной расходной характеристики (Installed Curve) в менеджер выбора клапанов (Valve Manager).

Ctrl + Shift + B – экспорт данных определения размеров.

Ctrl + Shift + F – экспорт данных определения размеров в файл.

Ctrl + Shift + F – импорт данных определения размеров из файла.

Ctrl + E – выход из программы.

Ctrl + B – запуск калькулятора Backsizing.

Ctrl + D – открытие диалогового окна базы данных жидкостей.

Ctrl + T – запуск вычисления плотности.

Ctrl + H – открытие содержания справки по программе.

Ctrl + M – открытие Руководства по регулированию потока.

Ctrl + Q – открытие коэффициентов определения размеров управляющих клапанов.

Более подробную информацию о среде Windows необходимо смотреть в Руководстве пользователя Windows или запустить Инструкции по работе с Windows (Windows Tutorial) из меню справки менеджера программ (Program Manager).

2. ПРОГРАММА NELPROF ШАГ ЗА ШАГОМ

2.1. Шаг 1 – Запуск программы Nelprof

Запустите программу Nelprof с помощью двойного щелчка на значок Nelprof или с помощью щелчка на значок Nelprof в меню Пуск. На экране откроется главное окно программы Nelprof.

2.2. Шаг 2 – Создание проекта и ввод свойств проекта

Для того чтобы начать выполнение определения размеров, необходимо предварительно создать проект. Вы можете сделать это, выбрав пункт File|Add Project в меню или нажав кнопку Add Project (добавить проект) на панели инструментов. Новый проект появляется в дереве проектов, и вы видите экран Project Properties (свойства проекта). Введите данные в поля. Часть этой информации отображается в виде листингов.

2.3. Шаг 3 – Создание маркера и ввод свойств маркера

После создания проекта вам необходимо создать маркер. Это можно сделать, выбрав пункт File|Add Tag в меню или нажав кнопку Add Tag (добавить маркер) на панели инструментов. После добавления маркера один вариант определения размеров автоматически появляется под маркером.

Новый маркер появляется в дереве маркеров, и вы видите экран Tag Properties (свойства маркера). Введите данные в поля. Часть этой информации отображается в виде листингов.

2.4. Шаг 4 – Ввод исходных данных

Выберите определение размеров, созданное на шаге 3. Для ввода исходных данных вы должны сначала выбрать технологическую среду: жидкость, вода, газ, пар, волокнистая масса или двухфазная среда. Открывается соответствующий экран ввода, и вы можете ввести информацию, касающуюся трубопроводов, жидкости, потока, клапанов и привода. Если вы не хотите определять размер приводного устройства, снимите отметку флажка определения размеров приводного устройства (Actuator).

Вы можете продолжить работу, перейдя на другое поле с помощью нажатия клавиш Tab, Enter, стрелок или с помощью мыши. С помощью правой кнопки мыши вы можете скопировать столбец, очистить столбец или скопировать поле, когда курсор находится в области ввода данных. Программа выдаст предупреждение, если недостаточно информации или если значения выходят за установленные пределы.

2.5. Шаг 5 – Выбор

После ввода всех необходимых данных выбор выполняется с помощью щелчка на кнопку CALCULATE (вычислить) или с помощью выбора пункта меню File|Calculate.

При использовании автоматического определения размеров арматуры размер выбирается в соответствии с расходом и заданными условиями регулирования. Отверстия, уровень шума, скорость потока, характеристики потока, кавитация и т. д. оцениваются при выполнении выбора. При вводе исходных данных для выполнения ручного определения размеров арматуры задаются размеры клапанов.

Размеры приводных устройств выбираются в соответствии с крутящим моментом открытия, закрытия и регулирования клапана. В целях регулирования размер приводного устройства подбирается для получения определенного количества дополнительной мощности, необходимой для его эффективной производительности. Для выполнения ручного определения размеров задается размер приводного устройства, а также коэффициент жесткости пружины для приводных устройств с возвратной пружиной.

2.6. Шаг 6 – Анализ

После выполнения вычисления сокращенный код клапана и его размер (номинальный диаметр) появляются в окне Result (результат). Фактический анализ можно выполнить с помощью закладок, расположенных под панелью инструментов.

Если вы хотите сравнить результаты вычислений по двум различным клапанам, это можно сделать с помощью закладки Comparison (сравнение). Выберите закладку Comparison и затем в дереве проектов щелкните маркеры, которые вы хотите сравнить. Результаты сравнения отображаются на экране.

2.7. Шаг 7 – Сохранение и загрузка данных

Вы можете сохранить все введенные данные в базе данных, выбрав пункт меню File|Save или нажав на кнопку Save all (сохранить все) на панели инструментов. Вы можете сохранить данные определенного выбора размеров / маркера / проекта, выбрав sizing / tag / project (определение размера / маркер / проект) в дереве и нажав кнопку сохранения в панели инструментов, либо выбрав пункт меню File|Save. При этом сохраняются данные указанного элемента дерева и его подпункты.

Введенные данные сохраняются в файле базы данных, который называется ikb320.mdb (если используется имя “ikb320”). База данных ikb320.mdb является именем базы данных по умолчанию в программе Nelprof, но это имя можно заменить, например на myprojects.mdb.

Для загрузки базы данных определения размеров из других источников данных выберите пункт меню File|Open Database или используйте дерево проектов для открытия своего файла.

2.8. Шаг 8 – Печать

Вы можете распечатать открытое в настоящий момент определение размеров, выбрав пункт меню File|Print или нажав кнопку печати на панели инструментов. Если вы хотите распечатать всю информацию по определению размеров в одном проекте, выберите проект для печати из дерева проектов и выберите пункт меню File|Print.

Если при печати у вас возникают проблемы, убедитесь в том, что выполнены все необходимые соединения; используйте настройки принтера для определения принтера и его установок по умолчанию.

2.9. Шаг 9 – Новое вычисление и выход из программы

Новые вычисления можно начать, нажав кнопку Add sizing на панели инструментов или выбрав этот пункт из меню Select File|Add sizing. Если вы не хотите сохранять старое определение размеров, вы можете напечатать новые данные поверх старых исходных данных.

Для выхода из программы Nelprof выберите пункт File|Exit из меню. Если какие-либо данные были изменены, программа Nelprof спросит вас, хотите ли вы сохранить данные перед выходом.

3. ДЕРЕВО ПРОЕКТОВ

Используя дерево проектов, вы можете добавлять, переименовывать, удалять, копировать, вырезать, находить и печатать элементы дерева. Вы также можете сортировать маркеры в проекте по дате или по имени. Дерево проектов расположено с левой стороны интерфейса пользователя. Нажатие правой кнопки мыши вызывает появление на экране всплывающего меню.

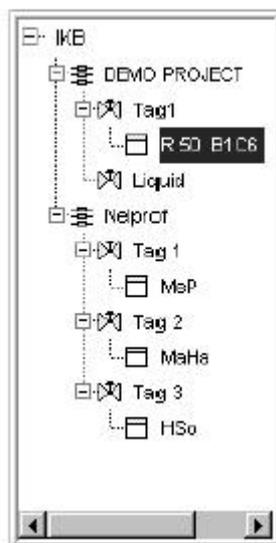


Рис. 3.1. Дерево проектов

В верхней части дерева проектов находится имя вашей активной базы данных. Под базой данных расположены проекты, под проектами расположены маркеры. Один проект может включать несколько маркеров. Под каждым маркером находится определение размеров. Каждый маркер может включать несколько определений размеров.

Для просмотра проекта щелкните имя проекта. После этого вы увидите маркеры, которые включает проект. Вы также видите экран свойств проекта (Project properties) в окне программы Nelprof.

Для просмотра маркера щелкните имя маркера. После этого вы увидите определения размеров, которые включает маркер. Вы также видите экран свойств маркера (Tag properties) в окне программы Nelprof.

Для просмотра определения размеров щелкните имя определения размеров. После этого вы увидите исходные и выходные данные в окне программы Nelprof.

Для создания нового проекта, маркера или определения размеров выберите место в дереве проектов, где вы хотели бы расположить новый объект, и выберите пункты File|Add Project, File|Add Tag или File|Add Sizing в

меню или нажмите кнопки, соответственно, Add Project (добавить проект) (рис. 3.2).

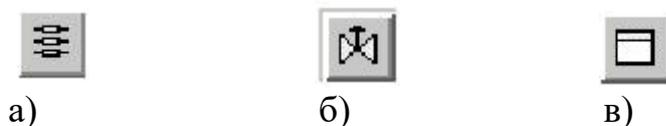


Рис. 3.2. Кнопки создания нового проекта:

- а) Add Tag (добавить маркер); б) Add Sizing (добавить определение размеров);
в) добавление на панели инструментов

Максимальное рекомендуемое число маркеров под одной базой данных составляет сто, учитывая, что среднее число определений размеров для одного маркера равно двум. При ограничении размера базы данных работа с деревом проектов упрощается, и данные сохраняются быстрее (см. также Создание новой базы данных (Creating new Database) в главе 6.4).

Для того чтобы переименовать проект, маркер или определение размеров, дважды щелкните имя объекта, которое вы хотите изменить. Затем вы можете отредактировать имя. Нажмите Enter для подтверждения нового имени.

Для удаления проекта, маркера или определения размеров выберите объект, который вы хотите удалить, и нажмите кнопку удаления на панели инструментов (рис. 3.3). Объект будет удален навсегда.



Рис. 3.3. Кнопка удаления проекта

Для того чтобы создать копию одного определения размеров или маркер под тем же проектом или маркером, выберите объект, который вы хотите скопировать, и нажмите кнопку копирования (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Кнопка создания копий определения размеров

Если вы хотите скопировать один маркер (или определение размера) в другом проекте (или маркере), вы можете сделать это, нажав правую кнопку мыши и выбрав «вырезать» (может использоваться только с маркерами) или «копировать» (может использоваться с маркерами и определениями размеров) пункт, который вы хотите вырезать или скопировать. Установите курсор на элемент, в который вы хотите скопировать элемент, и выберите его. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите Paste (вставить) из всплывающего окна, и элемент будет добавлен.

Для перемещения маркера в другое место вы можете использовать технологию копирования и вырезания, для перемещения определения размеров в другое место используйте технологию копирования. Копируются только данные процесса и клапана, кривые и результаты не копируются.

Вы также можете перетаскивать маркеры (только маркеры) в пределах одного проекта или из одного проекта в другой. Находясь в дереве, наведите курсор мыши на значок клапана перед именем маркера или на его имя. Затем, удерживая левую кнопку мыши нажатой, перетащите искомый маркер в необходимое место. После того как вы начнете перетаскивать маркер, курсор изменит внешний вид на руку с вытянутым указательным пальцем (рис. 3.5).

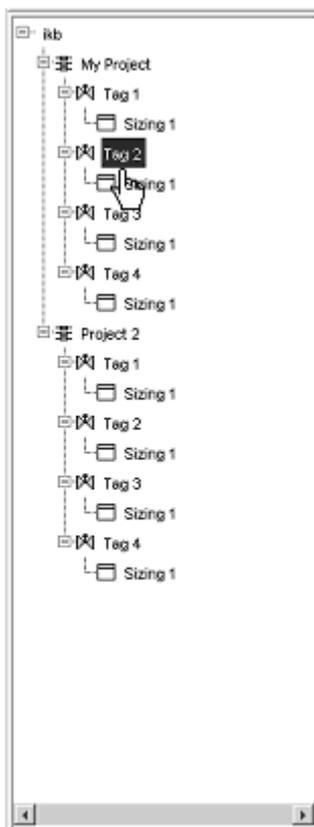


Рис. 3.5. Схема перетаскивания маркеров

После того как вы отпустите кнопку мыши, маркер будет перемещен под маркер, на который вы его перетаскивали. Когда вы перетаскиваете маркер в пределах одного и того же проекта, программа запрашивает подтверждение действия с помощью диалогового окна, показанного ниже (рис. 3.6).

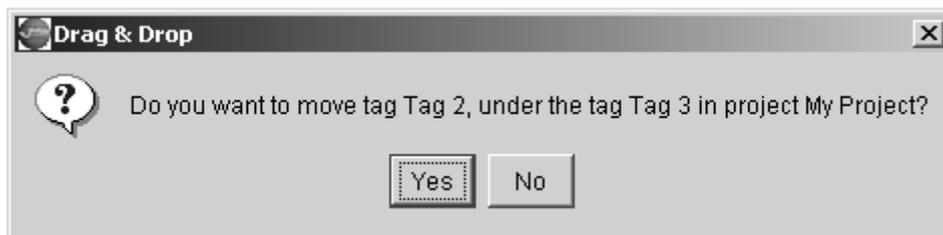


Рис. 3.6. Экран запроса на перетаскивание маркера

Когда вы перетаскиваете маркер из одного проекта в другой, программа запрашивает подтверждение действия с помощью диалогового окна, показанного ниже (рис. 3.7). Если вы отпускаете левую кнопку мыши наверху значка проекта в дереве или над именем проекта, в который вы хотите перетащить маркер, перемещаемый маркер отображается как последний в данном проекте.

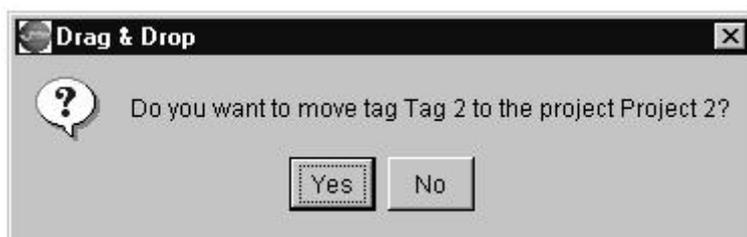


Рис. 3.7. Экран запроса на подтверждение действия

Если вы отпускаете левую кнопку мыши наверху маркера в данном проекте, перемещаемый маркер будет расположен под маркером, наверх которого вы его перемещаете. Отображается следующее диалоговое окно:

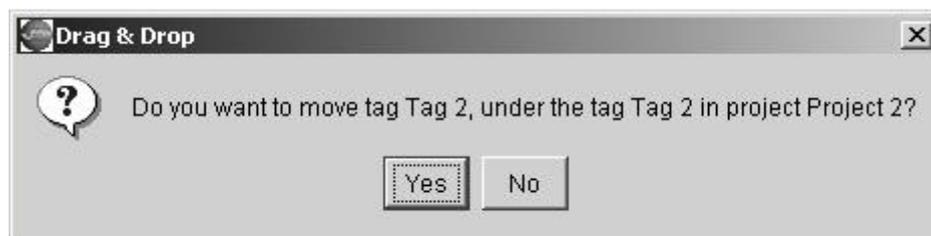


Рис. 3.8. Диалоговое окно при перетаскивании маркера

Указанные выше свойства могут перемещать также лист данных ISA, если он имеется под определением размеров.

Для того чтобы напечатать определение размеров, выберите его из дерева проектов и щелкните кнопку печати на панели инструментов.



Рис. 3.9. Кнопка печати

Если вы хотите выбрать более одного проекта, маркера или определения размеров, удерживайте нажатой кнопку Ctrl на клавиатуре при выполнении выбора.

Для того чтобы использовать функцию перетаскивания, сначала необходимо сохранить данные. Операция перетаскивания данных занимает много памяти. Если операция перетаскивания используется часто, рекомендуется время от времени выходить из программы Nelprof и запускать ее снова для продолжения работы.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ КЛАПАНОВ И ИХ АНАЛИЗ

Автоматическое определение размеров клапанов основано только на данных потока и регулирования. При выборе учитываются такие параметры, как открытие клапана, уровень шума, скорости потока, кавитация для жидкости и установленные расходные характеристики потока. В программе не учитываются особые требования к жидкостям или процессам. Очень важно сначала определить пригодность материалов, из которых изготовлены клапаны, для каждого случая их применения.

Для определения размера клапана выполните шаги, описанные в главе 1.2. Более подробное описание определения размеров клапанов в различных жидких фазах приводится в данной главе.

4.1. Определение размеров клапанов для жидкостей и воды

Исходные данные для определения размеров клапанов для жидкостей и воды

Вы можете выбрать определение размеров для жидкостей или воды, нажав соответствующую кнопку в окне ввода данных. При определении размеров клапанов для потока жидкостей и воды вы вводите данные, как показано на рис. 4.1. Определенная информация отображается автоматически.

	Unit	Inlet dia	Outlet dia	Thickness	Schedule
Pipeline	mm	100	100		40

	Unit	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Flow data					
Flow rate	m ³ /h	100	200		
Inlet temp	degC	20	35		
Inlet press	barA	5	4		
Press diff	bar	2	0.5		
Outlet press	barA	3	3.5		
Vap press	barA	0.118	0.218		

	Unit	Type	Press rating	Code	Size
Valve	mm	BALL	ALL ANSI	D1	AUTOM

Рис. 4.1. Ввод данных для определения размеров клапанов для жидкостей и воды

Изменение единиц измерения (см. главу 5 или Настройки пользователя).

(1) Выбор технологической жидкой среды. Выбор технологической жидкой среды возможен в верхнем поле. Произвольное описание жидкости можно ввести в нижнее поле.

(2) Spec grav. Удельный вес (не включается в определение размеров клапанов для воды). Введите Удельный вес или оставьте это поле пустым и введите Плотность. Если ни один из этих параметров не введен, используется удельный вес воды.

(3) Плотность (не включается в определение размеров клапанов для воды). Введите плотность или оставьте это поле пустым и введите удельный вес.

Если ни один из этих параметров не введен, для вычислений используется удельный вес воды.

(4) Критическое давление. Если этот параметр не введен, для вычислений используется критическое давление воды.

(5) Скорость. Если скорость введена, программа Nelprof проверяет условия отсутствия турбулентности потока и при необходимости корректирует вычисления. Более подробную информацию см. в Руководстве по регулированию потока.

(6) DPm. Коэффициент перепада давлений процесса. Он необходим для вычисления установившихся характеристик потока и расчета усиления при одном варианте развития потока. DPm определяет часть общих потерь давления в системе, которое отбирает регулирующий клапан при максимальном расходе. Значение по умолчанию для потока жидкости составляет 0,3 (30 % от общих потерь давления в системе, которое отбирает регулирующий клапан, 70 % приходится на трубопровод и его элементы). Для специальных клапанов Finetrol® значение по умолчанию равно 0,5. DPm и не требуется, если имеются два и более вариантов потока. Более подробную информацию см. в справочном пособии Fow Control Manual (Руководстве по регулированию потока).

(7) Входной диаметр. Номинальный диаметр восходящего трубопровода.

(8) Выходной диаметр. Если значение не введено, номинальный диаметр нисходящего трубопровода считается равным входному диаметру.

(9) Толщина. Толщина стенок труб. Введите либо толщину, либо Schedule.

(10) Schedule. Piping schedule number. Введите либо толщину, либо Schedule. Если ни один из параметров не введен, в качестве значения по умолчанию отображается Sch 40. Необходимо только для вычисления уровня шума.

(11) Расход жидкости. Может быть введен расход жидкости для четырех различных условий потока.

(12) Входная температура. Температура при upstream условиях.

(13) Входное давление. Давление при upstream условиях.

(14) Press Diff. Перепад давления в клапане при соответствующей скорости потока. Значение должно быть меньше заданного значения upstream давления. Введите либо pressure differential, либо выходное давление.

(15) Выходное давление. Выходное давление клапана. Введите либо pressure differential, либо выходное давление.

(16) Давление пара. Давление пара. Предоставляется автоматически для жидкостей, включенных в данные программы Nelprof. Значение, предоставляемой программой Nelprof, может быть заменено собственным значением пользователя при его печати поверх значения по умолчанию. Введенное значение является значением давления пара жидкости при температуре восходящего потока. Рекомендуется тщательный подбор давления пара, поскольку эта информация необходима для вычисления кавитации и выбросов потока.

(17) Клапан. При нажатии на эту кнопку вы можете открыть список типов клапанов и диалоговое окно их выбора. Тип клапана можно выбрать в этом окне или с помощью полей 18, 19 и 20.

(18) Тип. Выберите тип клапана из списка.

(19) Номинальное давление. Требуемое номинальное давление. Выберите значение из списка. Если вы выберете Все (All), в столбце Код (Code) перечисляются все клапаны, имеющиеся для всех значений номинального давления.

(20) Код. Выберите код клапана из списка.

(21) Размер. Номинальный размер / сокращение размера клапана. Автоматически выбирается, если вместо размера отображается autom.

Результаты для определения размеров клапанов для жидкостей и воды

Results	Unit	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Max capacity	FpCv	2120			
Req capacity	FpCv	76.72	306.87		
Travel	%	38.7	69.5		
Opening	deg	42.8	86.5		
Noise	dBA	53	53		
Flow velocity	m/s	3.54	7.07		
Terminal dp	bar	3.82	2.13		
FI coeff.		0.88	0.75		

Рис. 4.2. Результаты для определения размеров клапанов для жидкостей и воды

Максимальная пропускная способность. Максимальная пропускная способность выбранного регулирующего клапана, учитывая сужающие участки трубопроводов.

Требуемая пропускная способность. Вычисляемая пропускная способность, необходимая для соблюдения условий расхода, указанных в том же столбце.

Перемещение. Открывание в процентах от полного перемещения, исключая начальное открывание. Начальное открывание – это перемещение до начала регулируемого потока.

Открывание. Открывание в размерности поворотного клапана, включая начальное открывание.

Шум. Предсказуемый уровень шумового давления, основанный на данных стандарта VDMA 24422 (май 1979 г.). Высокий уровень шума для потока жидкости является достоверным показателем высокого уровня кавитации. В случае высокого уровня шума рекомендуется применение клапанов с Q-образной запорной частью или аналогичных клапанов с незначительным возвратом. Максимальные рекомендуемые уровни гидродинамического шума в клапанах, вычисленные для неизолированного трубопровода сортамента 40 следующие:

- 80 dB(A) для размеров клапанов до 80 мм (3”),
- 85 dB(A) для размеров клапанов до 100 – 150 мм (4 – 6”),
- 90 dB(A) для размеров клапанов до 200 – 350 мм (8 – 14”),
- 95 dB(A) для размеров клапанов до 400 мм (16”) и более

Рисунки приведены с учетом работы клапанов. Правила и нормы техники безопасности на рабочем месте, спецификации конечного пользователя и другие документы могут определять другие максимальные значения.

Скорость потока. Скорость потока на входе клапана. Максимальные рекомендуемые скорости потока на входе клапанов следующие:

- a) Непрерывное действие
 - Дроссельные клапаны 7 м/с.
 - Шаровые клапаны 15 м/с.
 - Все остальные клапаны 10 м/с.
- b) Нерегулярное действие
 - Дроссельные клапаны 8,5 м/с.
 - Шаровые клапаны 15 м/с.
 - Все остальные клапаны 12 м/с.

Terminal dp. Часто называется падением критического давления. Если перепад давлений выше конечного перепада давлений, клапан испытывает интенсивное действие кавитации. Для предотвращения проблем, связанных с кавитацией, рекомендуется применение клапанов с Q-образной запорной частью (специальными перфорированными вставками в затвор) или аналогичных клапанов. В случае если условия работы приводят к вспениванию потока, конечный перепад давлений незначителен. Затем в этом поле появляется слово «вспенивание» (“flashing”). В Руководстве по регулированию потоков приводится дополнительная информация о значении конечного перепада давлений.

F1 coeff. Коэффициент восстановления давления клапана при заданном открывании.

4.2. Определение размеров клапанов для газа и пара

Исходные данные для определения размеров клапанов для газа и пара

При определении размеров клапанов для потока газа и пара данные должны вводиться так, как показано на рис 4.3. Некоторая информация отображается автоматически.

The screenshot shows a software interface with the following components:

- Navigation tabs:** Fast Sizing (selected), Noise and Notes, Characteristics Curves, Comparison.
- Fluid Selection:**
 - Buttons: Liquid, Water, Pulp, Gas, Steam, 2-phase.
 - Dropdown menu: Air
 - Text input: Fresh air
- Properties Table:**

Spec grav	--	
Mol weight	--	28.969
Spec heats	--	1.4
DPrn-factor	--	0.5
- Flow Data Table:**

Flow data	Unit	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Flow rate	kg/h	5000			
Inlet temp	degC	20			
Inlet press	barA	10			
Press dff	bar	1			
Outlet press	barA	9			
Compress		0.992			
- Valve Specifications Table:**

Valve	Unit	Type	Press rating	Code	Size
	mm	BALL	ALL ANSI	D1	AUTOM

Рис. 4.3. Исходные данные для определения размеров клапанов для газа и пара

Для выбора и изменения единиц измерения (см. главу 5 или Настройки пользователя).

(1) Выбор технологической жидкой среды. Выбор технологической жидкой среды возможен в верхнем поле. Произвольное описание жидкости можно ввести в нижнее поле.

(2) Spec grav. Удельный вес. Введите удельный вес. Введите либо удельный вес, либо молекулярный вес.

(3) Mol weight. Молекулярный вес (не включается в определение размеров клапанов для пара). Введите либо удельный вес, либо молекулярный вес.

Если не введен ни один из параметров, вместо сжимаемости должна быть введена плотность восходящего потока в области данных процесса.

(4) Spec grav. Отношение удельного нагрева. Если значение не введено, используется значение 1,4 для воздуха. Для определения размеров клапана для пара значение 1,3 отображается автоматически.

(5) DPrn. Коэффициент перепада давлений процесса. Он необходим для вычисления характеристик установившегося потока и расчета усиления. DPrn определяет часть общих потерь давления в системе, которое отбирает регулирующий клапан при максимальном потоке. Значение по умолчанию для

потока жидкости составляет 0,5 (50 % от общих потерь давления в системе, которое отбирает регулирующий клапан, 50 % приходится на трубопровод и его элементы). Для широко применяемых клапанов Finetrol® значение по умолчанию равно 0,7. DPrm не требуется, если имеются два и более вариантов потока. Более подробную информацию см. в Руководстве по регулированию потока.

(6) Входной диаметр. Номинальный диаметр восходящего трубопровода.

(7) Выходной диаметр. Если значение не введено, номинальный диаметр нисходящего потока в трубопроводе считается равным входному диаметру.

(8) Толщина. Толщина стенок труб. Введите либо толщину, либо Schedule.

(9) Schedule. Piping schedule number. Введите либо толщину, либо Schedule. Если ни один из параметров не введен, в качестве значения по умолчанию отображается Sch 40. Необходимо только для вычисления уровня шума.

(10) Расход жидкости. Может быть введен расход жидкости для четырех различных условий потока.

(11) Входная температура. Температура при upstream условиях.

(12) Входное давление. Давление при условиях восходящего потока.

(13) Press Diff. Перепад давления в клапане при соответствующей скорости потока. Значение должно быть меньше заданного значения давления при восходящем потоке. Введите либо перепад давления, либо выходное давление.

(14) Выходное давление. Выходное давление клапана. Введите либо перепад давления, либо выходное давление.

(15) Compress or Upstream Density. Коэффициент сжимаемости предоставляется автоматически для газов, данные по которым включены в программу Nelprof. Значение, предоставляемое программой Nelprof, может быть заменено собственным значением пользователя при его печати поверх значения по умолчанию. Плотность восходящего потока предоставляется автоматически в определении размеров клапанов для пара.

(16) Клапан. При нажатии на эту кнопку, вы можете открыть список типов клапанов и диалоговое окно их выбора. Тип клапана можно выбрать в этом окне или с помощью полей 18, 19 и 20.

(17) Тип. Выберите тип клапана из списка.

(18) Номинальное давление. Требуемое номинальное давление. Выберите значение из списка.

(19) Код. Выберите код клапана из списка.

(20) Размер. Номинальный размер / сокращение размера клапана. Автоматически выбирается, если вместо размера отображается autom.

Результаты для потока газа и пар

Results	Unit	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Max capacity	FpCv	121.78			
Req capacity	FpCv	53.92			
Travel	%	37.5			
Opening	deg	36			
Noise	dBA	78			
Flow velocity	Mach	0.10			
Xt coeff.		0.50			

Рис. 4.4. Результаты для определения размеров клапанов для потока газа и пара

Максимальная пропускная способность. Максимальная пропускная способность выбранного регулирующего клапана, учитывая сужающие участки трубопроводов.

Требуемая пропускная способность. Вычисляемая пропускная способность, необходимая для соблюдения условий потока, указанных в том же столбце.

Перемещение. Открывание в процентах от полного перемещения, исключая начальное открывание. Начальное открывание – это перемещение до начала потока.

Открывание. Открывание в размерности поворотного клапана, включая начальное открывание.

Шум. Предсказуемый уровень шумового давления, основанный на данных стандарта IEC 60534-8-3 (по умолчанию) или VDMA 24422 (май 1979 г.). В большинстве стран уровень шума 85 дБ(А) является максимально допустимым. Уровень шума свыше 110 дБ(А) может привести к повреждению трубопроводов и оборудования вследствие вибрации. Для снижения уровня шума рекомендуется применение клапанов с Q-образной запорной частью или аналогичных клапанов. Кроме того, для снижения уровня шума могут применяться сопротивления нисходящего потока, такие как диффузоры и А-образные пластины.

Скорость потока. Скорость потока на выходе клапана. Максимальные рекомендуемые скорости потока на выходе клапанов следующие:

- 0,5 Мах для постоянного регулирования,
- 0,7 Мах для нерегулярной работы, например, при разжигании и вентиляции.

Xt coeff. Коэффициент падения давления клапана для конкретного отверстия. Определяется в соответствии со стандартами IEC60534 и ISA S75.

4.3. Определение размеров клапана для целлюлозной массы

Для определения размеров клапанов для целлюлозной массы входная информация будет практически такой же, как и для определения размеров клапанов для жидкости. Разница состоит в описании жидкостей, в которой вы можете указать тип массы, а также концентрацию.

Исходные данные для определения размеров клапанов для целлюлозной массы

	Unit	Inlet dia	Outlet dia	Thickness	Schedule
Pipeline	mm	100	100		40

Flow data	Unit	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Flow rate	m3/h	100			
Inlet temp	degC	20			
Inlet press	barA	3			
Press diff	bar	1			
Outlet press	barA	2			
Vap press	barA	0.029			

	Unit	Type	Press rating	Code	Size
Valve	mm	BALL	ALL ANSI	D1	AL TOM

Рис. 4.5. Исходные данные для определения размеров клапанов для целлюлозной массы

При определении размеров клапанов для целлюлозной массы данные вводятся, как показано на рис. 4.6. По сравнению с определением размеров клапанов для воды, различия заключаются в описании жидкостей и в концентрации.

Для выбора и изменения единиц измерения (см. главу 5 или Настройки пользователя).

(1) Выбор технологической жидкой среды. Произвольное описание жидкости можно ввести в нижнюю строчку.

(2) Концентрация %. Концентрация целлюлозной массы. Более подробная информация по вычислениям приведена в Руководстве по регулированию потока.

(3) Критическое давление. Если этот параметр не введен, для вычислений используется критическое давление воды.

(4) DPrm. Коэффициент перепада давлений процесса. Он необходим для вычисления характеристик установившегося потока и расчета усиления. DPrm определяет число общих потерь давления в системе, которое отбирает

регулирующий клапан при максимальном потоке. Значение по умолчанию для потока жидкости составляет 0,3 (30 % от общих потерь давления в системе, которое отбирает регулирующий клапан, 70 % приходится на трубопровод и его элементы). DP_m не требуется, если имеются два и более вариантов расхода. Более подробную информацию см. в Руководстве по регулированию потока.

(5) Входной диаметр. Номинальный диаметр восходящего трубопровода.

(6) Выходной диаметр. Если значение не введено, номинальный диаметр нисходящего трубопровода считается равным входному диаметру.

(7) Толщина. Толщина стенок труб. Введите либо толщину, либо Schedule.

(8) Schedule. Piping schedule number. Введите либо толщину, либо Schedule. Если ни один из параметров не введен, в качестве значения по умолчанию отображается Sch 40. Необходимо только для вычисления уровня шума.

(9) Расход жидкости. Может быть введен расход жидкости для четырех различных условий потока.

(10) Входная температура. Температура при upstream условиях.

(11) Входное давление. Давление при upstream условиях.

(12) Press Diff. Перепад давления в клапане при соответствующей скорости потока. Значение должно быть меньше заданного значения upstream давления. Введите либо перепад давления, либо выходное давление.

(13) Выходное давление Выходное давление клапана. Введите либо pressure differential, либо выходное давление.

(14) Клапан. При нажатии на эту кнопку вы можете открыть список типов клапанов и диалоговое окно их выбора. Тип клапана можно выбрать в этом окне или с помощью полей 18, 19 и 20.

(15) Тип. Выберите тип клапана из списка.

(16) Номинальное давление. Требуемое номинальное давление. Выберите значение из списка.

(17) Код. Выберите код клапана из списка.

(18) Размер. Номинальный размер / сокращение размера клапана. Автоматически выбирается, если вместо размера отображается autom.

Результаты определения размеров клапанов для целлюлозной массы

Results	Unit	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Max capacity	FpCv	585.98			
Req capacity	FpCv	115.81			
Travel	%	61.3			
Opening	deg	60.2			
Noise	dB(A)	66			
Flow velocity	m/s	5.53			
Terminal dp	bar	1.82			
F1 coef1.		0.8			

Рис. 4.6. Результаты определения размеров клапанов для целлюлозной массы

Максимальная пропускная способность. Максимальная пропускная способность выбранного регулирующего клапана, учитывая сужающие участки трубопроводов.

Требуемая пропускная способность. Вычисляемая пропускная способность, необходимая для соблюдения условий потока, указанных в том же столбце.

Перемещение. Открывание в процентах от полного перемещения, исключая начальное открывание. Начальное открытие – это область, в которой перекрываются седло и регулирующий / запорный элемент клапана.

Открывание. Открывание в размерности поворотного клапана, включая начальное открывание.

Шум. Предсказуемый уровень шумового давления, основанный на данных стандарта VDMA 24422. Высокий уровень шума для потока жидкости является достоверным показателем высокого уровня кавитации. В случае высокого уровня шума рекомендуется применение клапанов с Q-образной запорной частью или аналогичных клапанов с незначительным возвратом. Максимальные рекомендуемые уровни гидродинамического шума в клапанах, вычисленные для неизолированного трубопровода сортамента 40 следующие:

- 80 dB(A) для размеров клапанов до 80 мм (3”),
- 85 dB(A) для размеров клапанов до 100 – 150 мм (4 – 6”),
- 90 dB(A) для размеров клапанов до 200 – 350 мм (8 – 14”),
- 95 dB(A) для размеров клапанов до 400 мм (16”) и более

Примечание: Клапаны с Q-образной запорной частью могут использоваться до концентрации массы 4 %.

Рисунки приведены с учетом работы клапанов. Правила и нормы техники безопасности на рабочем месте, спецификации конечного пользователя и другие документы могут определять другие максимальные значения.

Скорость потока. Скорость потока на входе клапана. Максимальные рекомендуемые скорости потока на входе клапанов следующие:

- a) Непрерывное действие

- Дроссельные клапаны 7 м/с.
- Шаровые клапаны 15 м/с.
- Все остальные клапаны 10 м/с.

б) Нерегулярное действие

- Дроссельные клапаны 8,5 м/с.
- Шаровые клапаны 15 м/с.
- Все остальные клапаны 12 м/с.

Если перепад давлений выше конечного перепада давлений, клапан испытывает интенсивное действие кавитации. Для предотвращения проблем, связанных с кавитацией, рекомендуется применение клапанов с Q-образной запорной частью или клапанов Flash-Flo type. В случае, если условия работы приводят к вспениванию потока, конечный перепад давлений незначителен. Затем в этом поле появляется слово «вспениванию» (“flashing”). В Руководстве по регулированию потоков приводится дополнительная информация о значении конечного перепада давлений.

Fl coeff. Коэффициент восстановления давления клапана с заданным отверстием.

4.4. Определение размеров клапанов двухфазного потока

Данное вычисление позволяет вам определять размеры клапанов для смесей жидкость + газ и жидкость + пар. Очень тщательно рассматривайте результаты вычисления для смеси жидкость + пар. Для вычисления используются наилучшие имеющиеся способы, но поведение смеси насыщенной жидкости + пара предсказать крайне сложно. Применяемый способ обеспечивает очень точные результаты, если процент пара в жидкости высок. Погрешность возрастает по мере увеличения процентного содержания пара в жидкости. Более подробную информацию о вычислениях вы можете найти в Руководстве по регулированию потока.

Исходные данные для определения размеров клапанов при двухфазном потоке

При определении размеров клапанов для двухфазных потоков воды вы вводите данные, как показано на рис. 4.7.

	Unit	Inlet dia	Outlet dia	Thickness	Schedule
Pipeline	mm	100	100		40

Flow data	Unit	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Gas flow	kg/h	1000	1000		
Liq flow	m ³ /h	100	50		
Inlet temp	degC	20	20		
Inlet press	barA	3	2		
Press diff	bar	1	1		
Outlet press	barA	2	1		
Liq vap press	barA	0.029	0.029		
Gas comp		0.998	0.998		

	Unit	Type	Press rating	Code	Size
Value	mm	BALL	ALL ANSI	D1	AUTOM

L spec grav	--	
Density	kg/m ³	998
Crit press	barA	221.2
G spec grav	--	
Mol weight	--	28.969
Spec heats	--	1.4

Рис. 4.7. Исходные данные для определения размеров клапанов при двухфазном потоке

Изменение единиц измерения (см. главу 5 или Настройки пользователя).

- (1) Выбор технологической жидкой среды, жидкости.
- (2) Выбор технологической жидкой среды, газа или пара.
- (3) L spec grav. Удельный вес жидкой составляющей. Введите удельный вес или оставьте это поле пустым и введите плотность.
- (4) Density. Введите плотность или оставьте это поле пустым и введите удельный вес. Если ни один из этих параметров не введен, для вычислений используется удельный вес воды.
- (5) Критическое давление. Критическое давление жидкости. Если этот параметр не введен, для вычислений используется критическое давление воды.
- (6) G spec grav. Удельный вес газообразной составляющей. Введите удельный вес или плотность.
- (7) Mol weight. Введите молекулярный вес или плотность. Если не введен ни один из параметров, вместо сжимаемости должна быть введена плотность восходящего потока в области данных процесса.
- (8) Spec heats. Отношение удельного нагрева. Если значение не введено, используется значение для воздуха. Для определения размеров клапана для пара значение 1,3 отображается автоматически.
- (9) Входной диаметр. Номинальный диаметр восходящего трубопровода.
- (10) Выходной диаметр. Если значение не введено, номинальный диаметр нисходящего трубопровода считается равным входному диаметру.
- (11) Толщина. Толщина стенок труб. Введите либо толщину, либо Schedule.

(12) Schedule. Сортамент труб. Piping schedule number. Введите либо толщину, либо сортамент. Если ни один из параметров не введен, в качестве значения по умолчанию отображается Sch 40. Необходимо только для вычисления уровня шума.

(13) Расход газа. Расход газообразной составляющей для четырех различных условий потока, которые могут быть введены.

(14) Расход жидкости. Расход жидкой составляющей для четырех различных условий потока, которые могут быть введены.

(15) Входная температура. Температура при upstream условиях.

(16) Входное давление. Давление при upstream условиях.

(17) Press Diff. Перепад давления в клапане при соответствующей скорости потока. Значение должно быть меньше заданного значения upstream давления. Введите либо pressure differential, либо выходное давление.

(18) Выходное давление. Выходное давление клапана. Введите либо pressure differential, либо выходное давление.

(19) Номинальное давление. Давление водяных паров. Предоставляется автоматически для жидкостей, включенных в данные программы Nelprof. Значение, предоставляемое программой Nelprof, может быть заменено собственным значением пользователя при его печати поверх значения по умолчанию.

Давление водяных паров жидкости при температурах восходящего потока. Рекомендуется тщательный подбор давления пара, поскольку эта информация необходима для вычисления кавитации и выбросов потока.

(20) Gas comp or Gas Upstream. Сжимаемость или плотность газовой составляющей при условиях восходящего потока. Сжимаемость задается при задании либо удельной плотности, либо молекулярного веса. Нормальным значением сжимаемости является значение 1,0. Может быть задана плотность восходящего потока, если удельный вес или молекулярный вес неизвестны.

(21) Клапан. При нажатии на эту кнопку вы можете открыть список типов клапанов и диалоговое окно их выбора. Тип клапана можно выбрать в этом окне или с помощью полей 18, 19 и 20.

(22) Тип. Выберите тип клапана из списка.

(23) Номинальное давление. Требуемое номинальное давление. Выберите значение из списка.

(24) Код. Выберите код клапана из списка.

(25) Размер. Номинальный размер / сокращение размера клапана. Автоматически выбирается, если вместо размера отображается autom.

Результаты определения размеров клапанов при двухфазном потоке

Results	Unit	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Max capacity	FpCv	2120			
Req capacity	FpCv	283.25	254.23		
Travel	%	67.0	65.6		
Opening	deg	65.2	63.5		
Eff. density	kg/m ³	193.61	59.75		
Terminal dp	bar	1.74	1.20		

Рис. 4.8. Результаты определения размеров клапанов при двухфазном потоке

4.5. Определение размера исполнительного устройства

Если вы хотите определить размер клапана без исполнительного устройства, снимите отметку флажка исполнительного устройства (Actuator) на экране исходных данных.

Определение размеров исполнительных устройств основано на их работе при регулировании, а также на открывании/закрывании клапана. При регулировании крутящий момент / thrust клапана вычисляется в соответствии с предоставленной информацией о потоке и значениях расхода и давления. При открывании/закрывании клапана крутящий момент / thrust клапана вычисляется в соответствии с dp Shutoff. Крутящий момент, необходимый клапану, вычисляется в соответствии с действующими размерами и коэффициентами трения friction coefficients; также учитываются динамические силы, вызванные потоком. Для определения размеров исполнительных устройств требуются тип и размер клапана, а также условия потока.

Исходные данные определения размеров исполнительных устройств для шаровых затворов

Seat	Gland pack	Bearings	T-factor	Unit	DP Shutoff
std_Metal	Graphite	Metal	1	bar	10
	Code	Size	Unit	Supply press	Spring rate
Actuator	BC	AUTOM	barG	5	4

Рис. 4.9. Исходные данные определения размеров исполнительных устройств для шаровых затворов

Седло. Выберите тип седла клапана из списка.

Gland pack. Выбор типа набивки сальника из списка.

Подшипники. Выберите тип подшипника клапана из списка. Эта информация не требуется для шаровых клапанов.

T-factor. Крутящий момент / коэффициент осевой нагрузки. Необходимый крутящий момент / осевая нагрузка умножается на этот коэффициент. T-factor может использоваться для оценки влияния жидкости, требований к затяжке клапана и т. д. по необходимому крутящему моменту / осевой нагрузке. Значение T-factor по умолчанию равно 1,0. Пример использования T-factor приведен в таблице 4.1:

Таблица 4.1 – Пример использования значения T-factor

T-Factor	Service	Apply for
2	Temp < -200°C	Ball valves, B'ly
1.5	-200°C < Temp < -100°C	Ball valves, B'ly
1.25	-100°C < Temp < -50°C	Ball valves, B'ly
1	-50°C < Temp < +300°C	All valves
1.5	Temp > +300°C	Ball valves, B'ly
1.5	Dry Steam	Ball valves
1.5	Sticky fluids	Ball valves
0.9	Reduced Cv seat	Finetrol

DP shutoff. Максимальное давление отключения, при котором клапан должен открываться и закрываться.

Исполнительное устройство. При нажатии на эту кнопку вы можете открыть диалоговое окно выбора исполнительных устройств. Можно выбрать тип исполнительного устройства с помощью поля Code (код).

Код. Выберите код исполнительного устройства из списка.

Размер. Код размера исполнительного устройства. Автоматически выбирается, если вместо размера отображается autom.

Supply press. Подаваемое давление воздуха КИП на исполнительное устройство. Оно влияет на выбор пружин для исполнительных устройств одностороннего действия.

Spring rate. Усилие или жесткость пружины. Выражается с помощью номинального давления пружины. Выберите жесткость пружины, равную или меньшую доступного давления подачи. Жесткость пружины нельзя выбрать для линейных исполнительных устройств.

Выберите пружину исполнительного устройства при выборе размера исполнительного устройства вручную. Жесткость пружины исполнительного устройства выражается с помощью номинального давления пружины: например, ВJ, размер 20, имеет три различных варианта жесткости: 3 barG соответствует ВJK20, 4 barG соответствует ВJ20, и 5.5 barG соответствует ВJV20. При автоматическом определении размеров программа выбирает жесткость пружины в соответствии с имеющимся давлением подачи.

Результаты определения размеров исполнительных устройств для шаровых затворов

Torques					
To open	Nm	704	To close	Nm	704
Opening LF	%	62	Closing LF	%	62
Control open	Nm	343		326	
Ctrl open LF	%	28		26	
Control close	Nm	306		287	
Ctrl close LF	%	25		22	

Рис. 4.10. Результаты определения размеров исполнительных устройств
для шаровых затворов

To open. Крутящий момент, необходимый для начала открывания клапана. Предельный крутящий момент для эксцентриковых клапанов и момент сил трения для концентрических клапанов. Вычисляется с помощью μ р Shutoff.

Opening LF. Коэффициент нагрузки открывания. Коэффициент нагрузки – это необходимый крутящий момент, деленный на имеющийся крутящий момент. Значение 62 означает, что для открывания клапана требуется 62 % крутящего момента, сообщаемого выходным крутящим моментом исполнительного устройства. Коэффициент нагрузки открывания должен быть ниже 90, чтобы обеспечить определенный предел безопасности при выборе.

Control open. Крутящий момент, необходимый при регулировании при увеличении отверстия. Равен сумме момента силы трения и динамического крутящего момента. Динамический крутящий момент стремится закрыть или открыть клапан, в зависимости от типа клапана. Вычисляется с помощью условий регулирования потока.

Ctrl open LF. Регулирование для увеличения коэффициента нагрузки. Коэффициент нагрузки – это необходимый крутящий момент, деленный на имеющийся крутящий момент. Значение 28 означает, что для незначительного увеличения открывания клапана необходимо 28 % крутящего момента, сообщаемого выходным крутящим моментом исполнительного устройства. Регулирование для коэффициента нагрузки открывания должно быть ниже 60 для клапанов с большим коэффициентом трения; для клапанов с низким коэффициентом трения оно может быть немного выше. Дополнительный крутящий момент при регулировании необходим для более плавного регулирования трения покоя.

Control Close. Крутящий момент при регулировании при уменьшении открывания. Равен разности момента силы трения и динамического крутящего момента. Динамический крутящий момент стремится закрыть или открыть клапан, в зависимости от типа клапана. Вычисляется с помощью условий регулирования потока.

Ctrl close LF. Регулирование коэффициента нагрузки. Коэффициент нагрузки – это необходимый крутящий момент, деленный на имеющийся крутящий момент. Значение 25 означает, что для незначительного уменьшения открывания клапана необходимо 25 % крутящего момента, сообщаемого выходным крутящим моментом исполнительного устройства. Регулирование для коэффициента нагрузки закрывания должно быть ниже 60 для клапанов с большим коэффициентом трения; для клапанов с низким коэффициентом трения оно может быть немного выше. Дополнительный крутящий момент при регулировании необходим для более плавного регулирования трения покоя.

To Close. Крутящий момент, необходимый для полного закрытия клапана. Для эксцентриковых клапанов – это крутящий момент, необходимый для обеспечения затяжки; для концентрических клапанов – это момент сил трения. Вычисляется с помощью dp Shutoff.

Closing LF. Коэффициент нагрузки закрывания. Коэффициент нагрузки – это необходимый крутящий момент, деленный на имеющийся крутящий момент. Значение 62 означает, что для закрывания клапана требуется 62 % крутящего момента, сообщаемого выходным крутящим моментом исполнительного устройства. Коэффициент нагрузки закрывания должен быть ниже 90, чтобы обеспечить определенный предел безопасности при выборе.

Исходные данные определения размеров исполнительных устройств для клапанов с линейной характеристикой

Seat	Gland pack	Bearings	T-factor	Unit	DP Shutoff
std_Metal	Graphite		1	bar	30
	Code	Size	Unit	Supply press	Spring rate
Actuator	D	AUTOM	barG	5	

Рис. 4.11. Исходные данные определения размеров исполнительных устройств для клапанов с линейной характеристикой

Седло. Выберите тип седла клапана из списка.

Gland pack. Выбор типа набивки сальника из списка.

Подшипники. Выберите тип подшипника клапана из списка. Эта информация не требуется для шаровых затворов.

T-factor. Крутящий момент / коэффициент осевой нагрузки. Необходимый крутящий момент / осевая нагрузка умножается на этот коэффициент. T-factor может использоваться для оценки влияния жидкости, требований к затяжке клапана и т. д. по необходимому крутящему моменту / осевой нагрузке. Значение T-factor по умолчанию равно 1,0.

DP shutoff. Максимальное давление отключения, при котором клапан должен открываться и закрываться.

Исполнительное устройство. При нажатии на эту кнопку вы можете открыть диалоговое окно выбора исполнительных устройств. Можно выбрать тип исполнительного устройства с помощью поля Code (код).

Code. Код исполнительного устройства. Выберите код исполнительного устройства из списка.

Размер. Размер исполнительного устройства. Выберите размер исполнительного устройства из списка.

Supply press. Подаваемое давление воздуха КИП на исполнительное устройство. Оно влияет на выбор пружин для исполнительных устройств одностороннего действия.

Spring rate. Не используется для клапанов с линейной характеристикой / исполнительных устройств.

Результаты определения размеров исполнительных устройств для клапанов с линейной характеристикой

Thrusts	Unit	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Open/close	N	0			
Op/cl LF	%	0			
Control	N	0	0		
Control LF	%	0	0		

Рис. 4.12. Результаты определения размеров исполнительных устройств для клапанов с линейной характеристикой

Open / close. Необходимый момент Thrust открывания / закрывания. Усилие, thrust, необходимое для начала открывания клапана, снятия усилия (breakaway thrust) или усилия thrust, необходимое для возвращения в исходное состояние (reseat) и обеспечения посадки, в зависимости от того, что из них больше. Вычисляется с помощью dp Shutoff.

Op / cl LF. Коэффициент нагрузки открывания / закрывания. Коэффициент нагрузки – это необходимое усилие thrust, деленное на имеющееся усилие thrust. Значение 27 означает, что для открывания или закрывания клапана требуется 27 % крутящего момента, сообщаемого выходным крутящим моментом исполнительного устройства.

Control. Требуемый Control Thrust. Усилие, необходимое при регулировании. Вычисляется с помощью условий регулирования потока.

Control LF. Коэффициент нагрузки – это необходимый крутящий момент, деленный на имеющийся крутящий момент. Значение 12 означает, что для регулирования клапана необходимо 12 % усилия исполнительного устройства.

4.6. Определение размеров устройств сопротивления – пластин и диффузоров

Для определения размеров устройств сопротивления сначала вам необходимо вычислить размеры клапана вручную в поле Size (размер). Автоматический выбор размера клапанов недоступен при определении размеров пластин и диффузоров. Обратите также внимание на то, что определение размеров устройств сопротивления недоступно для двухфазного потока. Далее для определения устройства сопротивления нажмите кнопку Resistors (устройства сопротивления).

Определение устройств сопротивления для потока жидкости

После того, как вы нажали кнопку Resistors, появляется следующее окно:

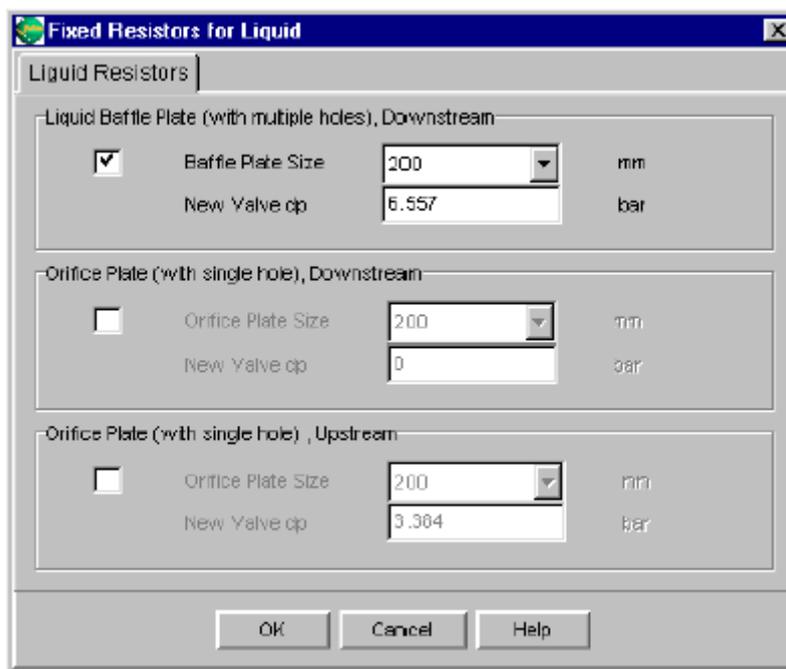


Рис. 4.13. Окно определения устройств сопротивления для потока жидкости

При выборе одного из возможных вариантов выбора пластин вы также должны задать требуемый размер, а также New Valve dp. Новый перепад давления клапана определяет часть начального перепада давления, которая отводится на регулирующий клапан. Оставшаяся часть приходится на пластину. Область, на которую воздействует пластина, определяется в соответствии с данной информацией. Допустимые размеры пластин – это размеры, находящиеся между номинальным диаметром клапана и диаметром трубопровода нисходящего потока.

Для потока жидкости выберите следующие варианты:

Отражательная пластина жидкости – это плоская отражательная пластина с цилиндрическими отверстиями. Число и диаметр отверстий варьируются индивидуально для точного соответствия заданным условиям. Отражательная пластина обычно устанавливается по нисходящему от клапана потоку.

Orifice Plate, Downstream. Отражательная дроссельная пластина – это простая пластина с одиночным отверстием, используемая для измерения потока. При установке по нисходящему потоку она увеличивает давление нисходящего потока непосредственно на клапан.

Orifice Plate, Downstream. При установке по восходящему потоку она уменьшает давление восходящего потока регулирующего клапана.

После того, как вы задали устройство сопротивления, нажмите кнопку ОК. После этого можно определить размер клапана с помощью нажатия кнопки Calculate (рассчитать) на экране определения размеров. Если вы хотите определить размер клапана без устройств сопротивления, снимите отметку флажка Resistors (устройства сопротивления).

Результаты расчета клапана с устройством сопротивления для потока жидкости

Когда вы определяете размер клапана с устройством сопротивления, в результатах появляется некоторая дополнительная информация.

Results	Unit	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Max capacity	FpCv	145.11			
Req capacity	FpCv	81.75	173.41		
Travel	%	73.8	98.3		
Opening	deg	70	88.7		
Noise	dBA	64	58		
Flow velocity	m/s	3.54	5.31		
Terminal dp	bar	2.20	1.23		
F1 coeff.		0.86	0.69		
Plate area	%	44.10			
New dp	bar	1.78	0.5		

Рис. 4.14. Результаты расчета клапана с устройством сопротивления
для потока жидкости

Данные для параметров max capacity, req capacity, travel, opening, noise, flow velocity terminal dp и F1 coeff те же, что и для обычного определения размеров для жидкости (см. результаты для определения размеров клапанов для жидкости и воды).

Plate area. Поверхность пластины – это действительное проходное сечение, то есть часть отверстия (отверстий) целой пластины.

New dp. New dp – это новое dp клапана. При выборе устройства сопротивления часть перепада давления, предназначенная для клапана, передается на устройство сопротивления. Новое значение dp показывает, какая часть перепада давления остается на клапане.

Определение устройств сопротивления для потока газообразных веществ

После того, как вы нажали кнопку Resistors, появляется следующее окно:

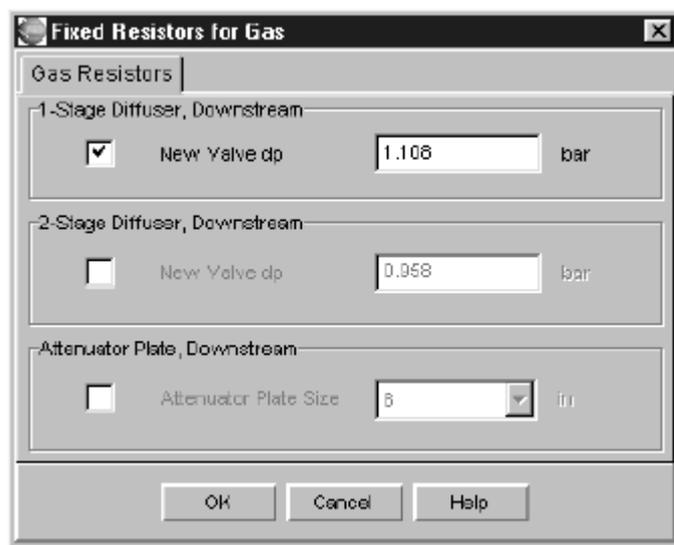


Рис. 4.15. Окно определения устройств сопротивления для потока газообразных веществ

При выборе одного из возможных вариантов выбора пластин вы также должны задать требуемый размер или New Valve dp. Новый перепад давления клапана определяет часть начального перепада давления, которая отводится на регулирующий клапан. Оставшаяся часть приходится на пластину. Область, на которую воздействует пластина, определяется в соответствии с данной информацией. Допустимые размеры пластин – это размеры, находящиеся между номинальным диаметром клапана и диаметром трубопровода нисходящего потока.

Для потока газообразного вещества выберите следующие варианты.

Одноступенчатый диффузор. Одноступенчатый диффузор всегда устанавливается по нисходящему потоку от клапана. Вы также должны задать New Valve dp. Новый перепад давления клапана определяет часть начального перепада давления, которая отводится на регулирующий клапан, оставшаяся часть отводится на диффузор. Всегда отображается значение по умолчанию. Диффузоры производятся в индивидуальном порядке, так что New valve dp влияет на конструкцию трубки диффузора.

Двухступенчатый диффузор. Двухступенчатый диффузор производит меньше шума, чем одноступенчатый диффузор.

Пластина аттенюатора. Пластина аттенюатора имеет особую геометрию отверстия для достижения лучших показателей шумоподавления, чем при обычных сквозных отверстиях. Для выполнения расчета определения размера пластины аттенюатора выберите размер пластины. Допустимые размеры находятся в пределах между номинальным диаметром клапана и диаметром трубы нисходящего потока.

После того, как вы задали устройство сопротивления, нажмите кнопку ОК. После этого можно определить размер клапана с помощью нажатия кнопки Calculate (рассчитать) на экране определения размеров. Если вы хотите определить размер клапана без устройств сопротивления, просто снимите отметку флажка Resistors (устройства сопротивления).

Результаты расчета клапана с устройством сопротивления для потока газообразного вещества

Когда вы определяете размер клапана с устройством сопротивления, в результатах появляется некоторая дополнительная информация.

Results	Unit	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Max capacity	FpCv	10.95			
Req capacity	FpCv	8.91	4.41		
Travel	%	89.7	49.8		
Opening	deg	78.4	49.8		
Noise	dB(A)	62	63		
Flow velocity	Mach	0.09	0.06		
Xt coeff.		0.72	0.76		
Min outlet dia	mm	48.83			
New valv dp	bar	1	1.76		

Рис. 4.16. Результаты расчета клапана с устройством сопротивления для потока газообразного вещества

Min outlet pipe. Минимальный выходной диаметр труб для диффузоров.

New dp. New dp – это новое dp клапана. При выборе устройства сопротивления часть перепада давления, предназначенная для клапана, передается на устройство сопротивления. Новое значение dp показывает, какая часть перепада давления остается на клапане.

4.7. Сравнение результатов двух определений размеров

Закладка Comparison (сравнение) может использоваться для сравнения результатов двух определений размеров. Сначала выберите определение размера из дерева проектов, с которым вы хотите выполнить сравнение. Затем выберите закладку сравнения. Теперь с помощью щелчка на дереве проектов вы можете выбирать различные варианты определения размеров для сравнения (см. рис. 4.17).

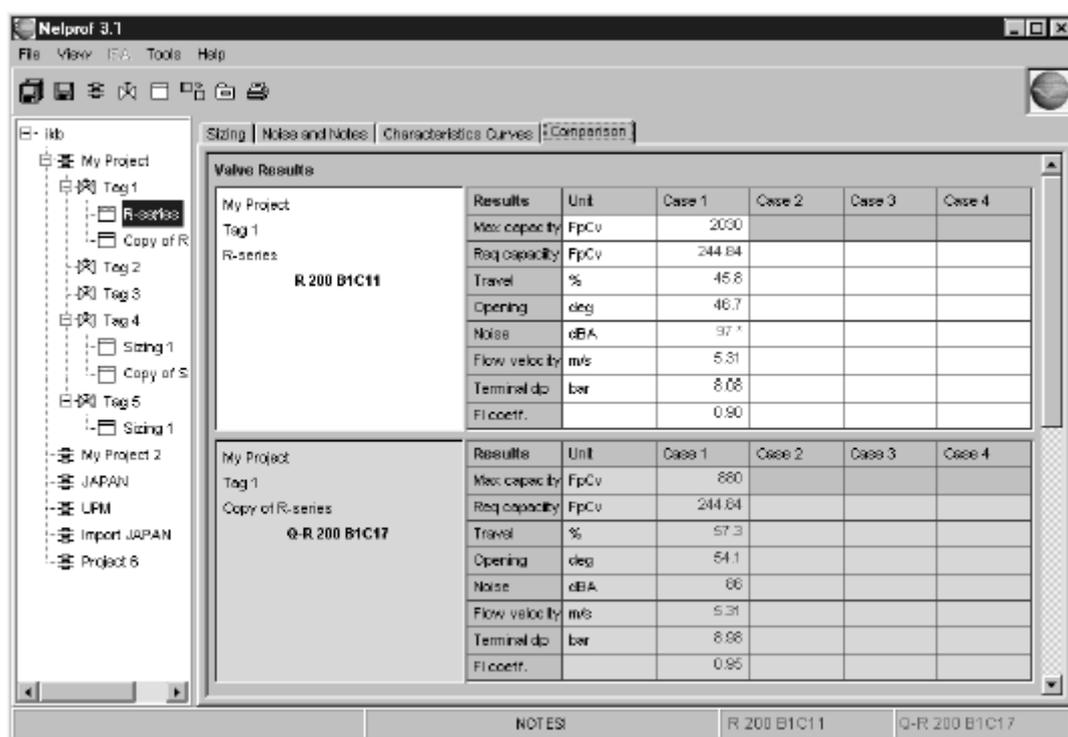


Рис. 4.17. Сравнение результатов двух определений размеров

После сравнения двух видов вы можете сравнить кривые характеристик, выбрав закладку Characteristic Curves (кривые характеристик).

4.8. Определение расходных характеристик

Определение расходных характеристик регулирующего клапана рассматриваются подробнее в Руководстве по регулированию потока. Главным принципом является аппроксимация статической характеристики на всем диапазоне диаметров для определенных изменений давления в восходящем и нисходящем потоках в качестве функций расхода. Изменения давления вычисляются как квадратичные многочлены, если даны два из трех вариантов

расхода. Если дан только один вариант, давления аппроксимируются с помощью DPm factor. Имеется ряд ситуаций, в которых программа Nelprof не может вычислить установленные кривые характеристик расхода:

- не имеется подходящих клапанов для данного применения;
- вязкость дана для потока жидкости;
- варианты потока с одним и тем же расходом;
- давление восходящего потока увеличивается при увеличении потока или давление нисходящего потока уменьшается при уменьшении потока;
- двухфазный поток.

Графики характеристик

Графики характеристик можно наблюдать, выбрав закладку **Characteristic curves** (кривые характеристик) (см. рис. 4.18).

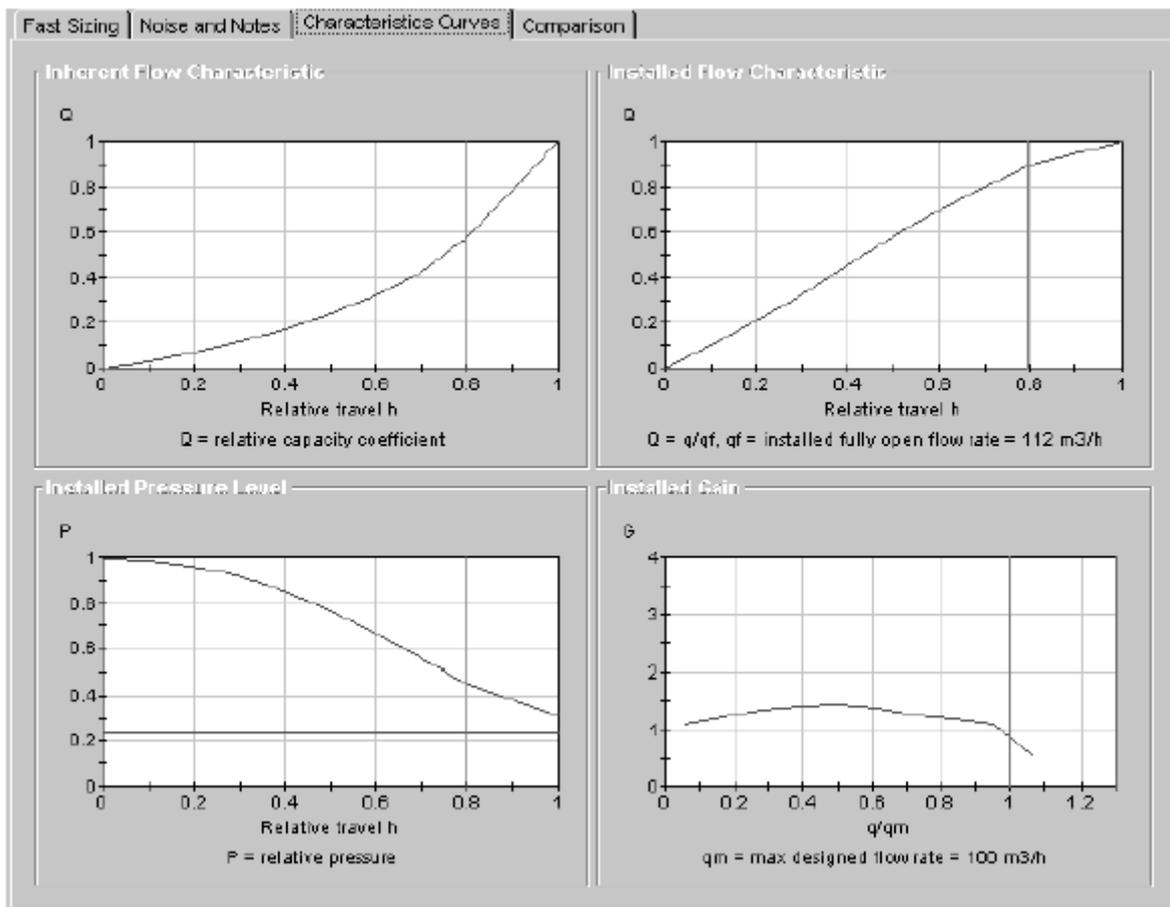


Рис. 4.18. Графики характеристик

Специфические характеристики расхода. Специфическая характеристика расхода – это относительная кривая Cv клапана. Специфическая

характеристика расхода всегда доступна и может быть распечатана, даже если невозможно распечатать установленную расходную характеристику.

Установленные расходные характеристики. Установленная расходная характеристика потока – это относительная скорость потока, проходящего через установленный клапан. Установленная расходная характеристика потока описывает пропускную характеристику клапана при действительных условиях, и тем самым дает ценную предварительную оценку пропускной способности (производительности) клапана.

Установленное усиление. Установленное усиление – это наклон кривой установленной расходной характеристики потока. При установленном усилении можно установить возможность регулировки клапана и точность при действующих условиях. Подробности анализа приводятся в Руководстве по регулированию потока.

Установленный уровень давления. График установленного уровня давления представляет давления восходящего и нисходящего потоков в качестве функций относительного открывания клапана. Эти кривые определяются выбором DPm factor, или, при расчете множества потоков, давления связаны с данными расхода в качестве квадратичных многочленов.

Шум

Кривую на графике изменения шума и примечания можно наблюдать, выбрав закладку Noise and Notes (шум и примечания) (см. рис. 4.19).

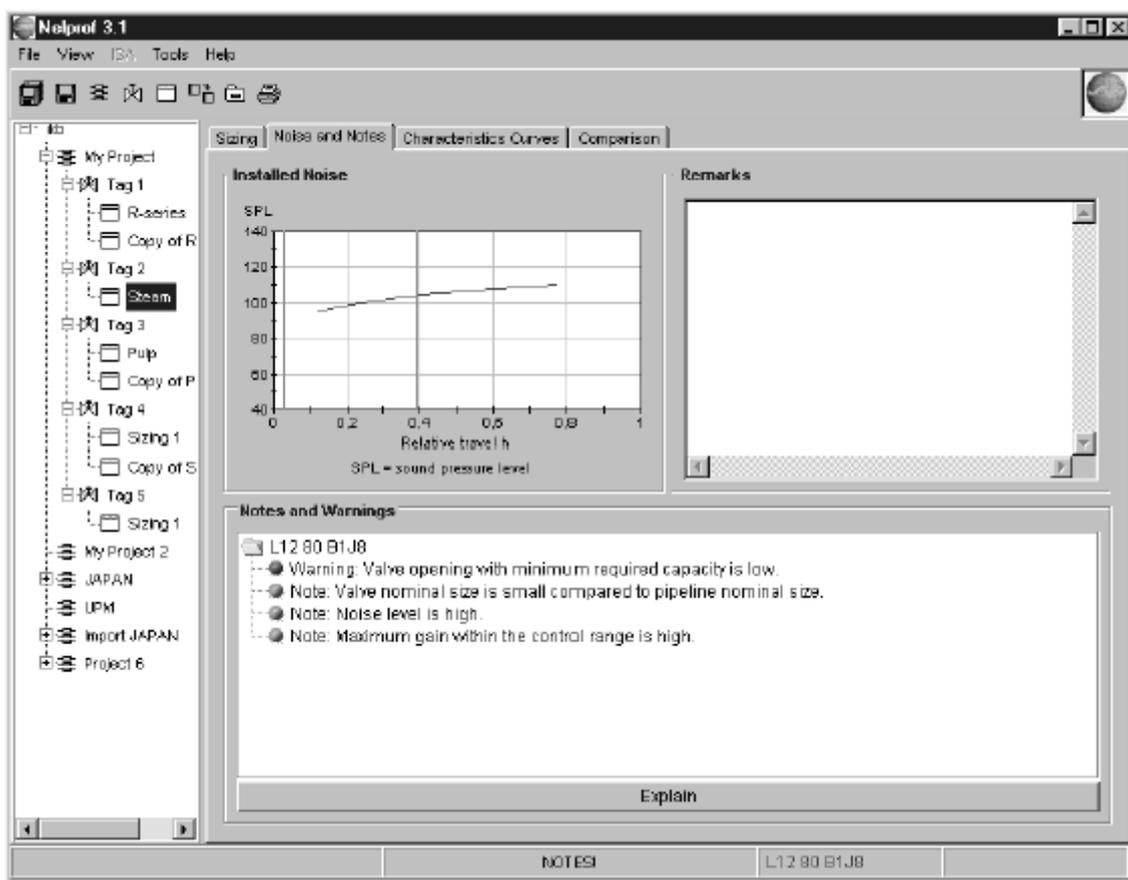


Рис. 4.19. Кривая установленного шума, примечания и предупреждения

Установленный шум. Кривая установленного шума дает вычисляемый уровень шума во время открывания клапана.

Примечания и предупреждения.

– Примечания и предупреждения приводятся для выбранных клапанов.

– Как предупреждения, так и примечания должны учитываться при выборе клапана.

– Предупреждение – это указание на потенциально более опасную ситуацию, чем примечание.

– При выборе примечания или предупреждения с помощью мыши открывается система пояснений. Короткое описание истории примечания или предупреждения включено в систему пояснений. Пояснения включают разделы теории, сложных ситуаций и способов их решения.

– Для некоторых примечаний имеются ссылки на Руководство по регулированию потока. Одиночный щелчок кнопкой мыши на ссылку открывает Руководство по регулированию потока на соответствующей странице.

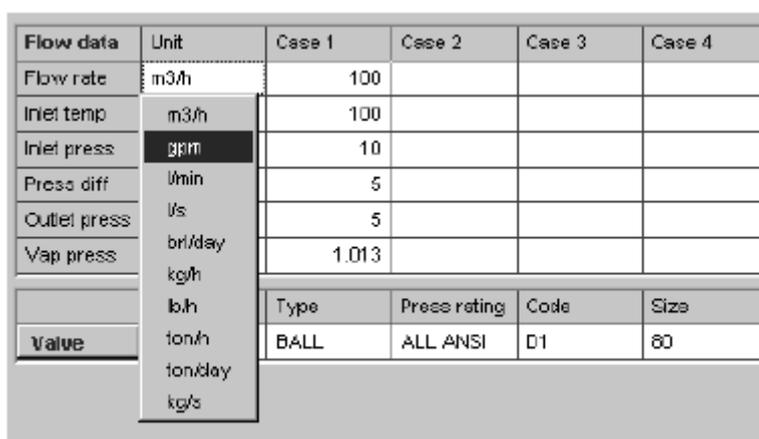
5. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ УСТАНОВКИ

5.1. Единицы измерения

Для большинства исходных данных имеется несколько вариантов выбора единиц измерения.

Изменение одиночной единицы измерения

Вы можете изменить любую единицу измерения в сетке ввода или вывода. Для доступа к списку возможных единиц измерения просто щелкните на поле единиц измерения. Выберите необходимую единицу измерения (см. рис. 5.1).



The screenshot shows a software interface with a table of flow data and a dropdown menu for unit selection. The table has columns for 'Flow data', 'Unit', 'Case 1', 'Case 2', 'Case 3', and 'Case 4'. The 'Unit' column is currently set to 'gpm' for 'Inlet press'. A dropdown menu is open, showing various units: m3/h, gpm, l/min, l/s, br/day, kg/h, lb/h, ton/h, ton/day, and kg/s. The 'Inlet press' row is highlighted, and the 'gpm' unit is selected. Below the table, there is a 'Valve' section with a dropdown menu showing 'BALL' and 'ALL ANSI' options, and a 'Code' field with 'D1' and a 'Size' field with '80'.

Flow data	Unit	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Flow rate	m3/h	100			
Inlet temp	m3/h	100			
Inlet press	gpm	10			
Press diff	l/min	5			
Outlet press	l/s	5			
Vap press	br/day	1.013			
	kg/h				
	lb/h	Type	Press rating	Code	Size
Valve	ton/h	BALL	ALL ANSI	D1	80
	ton/day				
	kg/s				

Рис. 5.1. Изменение единиц измерения скорости потока

Однако имейте в виду, что выбор единиц измерения Inlet Press (входного давления) определяет единицы измерения для Press diff (разницы давлений), Outlet press (выходного давления) и Vap press (где это применимо). В этих трех полях пользователь не может изменять единицы измерения для отдельных полей. Появляющиеся единицы измерения соответствуют выбранным единицам измерения входного давления, так что давление Vap представлено как абсолютное давление (например, бар А), а разница давлений представлена в виде явных единиц (например, бар).

Обратите также внимание на то, что при преобразовании скорости потока программа Nelprof не дает возможности преобразования массового расхода в объемный расход и наоборот. Преобразования этого типа необходимо выполнять вручную. В Приложении В к Руководству по регулированию потока имеются инструкции по выполнению подобных преобразований.

Программа Nelprof спросит вас, хотите ли вы преобразовать старое значение к новым единицам измерения. Выберите yes (да), cancel (отмена) или no (нет). Если выбирается YES, единицы изменяются, и значение пересчитывается; если выбирается NO, единицы изменяются, но значение не пересчитывается; если же выбирается CANCEL, единицы измерения и значение не изменяются.

Настройка единиц измерения проекта

Вы можете задавать единицы измерения для одного проекта при выборе этого проекта из дерева проектов. Затем вы увидите экран Project Properties (свойства проекта). В левом нижнем углу экрана вы увидите кнопки Set Project Units (задать единицы измерения проекта) и Set Project Parameters (задать параметры проекта), см. рис. 5.2.

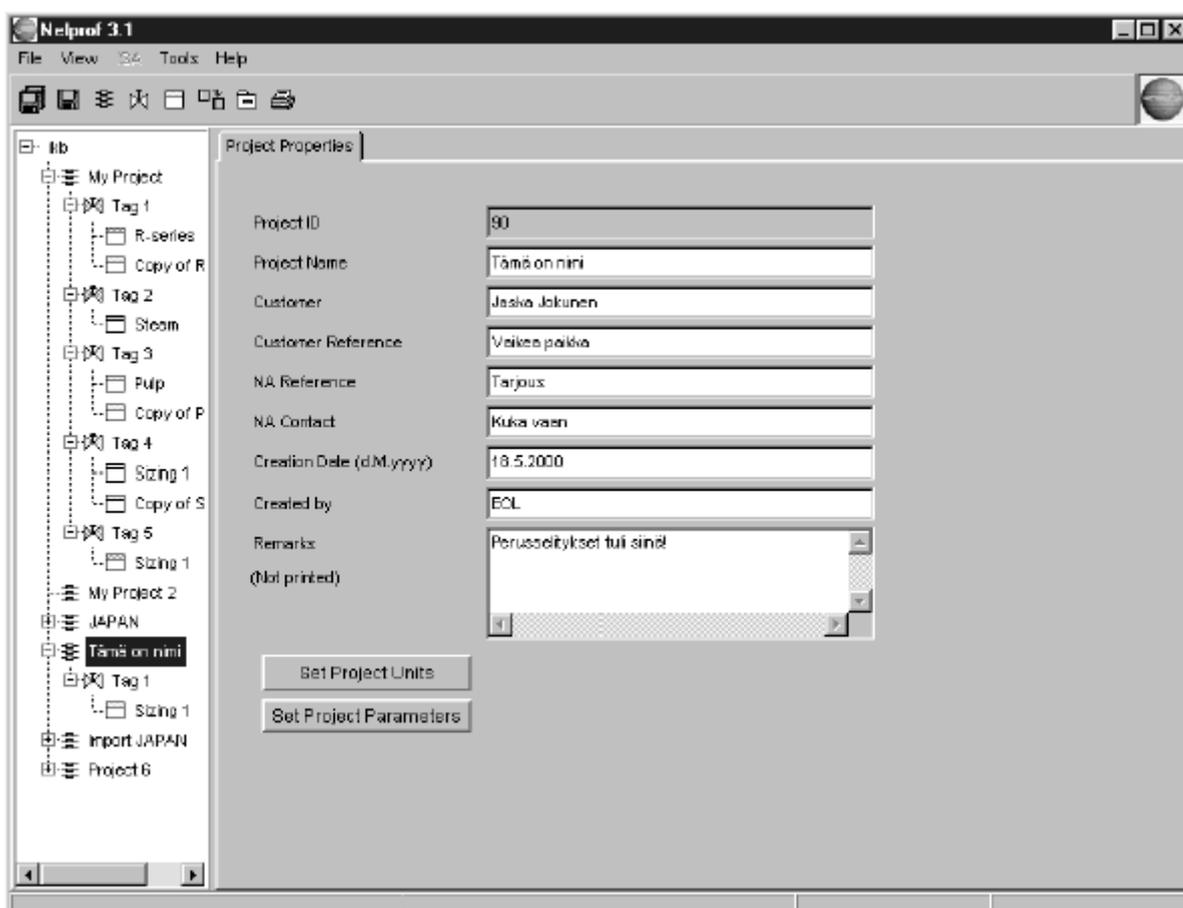


Рис. 5.2. На экране свойств проекта имеются опции Set Project Units и Set Project Parameters

После нажатия кнопки Set Project Units появляется следующее окно:

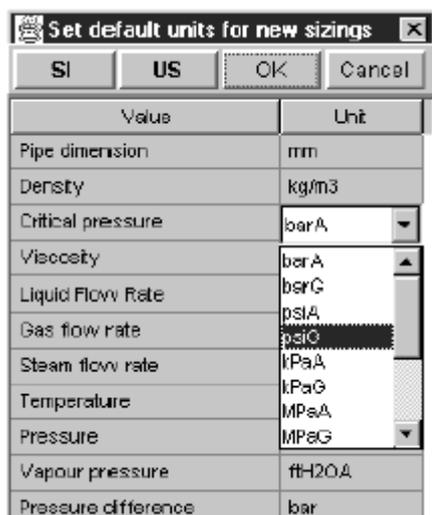


Рис. 5.3. Установка единиц измерения проекта

Установите единицы измерения по своему желанию и нажмите ОК. Нажатие на кнопки SI или US приводит к сбросу единиц измерения SI или US. Эти единицы будут действительны только при новом определении размеров. Единицы существующих определений размеров не изменятся.

После нажатия кнопки Set Project Parameters (задать параметры проекта) появляется следующее окно:

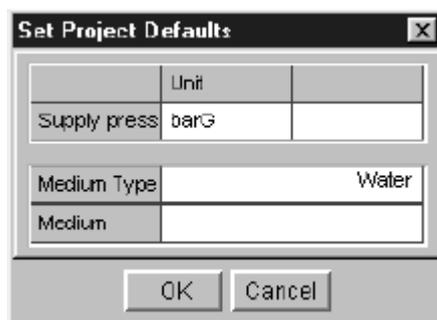


Рис. 5.4. Задание параметров проекта

Задайте подаваемое давление, действительное для данного проекта. Задайте тип среды по умолчанию и описание среды. При щелчке кнопкой мыши на полях будут открываться всплывающие меню. Единицы существующих определений размеров не изменятся.

5.2. Выбор языка для печати

Вы можете выбрать язык печати данных в диалоговом окне печати. Выберите пункт Select File|Print в меню или кнопку печати на панели инструментов. Появится диалоговое окно печати, см. ниже (рис. 5.5).

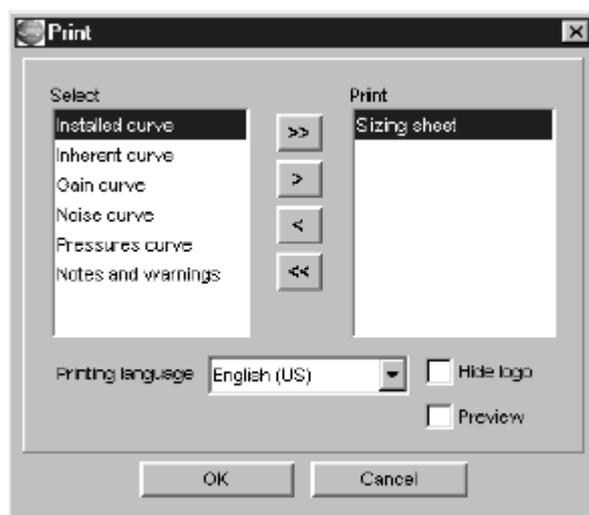


Рис. 5.5. Диалоговое окно печати

Вы можете выбрать язык печати снизу списка. Как только вы выбрали язык, этот же язык будет использоваться в каждом определении размеров, которое вы распечатываете с помощью программы Nelprof. Если вы хотите изменить язык печати, просто выберите другой язык. Возможно также вывести на экран предварительный просмотр перед печатью. *Примечание.* Языком экрана всегда является английский, даже если язык печати был изменен.

5.3. Настройка свойств программы

Пункт меню File|Properties открывает диалоговое окно, в котором вы можете изменять инициалы пользователя, формат отображения даты, выбирать, будет ли новое определение размеров добавляться при каждом запуске программы, а также если вы хотите, чтобы несохраненные элементы отображались в дереве проектов другим цветом. Вы также можете задать формат печати крутящего момента/осевой нагрузки для печати только максимальных значений момента. Формат отображения даты применяется только к датам, отображающимся в интерфейсе пользователя. Формат печатаемой даты тот же, который используется в выбранном языке.

6. ФАЙЛОВЫЕ ФУНКЦИИ

6.1. Сохранение данных

Вы можете сохранить все введенные данные в базе данных, выбрав пункт меню File|Save или нажав на кнопку Save all (сохранить все) на панели инструментов. Вы можете сохранить данные определенного выбора размеров / маркера / проекта, выбрав sizing / tag / project (определение размера / маркер / проект) в дереве и нажав кнопку сохранения в панели инструментов, либо выбрав пункт меню File|Save. При этом сохраняются данные указанного элемента дерева и его подпункты. Исходные данные сохраняются в базе данных с расширением *.mdb.

6.2. Экспорт / импорт данных

Экспорт / импорт файлов

Свойство экспорта и импорта может пригодиться, если вы хотите отправить данные определения размеров по электронной почте.

Вы можете экспортировать один (или больше) проектов, маркеров или определений размеров в файл. Сначала выберите элементы, которые вы хотите экспортировать из дерева проектов. При удерживании клавиши Ctrl на клавиатуре вы можете выбрать несколько элементов одновременно.

После того, как вы выбрали элементы для экспорта, выберите пункт File|Export|Sizing Data в меню File или нажмите правую кнопку мыши и выберите пункт Export|Sizing Data из появившегося всплывающего меню File. Откроется диалоговое окно, в котором вы можете определить путь для экспорта своих файлов. После задания имени файла выберите сохранение. Обратите внимание на то, что расширением файла должно быть .csv.

Вы можете импортировать один (или больше) проектов, маркеров или определений размеров из файла. Для открытия файла *.csv выберите пункт File|Import|Sizing Data в меню File или нажмите правую кнопку мыши в дереве проектов и выберите пункт Import|Sizing Data из появившегося всплывающего меню File. Откроется диалоговое окно, в котором вы можете выбрать путь и каталог. Импортируемые данные отображаются как новый проект в вашем дереве проектов.

Экспорт в менеджер (Valve Manager)

Вы можете экспортировать кривую установленной расходной характеристики в Valve Manager, который представляет собой программное средство для рационального определения конфигурации регулирующих клапанов, контроля, диагностики и проверки. Выберите определения размеров, которые вы хотите экспортировать из дерева проектов. Затем выберите пункт

меню File|Export|Installed curve в Valve Manager. Откроется диалоговое окно, в котором вы можете задать имя для открытия своих экспортируемых файлов. После задания имени файла выберите сохранение.

Экспорт в программы подготовки предложений

Многие компании имеют приложения для подготовки предложений. Это очень важно, поскольку на предприятиях может насчитываться тысячи клапанов. Вы можете экспортировать один (или больше) проектов, маркеров или определений размеров в программу подготовки предложений. Для примера укажем, что в компании Valmet Automation такой программой является программа Bernie. Сначала выберите элементы, которые вы хотите экспортировать из дерева проектов. При удерживании клавиши Ctrl на клавиатуре вы можете выбрать несколько элементов одновременно.

После того, как вы выбрали экспортируемые элементы, выберите пункт меню File|Export|Sizing data to Bernie. Откроется диалоговое окно, в котором вы можете задать имя для открытия своих экспортируемых файлов. После задания имени файла выберите сохранение. Рекомендуется экспортировать данные программы Nelprof перед редактированием “Details” (подробной информации) в программе Bernie.

6.3. Открытие базы данных

Базу данных можно открыть, нажав кнопку Open Database (открыть базу данных) на панели инструментов или выбрав пункт меню button on File|Open Database. После этого появляется диалоговое окно Open Data Source (открыть источник данных). Если вы хотите использовать уже зарегистрированную базу данных, она появляется в списке. Выберите ее и нажмите ОК. Если база данных не зарегистрирована, вы должны зарегистрировать ее перед использованием. Это можно сделать, нажав кнопку New Data Source (новый источник данных) в диалоговом окне Open Data Source. После нажатия на кнопку New Data Source:

- Откроется диалоговое окно ODBC Data Source Administrator (администратор источника данных ODBC), выберите Add (добавить).

- Откроется диалоговое окно Create New Data Source (создать новый источник данных), выберите Microsoft Access Driver (*.mdb) и нажмите Finish (завершить).

- Откроется диалоговое окно ODBC Microsoft Access 97 Setup. Выберите необходимую вам базу данных, выбрав пункт Database|Select.

- После этого вы можете назвать свою базу данных, введя ее имя в строке Data Source Name (имя источника данных).

- После задания имени базы данных нажмите ОК.

- Откроется диалоговое окно ODBC Data Source Administrator (администратор источника данных ODBC), выберите ОК.

Теперь только что названная база данных появится в нижней части списка Data Sources (источники данных). Если она не появляется, нажмите кнопку Refresh (обновить). Выберите имя источника данных и нажмите ОК.

6.4. Создание новой базы данных

Вы можете создать новую базу данных (Create a new Database), выбрав пункт меню File|Open Database. После этого появляется диалоговое окно Save (сохранение). Задайте имя базы данных и обратите внимание на то, что ее расширением является *.mdb. После этого вам необходимо зарегистрировать новую базу данных. Для этого нажмите кнопку New Data Source (новый источник данных) в диалоговом окне Open Data Source (открыть источник данных). После нажатия этой кнопки:

- Откроется диалоговое окно ODBC Data Source Administrator (администратор источника данных ODBC), выберите Add (добавить).

- Откроется диалоговое окно Create New Data Source (создать новый источник данных), выберите Microsoft Access Driver (*.mdb) и нажмите Finish (завершить).

- Откроется диалоговое окно настройки ODBC. Выберите необходимую вам базу данных, выбрав пункт Database|Select.

- После этого вы можете назвать свою базу данных, введя ее имя в строке Data Source Name (имя источника данных).

- После задания имени базы данных нажмите ОК.

- Откроется диалоговое окно ODBC Data Source Administrator (администратор источника данных ODBC), выберите ОК. Теперь только что названная база данных появится в нижней части списка Data Sources. Если она не появляется, нажмите кнопку Refresh (обновить). Выберите имя источника данных и нажмите ОК.

Примечание. Максимальное рекомендуемое число маркеров под одной базой данных составляет сто, учитывая, что среднее число определений размеров для одного маркера равно двум. При ограничении размера базы данных работа с деревом проектов упрощается, и данные сохраняются быстрее.

Примечание. Переход с одной базы данных на другую занимает много памяти. Если изменения произошли, рекомендуется время от времени выходить из программы Nelprof и запускать ее заново для продолжения работы.

6.5. Печать

Печать определений размеров

Для печати определения размеров просто выберите определение размеров или маркер из дерева проектов, которые вы хотите распечатать, и нажмите кнопку печати. Либо выберите пункт меню File|Print на панели инструментов.



Рис. 6.1. Кнопка печати на панели инструментов

Появится диалоговое окно печати:

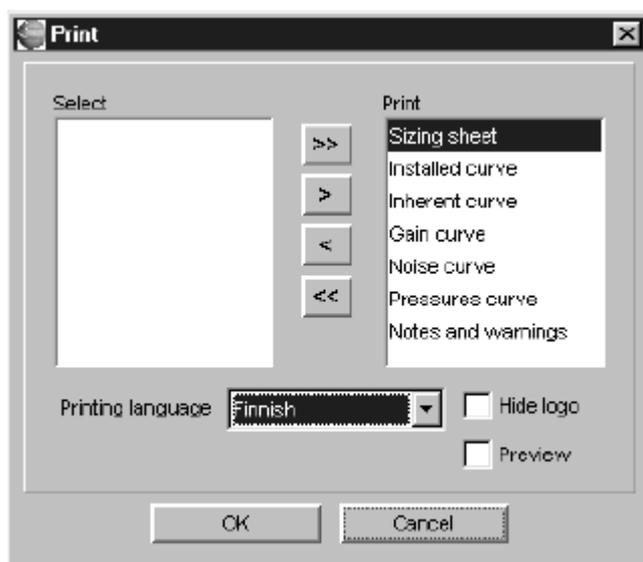


Рис. 6.2. Диалоговое окно печати

Из левого списка Select (выбор) вы можете выбрать элементы, которые вы хотите распечатать. Это выполняется с помощью мыши. Затем при нажатии на правую стрелку на клавиатуре вы можете переместить их в правый список Print (печать). Все кривые будут распечатаны на одной странице. Порядок появления кривых на этой странице такой же, как и в списке печати. Например, приведенный выше пример распечатывается следующим образом:

- Первая страница – Лист определения размеров.
- Вторая страница – Примечания и предупреждения.
- Третья страница – Кривые в следующем порядке:
- Кривая шума – Кривая усиления
- Специфическая кривая – Установленная кривая.

Из списка Printing language (языки печати) вы можете выбрать язык для печати. Если вы отметите флажок Hide logo (скрыть логотип), логотип Valmet Automation не будет печататься.

Если вы отметите флажок Preview (предварительный просмотр), определение размеров печатается в диалоговых окнах предварительного просмотра. Нажатие на клавишу ОК продолжает печать в обычном режиме.

При выборе ОК в диалоговом окне печати печатается определение размеров. Отмена печати выполняется при нажатии Cancel.

Примечание. В меню File|Properties вы можете задать формат печати исполнительных устройств только для печати максимального крутящего момента / осевой нагрузки.

Примечание. При задании, например, Adobe Acrobat PDFWriter при выборе печати вы можете распечатать определение размеров в файл для отправки его по электронной почте и т. д.

Примечание. При настройке печати файлы верхнего и нижнего колонтитулов должны быть очищены в настройках страницы интернет-браузера Windows.

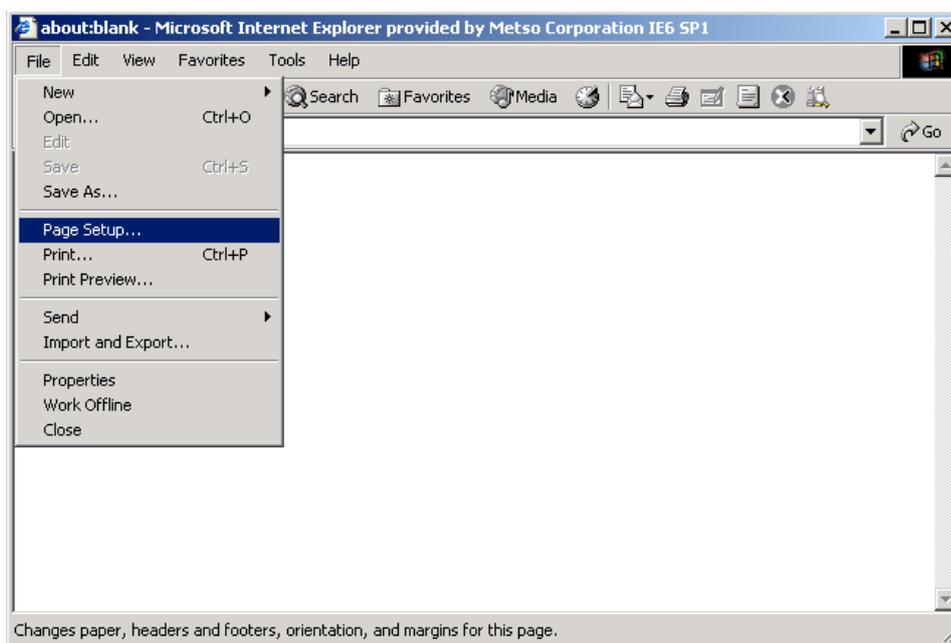


Рис. 6.3. Установка параметров страницы

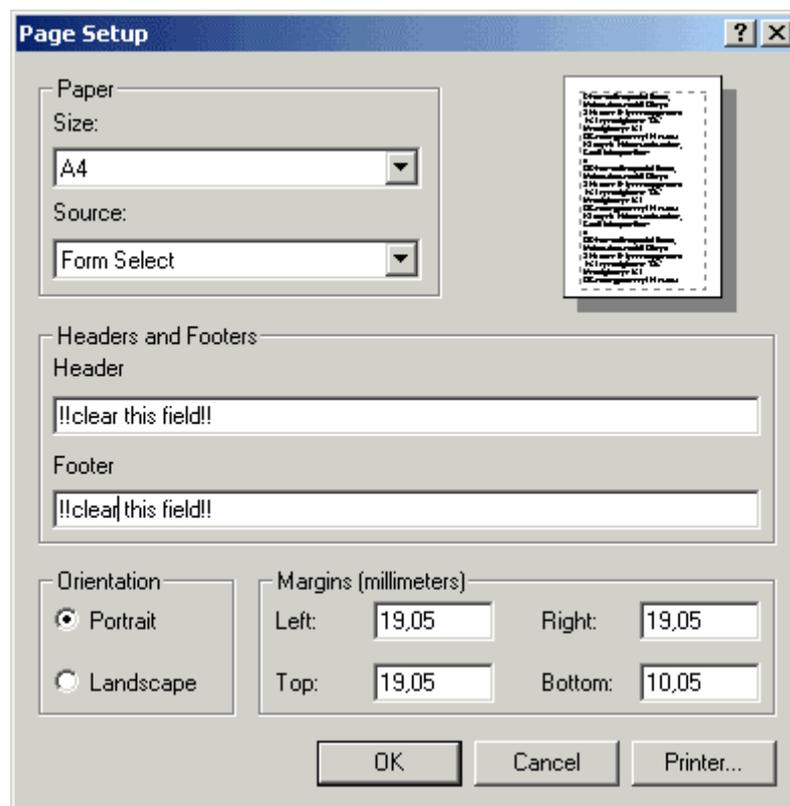


Рис. 6.4. Экран ввода данных установки параметров страницы

Печать проекта

Для печати одного проекта выберите из дерева проектов проект, который вы хотите распечатать. Затем выберите пункт меню File|Print. Появится диалоговое окно печати, и вы можете продолжать работу, как описано выше. Подготовка нескольких маркеров и определений размеров к печати может занять некоторое время (см. рис. 6.4).

Печать таблицы данных ISA

Для печати таблицы данных ISA выберите ISA|Print в главном меню.

6.6. Функция поиска

Пункт меню File|Find открывает диалоговое окно, в котором вы можете ввести имя искомого маркера. При нажатии кнопки ОК выполняется поиск. Если маркер с заданным именем находится здесь, он выбирается из дерева. Если маркер с заданным именем не находится, появляется предупреждение.

Функция поиска выполняет поиск сначала по уже открытым проектам, а затем, если маркер не найден, она начинает поиск по неоткрытым проектам.

7. ИНСТРУМЕНТЫ

7.1. База данных жидкостей

С помощью инструмента базы данных жидкостей вы можете добавлять, редактировать и удалять жидкости из базы данных программы Nelprof. Эти жидкости автоматически появляются в списке определения размеров для жидкостей и газов программы Nelprof. Вы можете запустить инструмент базы данных, выбрав пункт меню Tools|Fluid database.

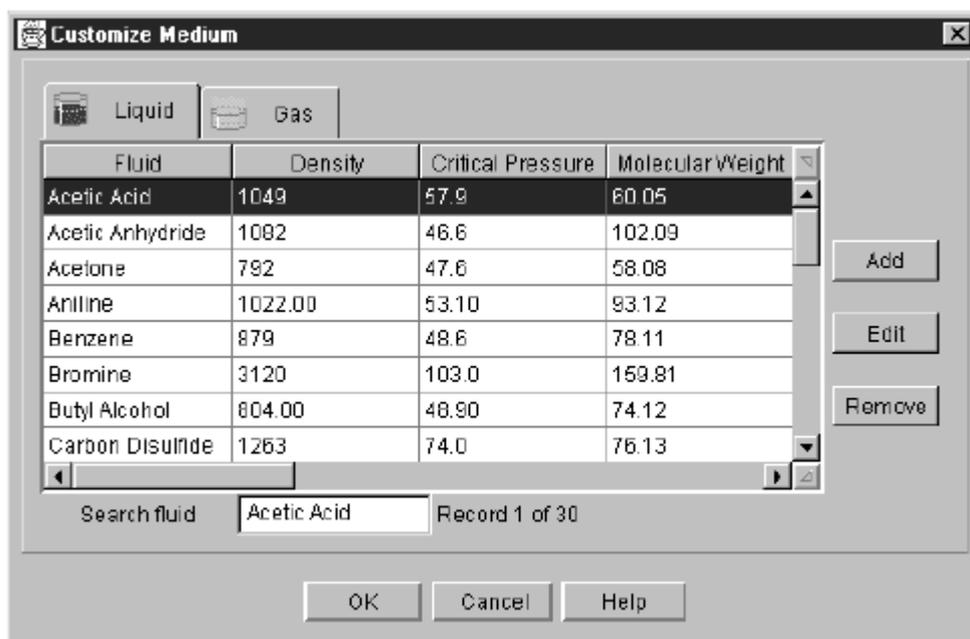


Рис. 7.1. Инструмент базы данных жидкостей

База данных жидкостей содержит две таблицы: одну для жидкостей, другую для газов. Если вы хотите использовать базу данных жидкостей, выберите закладку жидкостей. Таблица жидкостей содержит следующие поля:

Liquid properties (свойства жидкостей):

Fluid (жидкость) Описание жидкости (отображается в интерфейсе пользователя)

Density (плотность) Плотность жидкости

Critical pressure (критическое давление) Критическое давление жидкости

Molecular weight (молекулярный вес) Молекулярный вес жидкости

Temperature 1 + Vapour (температура 1+ пар) Одна точка давления пара.

Температура и температура 1 давления пара давление жидкости при этой температуре.

Temperature 2 + Varour (температура 2+ пар) Другая точка давления пара.

Температура (отличная от давления при температуре 2 температуре 1) и давление пара жидкости при этой температуре.

Molecular formula (молекулярная формула) Молекулярная формула жидкости

Heat of evaporation (теплота парообразования) Теплота парообразования жидкости

Если вы хотите использовать базу данных газов, выберите закладку газов. Таблица газов содержит следующие поля:

Gas properties (свойства газа):

Fluid (жидкость) Описание жидкости (отображается в интерфейсе пользователя)

Molecular weight (молекулярный вес) Молекулярный вес газа

Ratio of specific heats (отношение удельных теплоемкостей)

Отношение удельной теплоемкости для газа

Critical pressure (критическое давление) Критическое давление газа

Critical temperature (критическая температура) Критическая температура газа

Добавление, редактирование и удаление жидкостей с помощью инструмента базы данных

Вы можете добавлять свои собственные жидкости в базу данных программы Nelprof. Вы можете редактировать и удалять только те жидкости, которые вы добавили самостоятельно. Жидкости, данные о которых включены в программу Nelprof, не могут редактироваться или удаляться.

Для того чтобы добавить жидкость, выберите закладку жидкости и нажмите кнопку Добавить (add) в диалоговом окне базы данных жидкостей. Появится следующее диалоговое окно:

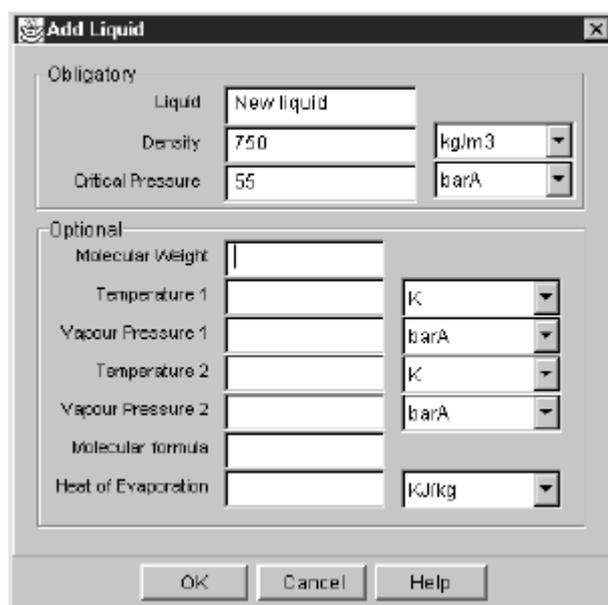


Рис. 7.2. Диалоговое окно добавления жидкости

Информация, необходимая для поля Obligatory (обязательная), должна быть введена для облегчения определения размеров клапанов. Если вы хотите, чтобы давление пара жидкости при любой температуре появлялось автоматически, когда вы выбираете жидкость в программе Nelprof, вы также должны заполнить необязательные (Optional) поля. При заполнении необязательных полей вы должны ввести молекулярный вес и две точки давления пара (Температура 1 + давление пара при Температуре 1 и Температура 2 + давление пара при Температуре 2) или молекулярный вес, одну точку давления пара и теплоту парообразования жидкости.

Для редактирования жидкости выберите закладку жидкостей, затем выберите жидкость, которую вы хотите редактировать, и нажмите кнопку Edit (редактировать) в диалоговом окне базы данных жидкостей. Появится следующее диалоговое окно:

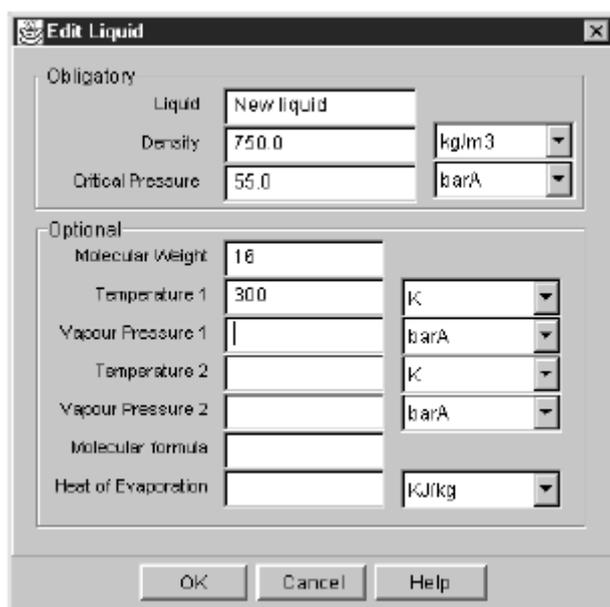


Рис. 7.3. Диалоговое окно редактирования жидкости

Для изменения значений просто введите их в соответствующие поля.

Для удаления жидкости выберите закладку жидкостей, затем выберите жидкость, которую вы хотите удалить, и нажмите кнопку Remove (удалить) в диалоговом окне базы данных жидкостей.

Добавление, редактирование и удаление газов с помощью инструмента базы данных

Вы можете добавлять свои собственные газы в базу данных программы Nelprof. Вы можете редактировать и удалять только те жидкости, которые вы добавили самостоятельно. Жидкости, данные о которых включены в программу Nelprof, не могут редактироваться или удаляться.

Для того чтобы добавить газ, выберите закладку газа и нажмите кнопку «Добавить» в диалоговом окне базы данных жидкостей. Появится следующее диалоговое окно:

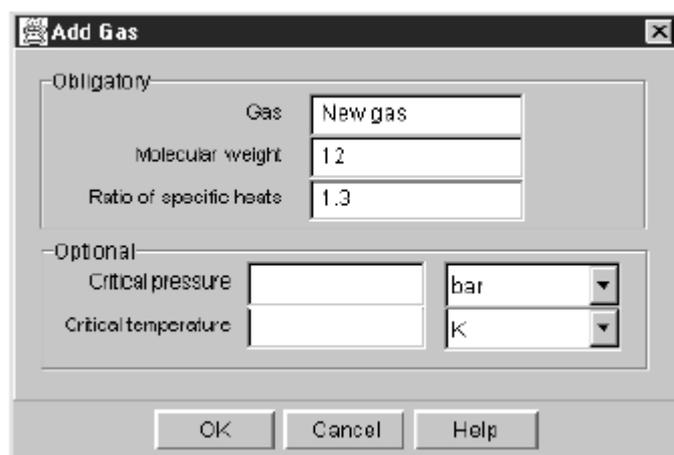


Рис. 7.4. Диалоговое окно добавления газа

Информация, необходимая для поля Obligatory (обязательная), должна быть введена для облегчения определения размеров клапанов. Если вы хотите, чтобы коэффициент сжимаемости газа при любой температуре или давлении появлялся автоматически в программе Nelprof, когда вы выбираете этот газ, вы также должны заполнить необязательные поля.

Для редактирования газа выберите закладку газов, которую вы хотите редактировать, затем выберите газ и нажмите кнопку Edit (редактировать) в диалоговом окне базы данных жидкостей. Появится следующее диалоговое окно:

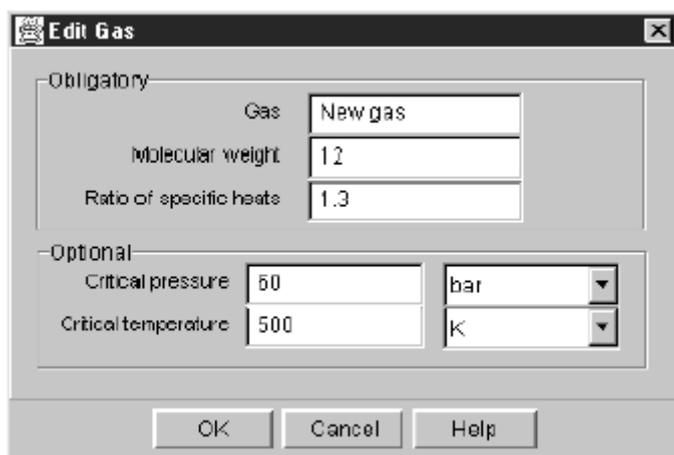


Рис. 7.5. Диалоговое окно редактирования параметров газа

Для изменения значений просто введите их в соответствующем поле. Для удаления газа выберите закладку газов, затем выберите газ, который вы хотите удалить, и нажмите кнопку Remove (удалить) в диалоговом окне базы данных жидкостей.

7.2. Обратное определение размеров

Обратное определение размеров – это инструмент, который позволяет вам вычислять необходимый перепад давления, основанный на открывании / пропускной способности и расходе клапана. Также возможно вычислить расход, основанный на перепаде давления и открывании / пропускной способности клапана. Перед началом использования обратного определения размеров данные процесса должны быть введены в экран определения размеров. Для запуска обратного определения размеров выберите пункт меню Tools|Backsizing. Появится следующее диалоговое окно:

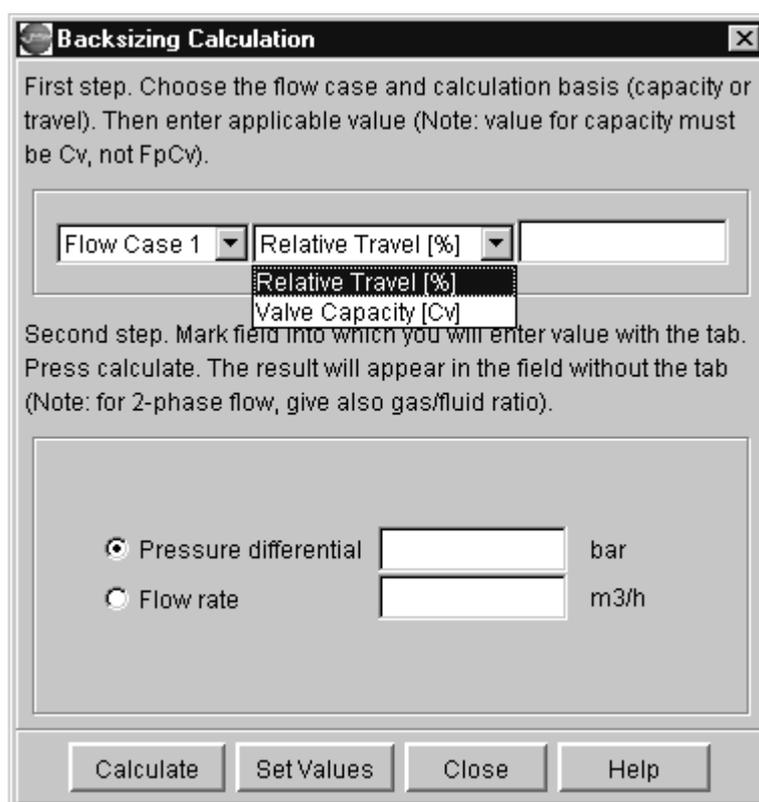


Рис. 7.6. Диалоговое окно обратного определения размеров

Шаги при обратном определении размеров следующие:

1. Сначала выберите вариант потока (1, 2, 3 или 4), из которых вы хотите получить данные процесса (температура, давление восходящего потока и т. д.).
2. Затем выберите, хотите ли вы основывать свои вычисления на относительном перемещении [%] или пропускной способности [Cv]. Затем введите значение перемещения или открывания. Вы должны использовать номинальное значение Cv, а не FpCv.
3. Затем вы должны выполнить выбор в соответствии с тем, хотите ли вы вычислить поток, основанный на открывании и перепаде давлений, или на расходе и открывании. Выберите значение, которое вы хотите ввести, отметив

соответствующее поле на закладке. Затем введите значение в поле. Оставьте поле, которое вы хотите вычислить, пустым.

4. После ввода значений нажмите кнопку Calculate (вычислить). Теперь программа Nelprof вычислит недостающее значение. Если вы хотите преобразовать это значение в данные определения размеров программы Nelprof, нажмите кнопку Set Values (задать значения). При этом значения преобразуются, например, перепад давления и расход, выбранные вами на шаге 1. Закройте диалоговое окно Backsizing, нажав на клавишу Close (заккрыть).

Примечание. Размер клапана в виде определения размеров должен выбираться вручную (не с помощью Autom), чтобы стали возможны вычисления обратного определения размеров. Аналогично, жидкость должна быть выбрана из списка, предлагаемого программой Nelprof.

7.3. Вычисление герметичности

Вычисление герметичности – это инструмент, который позволяет вам вычислять максимально допустимую скорость утечки в соответствии с различными стандартами. Используются следующие стандарты:

- API 598 1996
- ANSI / FCI 70-2 1991
- DIN IEC 534-4 1990
- DIN IEC 32303 1982
- ISO 5208 1993

Инструмент вычисления герметичности также обеспечивает грубую оценку утечек в варианте 1 вашего определения размеров, если среда выбирается из базы данных жидкостей, включенной в программу Nelprof.

Для запуска вычисления герметичности выберите пункт меню Tools|Tightness calculation. Появится следующее диалоговое окно:

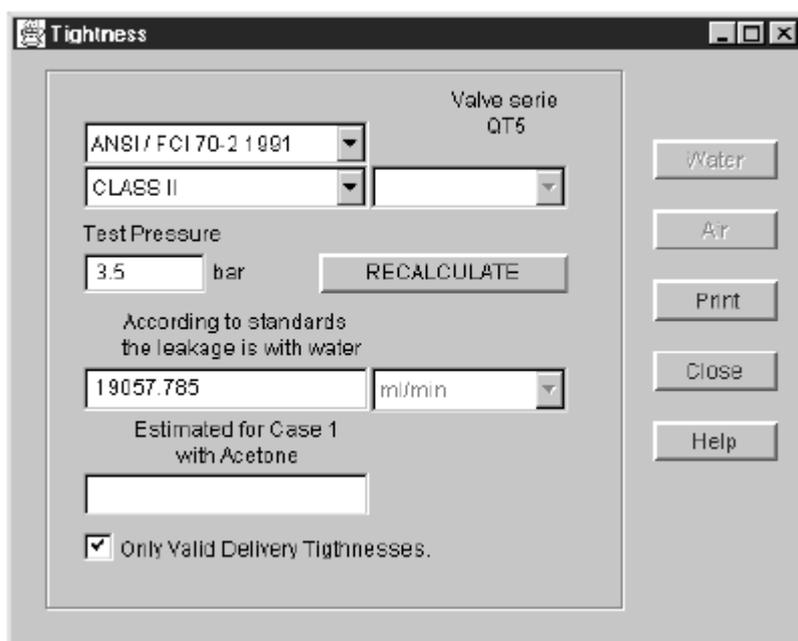


Рис. 7.7. Диалоговое окно вычисления натяга

Шаги по вычислению герметичности следующие:

1. Сначала выберите из выпадающего меню стандарт утечки, который вы хотите использовать.

2. Затем выберите класс утечки, который вы хотите использовать, из второго и третьего выпадающих меню.

3. Давление для испытаний предоставляется автоматически. Если вы хотите изменить его, просто напечатайте значение поверх него.

Вы можете напечатать вычисление утечки, нажав кнопку Print (печать). Если вы хотите изменить давление испытаний, нажмите на кнопку RECALCULATE (пересчитать), чтобы получить обновленные результаты.

Когда отмечен флажок Only Valid For Delivery Tightnesses (действительно только для герметичности при нагнетании), отображаются только стандарты, действительные для герметичности при нагнетании. Если вы снимете отметку этого флажка, отобразятся также другие стандарты.

При двухфазном варианте определения размеров кнопки Water (вода) и Air (воздух) становятся активными. Если вы выберете кнопку Water, скорость утечки будет вычислена для воды. Если вы выберете кнопку Air, скорость утечки будет вычислена для воздуха. При двухфазном потоке программа Nelprof будет оценивать утечку для вашей рабочей жидкости и условий процесса.

7.4. Вычисление перепада давления

Перепад давления в трубопроводе для потоков жидкости может оцениваться с помощью инструмента вычисления перепада давления. Этот инструмент можно запустить из меню программы Nelprof, выбрав пункт Tools | Pressure Drop Calculation. Появляется информационное диалоговое окно Pipe Calculator (калькулятор трубопроводов). В этом диалоговом окне вы можете выбрать вариант, из которого данные потока копируются в калькулятор. Вы также можете задать направление, в котором вы хотите вычислить перепад давления.

– Если вы знаете давление во входной части трубопровода, выберите вычисление нисходящего потока трубопровода и введите давление в его входной части. Калькулятор трубопроводов вычисляет давление, остающееся от трубопровода.

– В случае, если вам необходимо знать, каким должно быть входное давление в трубопроводе, выберите вычисление восходящего потока трубопровода. Калькулятор трубопроводов складывает вместе потери давления.

Нажмите Start (пуск) для запуска калькулятора.

Калькулятор трубопроводов содержит с левой стороны кнопки элементов трубопроводов. При нажатии на эти кнопки появляются различные сетки ввода данных. При нажатии на основную кнопку (рис. 7.8)



Рис. 7.8. Кнопка ввода данных в калькуляторе

открывается сетка основных данных. В этой сетке у вас имеются все необходимые данные процесса. Большинство из них импортируются из программы Nelprof, если они определены.

Кнопка прямолинейных труб:



Рис. 7.9. Кнопка прямолинейных труб

Эта кнопка открывает сетку, в которой вы можете добавлять прямые участки в свой трубопровод.

Необходимые для ввода данные – это длина трубы и чистота ее поверхности. Вы также можете задавать высоту концов трубопроводов. Давление, вызываемое разницей высот, учитывается при вычислениях. При нажатии на кнопку CALCULATE (вычислить) вычисляется перепад давления для данного участка элемента, и элемент добавляется к списку элементов.



Рис. 7.10. Кнопка изгибов труб

Кнопка изгибов труб открывает сетку, в которой вы можете определять изгибы трубопроводов. Если вы знаете угол или радиус изгиба, имеется ряд заранее определенных сопротивлений, которые вы можете использовать. Если не находится ни одного соответствующего значения, вы можете ввести значение сопротивления в поле сопротивления.



Рис. 7.11. Кнопка On|Off

Кнопка On / Off (вкл / выкл) открывает сетку, в которой вы можете задать открывание и закрывание клапана в своем трубопроводе. Вы можете выбрать тип шара и получить прогнозируемое значение сопротивления, вызываемого данным типом клапана, либо вы можете задать максимальное значение Cv

клапана, и калькулятор трубопроводов предварительно подсчитает его сопротивление.

Если вы знаете перепад давления в отдельных элементах при определенных условиях потока, вы можете ввести его в сетку Other (прочее). Калькулятор преобразует их для соответствия расходу, заданному в сетке основных данных.

При нажатии на клавишу CALCULATION (расчет) данный элемент добавляется к списку элементов с правой стороны рамки, а результаты отображаются в сетке результатов под сеткой ввода.

Results	Units	
Inlet Press	barA	10.2
Press loss	bar	0.081
Flow veloc.	m/s	3.537
Resistance		1.3
Sum of loss	bar	0.2

Рис.7.12. Окно результатов расчета

В сетке результатов имеется входное или выходное давление, в зависимости от ранее определенного направления расчета, потеря давления и сопротивление, вызванное выбранным элементом, вычисленная скорость потока и сумма потерь давления.

Список элементов содержит ранее определенные элементы. В списке прямые трубопроводы (Straight pipe) отображаются как прямые трубопроводы (а также их длина). При выборе одного из элементов, отображенных в списке, отображаются данные и результаты этого элемента. Вы также можете посмотреть давление на выбранном участке трубопровода.

Данные процесса, взятые из выбранного варианта, представляются в сетке основных данных.

7.5. Таблица данных ISA

Спецификацию регулирующих клапанов ISA можно сделать с помощью модуля таблицы данных ISA. Таблица данных ISA – это интегрированная программа, которую можно запустить из программы Nelprof. Когда вы выбрали клапан, рассчитали и сохранили его размеры, выберите пункт меню View|ISA data sheet для запуска программы. Если для данного определения размера не существует таблицы данных ISA, появится следующий экран.



Рис. 7.13. Первый шаг при создании таблицы данных ISA

Вы можете создать таблицу данных ISA для определения размера, нажав на кнопку Create ISA Datasheet (создать таблицу данных ISA). Появится окно выбора:

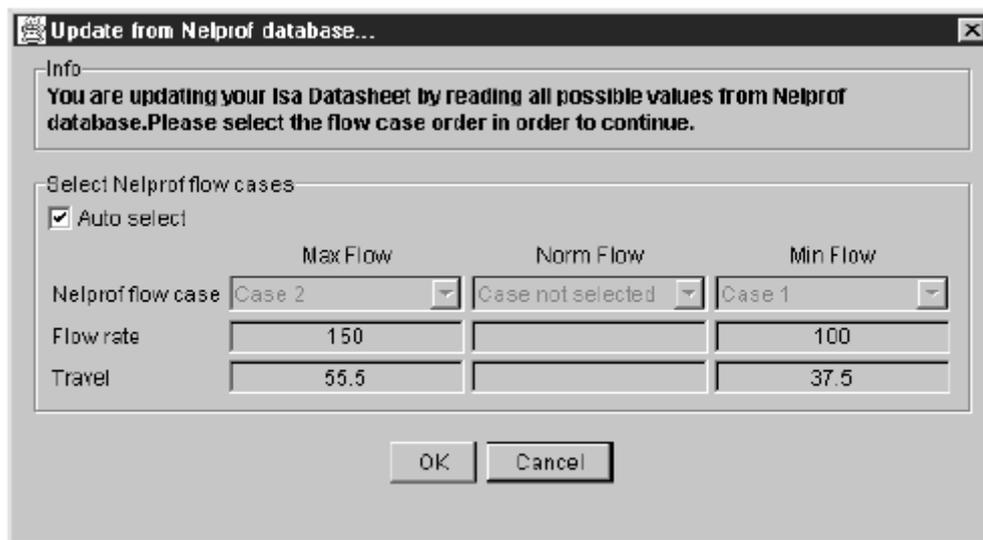


Рис. 7.14. Выбор порядка потоков для таблицы данных ISA

В этом диалоговом окне вы можете выбрать Max (максимальный), Min (минимальный) и Normal (обычный) варианты расхода. Если отмечен флажок выбора Auto, программа Nelprof предложит следующий порядок выбора:

Число вариантов No. of flow cases обработка таблицы данных ISA
 1. Только максимальный расход.

2. Наибольшая скорость потока максимальна, другая минимальна; если скорости одинаковы, наибольшее открывание будет максимальным, а другое минимальным; если открывание недоступно, наименьший номер варианта будет максимальным, а другой минимальным.

3. Наибольшая скорость потока максимальна, вторая наибольшая скорость обычная, а наименьшая минимальна; если две или больше скоростей одинаковы, применяются те же вычисления, что и для двух вариантов.

4. Наибольшая скорость потока максимальна, наименьшая минимальна, а наименьший номер варианта оставшихся двух является обычным; если две или более скоростей одинаковы, применяются те же вычисления, что и для двух вариантов.

Если вы хотите изменить этот порядок, снимите отметку флажка Auto и выберите необходимый вам порядок из выпадающих меню. Нажмите ОК для продолжения.

Теперь вы увидите таблицу данных ISA. Данные процесса и трубопровода вычисляются и преобразуются автоматически в таблицу данных ISA. В каждом поле, снабженном стрелкой, имеется возможность выбора клапанов из выпадающего меню. Вы также можете ввести значение в любое поле.

Если вы изменяете значения в определении размеров программы Nelprof, таблица данных ISA автоматически не обновляется. Для обновления таблицы данных ISA вы должны сохранить определение размеров, а затем выбрать пункт ISA|Update главного меню программы Nelprof. Появится диалоговое окно, аналогичное представленному на предыдущем рисунке (рис.7.14).

Вы можете добавлять значения по умолчанию в различные поля с помощью редактора значений по умолчанию. Выберите пункт главного меню ISA|Default Values Editor. Появится следующее диалоговое окно:

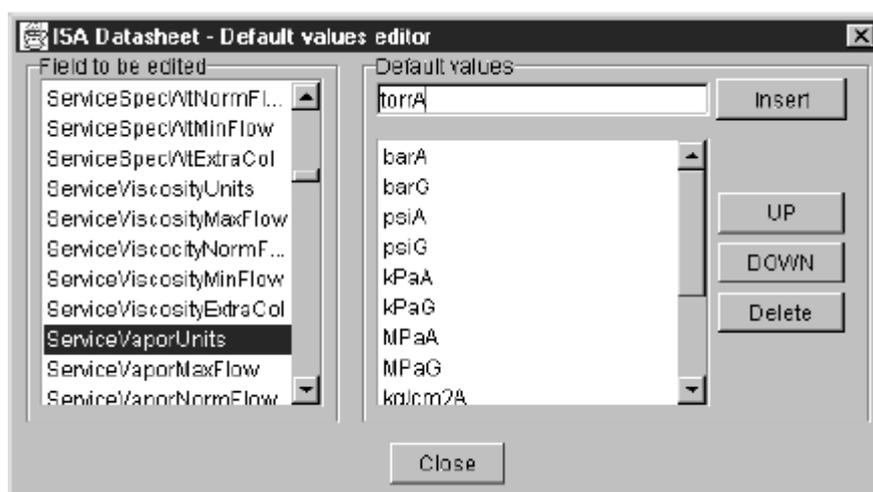


Рис. 7.15. Редактор значений таблицы данных ISA по умолчанию

Выберите из редактируемого поля (Field) поле, в которое вы хотите добавить или удалить значения. Введите новое значение в поле Default values (значения по умолчанию) и нажмите кнопку Insert (вставка). Новое значение появится в списке. Если вы хотите удалить значение, выберите его из списка значений по умолчанию и нажмите кнопку Delete (удалить). Для того чтобы закрыть окно, нажмите на кнопку закрытия.

Вы можете распечатать таблицу данных ISA, выбрав пункт главного меню ISA|Print.

Вы можете сохранить таблицу данных ISA Datasheet в формате HTML, выбрав пункт главного меню ISA|Save as HTML.

Из меню ISA|Options вы можете выбрать ряд визуальных эффектов.

8. РАБОТА С ПРОЕКТАМИ

Введение, удаление расчетов, тегов и областей проектов

Сначала вы вводите данные для расчета размеров арматуры. Как это делается, показано в соответствующих разделах выше. Для проектов наиболее частой проблемой являются изменения, что означает частое удаление и перерасчеты клапанов по новым исходным данным.

Чтобы удалить рассчитанные размеры, теги или области расчетов в технологической схеме, сначала необходимо выбрать объект (тег, размер или область на схеме), который вы хотите удалить. Это делается одним щелчком мыши на объекте, который вы хотите удалить (объект будет темным). На рис. 8.1 тег K82-234-FCV-4080 выбран для функции удаления.

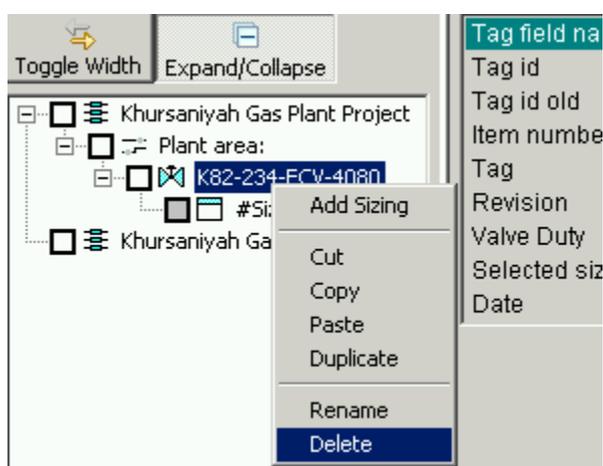


Рис. 8.1. Окно управления вводом и удалением расчетов

Обратите внимание, что, если у вас есть отмеченные галочкой объекты (как показано ниже #Sizing B check marked), то вы должны очистить все галочки, прежде чем использовать функцию delete. Программа дает вам следующее примечание (галочки и флажки необходимы для функций расчета массы).



Рис. 8.2. Примечания в окне расчетов

Редактирование и расчет

Пример. Вы хотите изменить давление на входе на все размеры и пересчитать проект (область проекта) заново.

Шаг 1. Проверьте все размеры, к которым вы хотите применить это изменение.

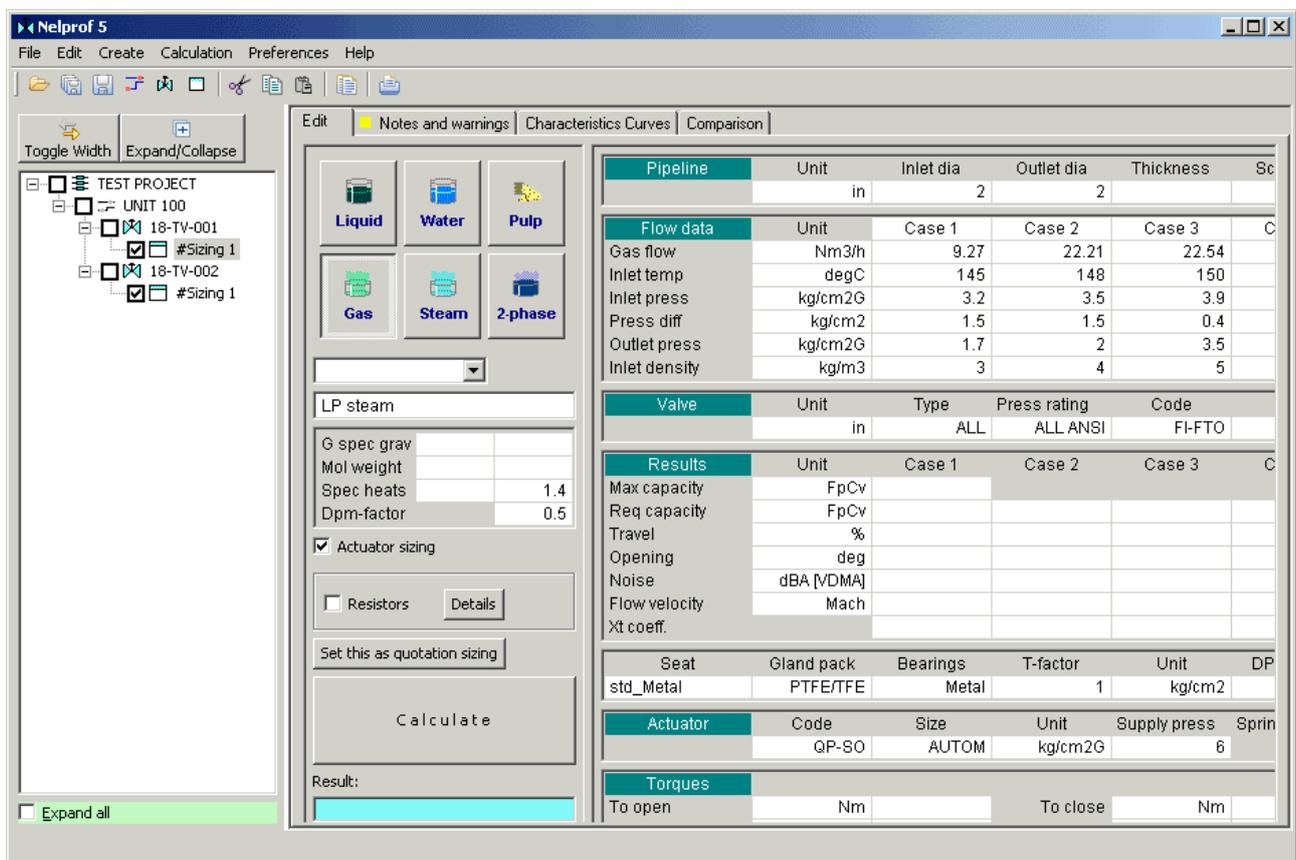


Рис. 8.3. Шаг 1 расчета

Шаг 2. Измените значение поля давление в любом из выбранных расчетов.

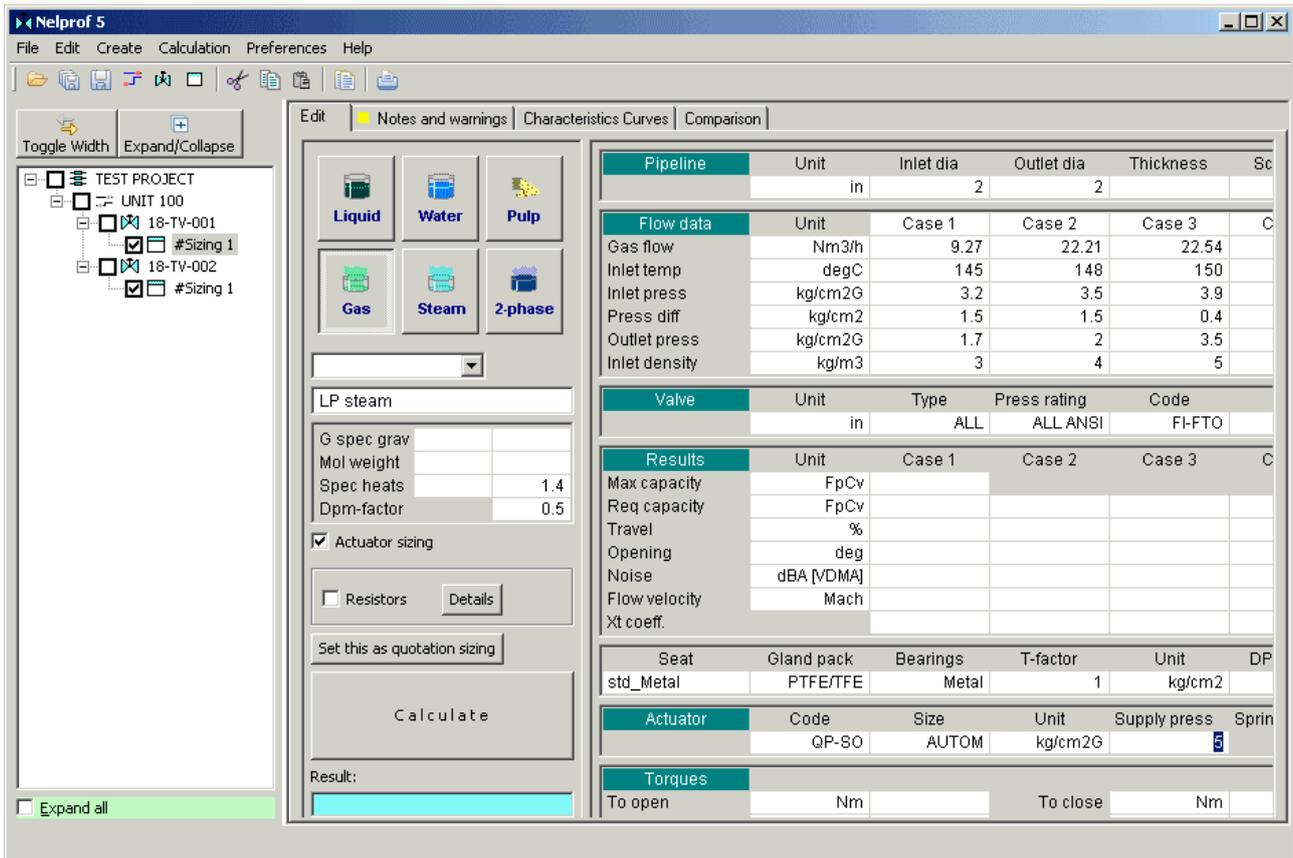


Рис. 8.4. Шаг 2 расчета

Шаг 3. Выберите Правка – Редактирование массы.

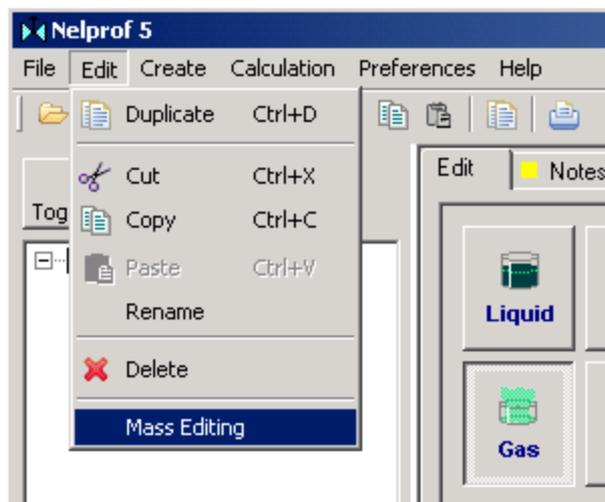


Рис. 8.4. Шаг 3 расчета

Программа спрашивает, уверены ли вы,

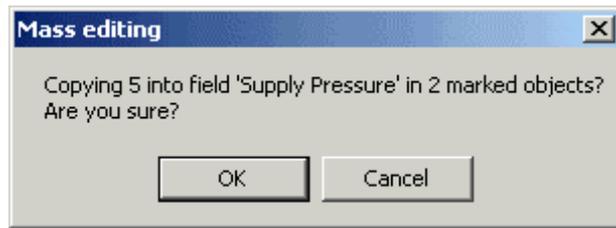


Рис. 8.5. Окно подтверждения расчета

а затем подтверждает то, что было сделано:

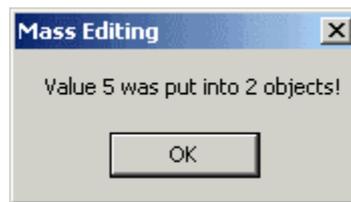


Рис. 8.6. Окно подтверждения выполнения расчета

Шаг 4. Затем вычислите выбранные размеры из расчета – Расчет массы.

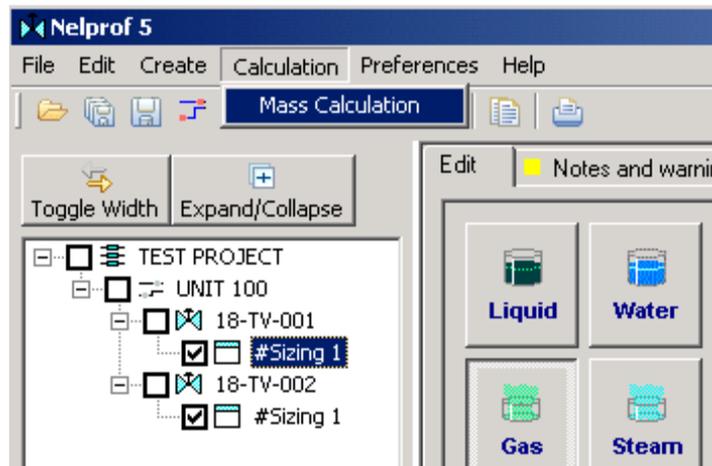
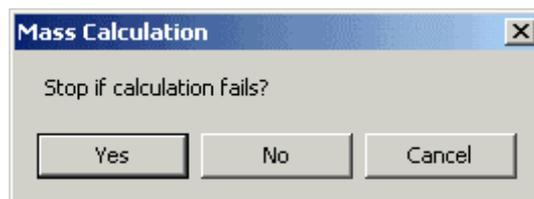


Рис. 8.7. Экран расчета массы

Программа спрашивает:



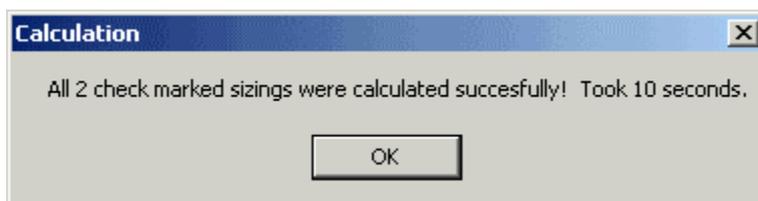


Рис. 8.8. Окна подтверждения расчетов

Если у вас есть 500 тегов для расчета (размеров), вы можете сначала вычислить их все, а затем посмотреть, какие именно те, которые не были завершены, если да, то выберите Нет). Затем программа подтверждает результаты:

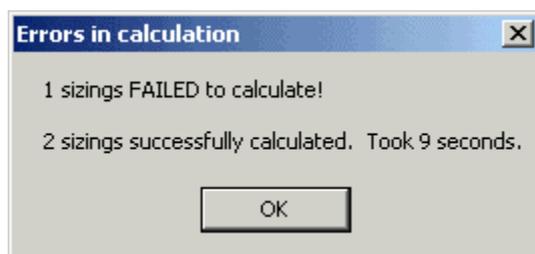


Рис. 8.9. Окно подтверждения результатов

Если у вас большой проект, то можно оставить Nelprof работать. После того, как расчет массы остановится, вы увидите, какие размеры не могли быть рассчитаны. Они обозначаются белым цветом флажка и сообщением:

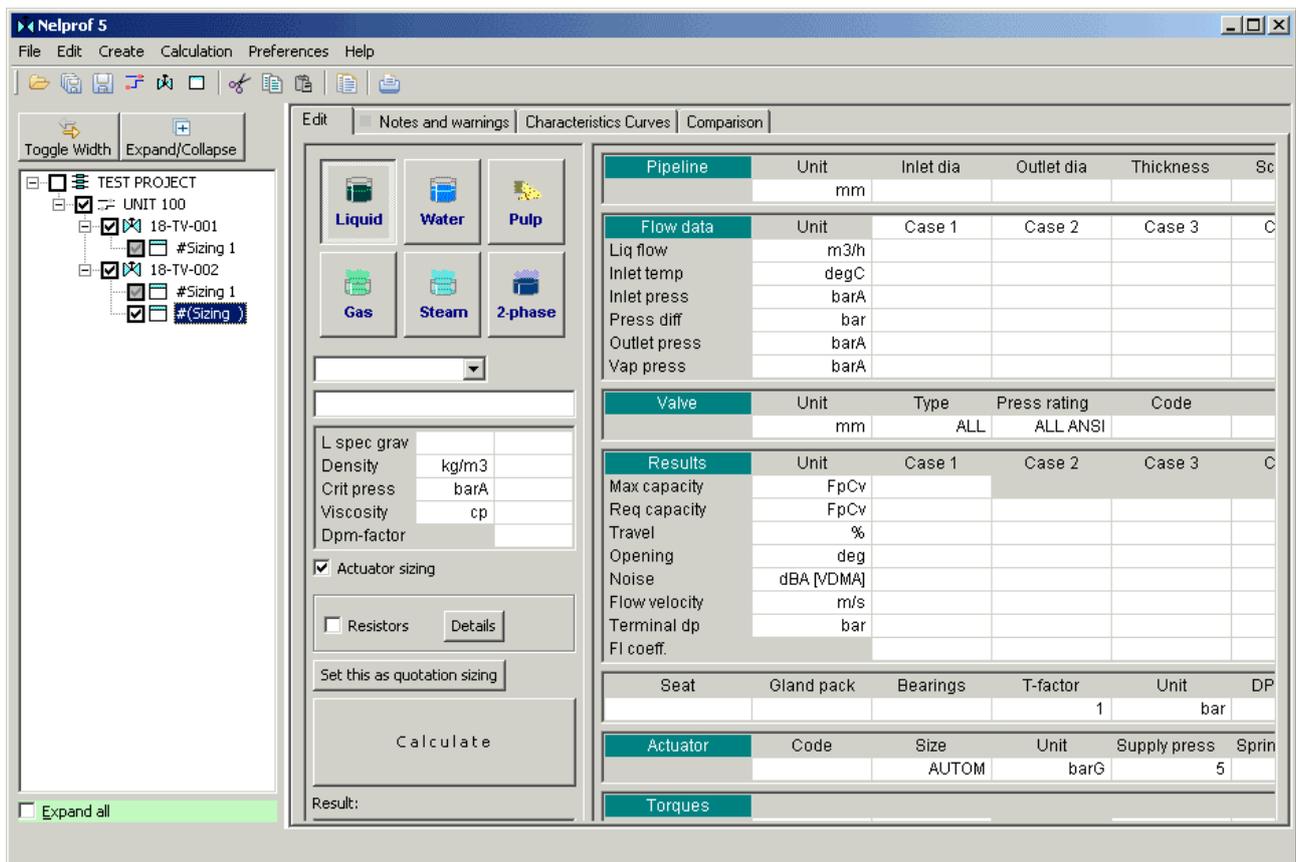


Рис. 8.10. Окно расчетов

Экспорт / импорт данных Экспорт / импорт между двумя одинаковыми версиями программ Nelprof

Рассмотрим экспорт / импорт данных на примере 2 одинаковых программ Nelprof 5. Существует два способа экспорта данных из Nelprof 5 в другой Nelprof 5. Первый метод заключается в использовании xmlfiles и еще один вариант – использовать csv-файлы.

Экспорт / импорт xml-файлов

Этот метод можно использовать для экспорта полных проектов, просто копируя и отправляя xml-файлы. В программе Nelprof версии проектов сохраняются в виде XML-файлов на вашем компьютере. Другой Nelprof 5 может открыть эти xml-файлы напрямую. Обратите внимание, что по умолчанию Nelprof 5 сохраняет все проекты в каталоге \data\projects-directory.

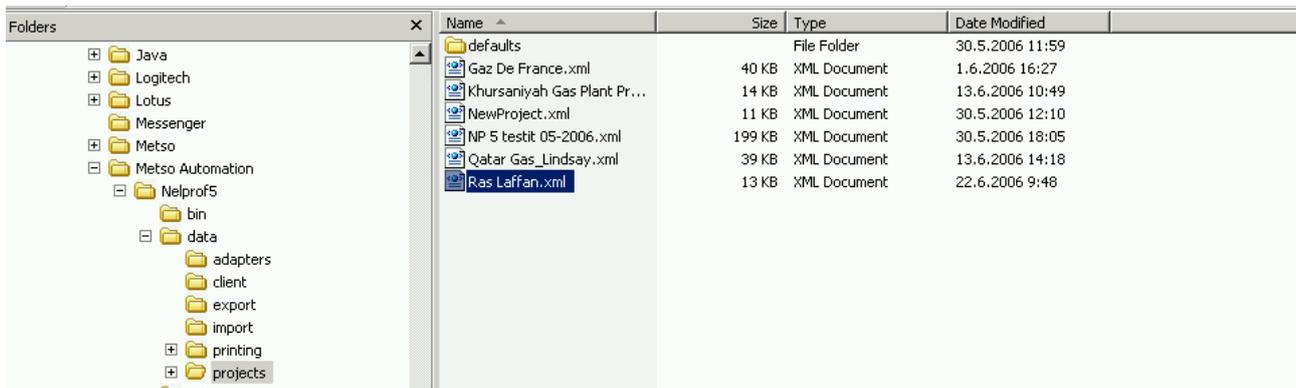


Рис. 8.11. Экран экспорта файлов

Чтобы открыть xml-файл, выберите в меню Файл пункт Открыть файл проекта.

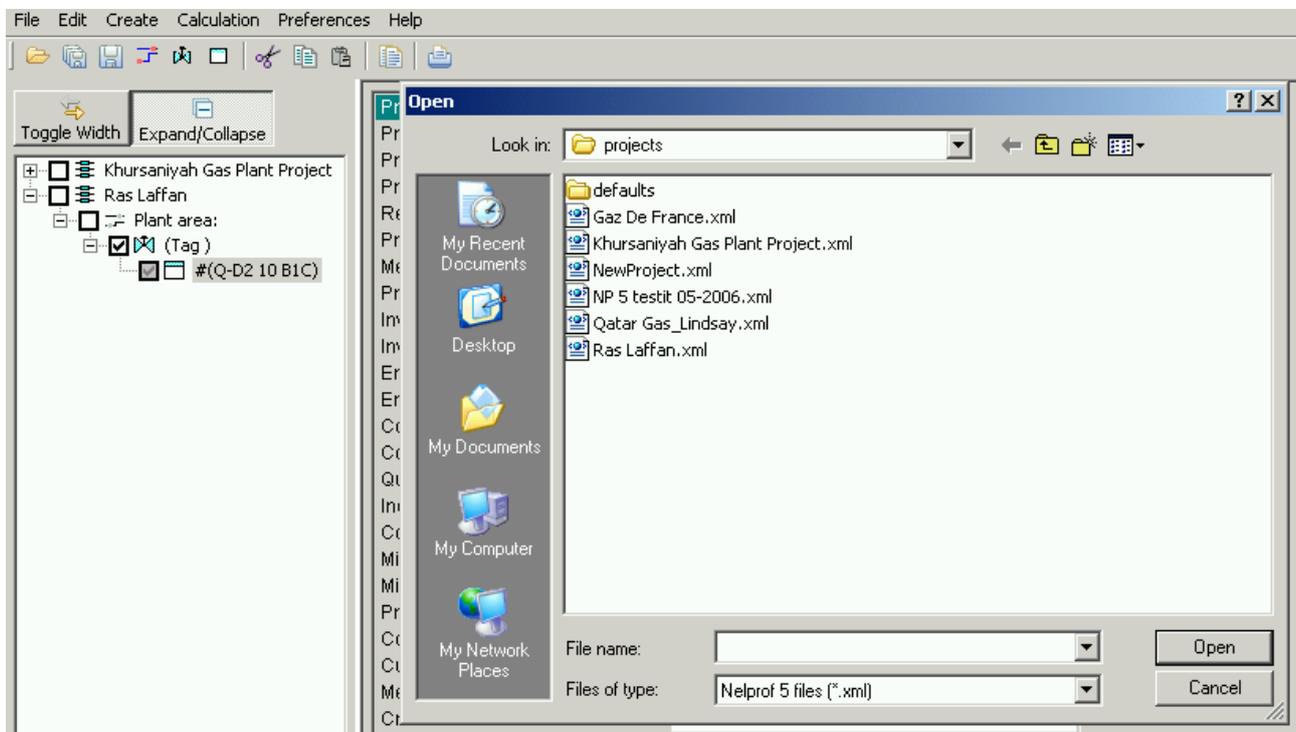


Рис. 8.12. Окно выбора Xml-файла

Экспорт / импорт csv-файлов

Второй метод, который можно использовать для экспорта / импорта проектов, областей проектов, тегов или размеров, – это использование стандартных csv-файлов.

Шаг 1. Выберите объект (размер, метку, область проекта или проект) для экспорта, если вы ничего не выбрали, то программа выдаст вам следующее примечание.



Рис. 8.13. Шаг 1.

Объект выбирается щелчком правой кнопкой мыши на флажке объект. Флажок, помеченный в поле Объект, указывает на то, что объект выбран.

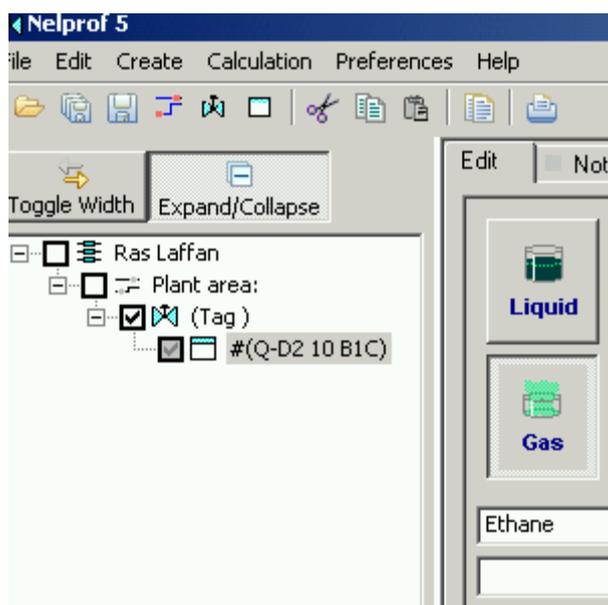


Рис. 8.14. Шаг 1. Выбор объекта

Шаг 2. Выберите Экспорт из меню Экспорт / Импорт и укажите имя файла экспорта.

Импорт csv-файла осуществляется путем выбора пункта импорт в меню Экспорт / Импорт и файла, который вы хотите импортировать.

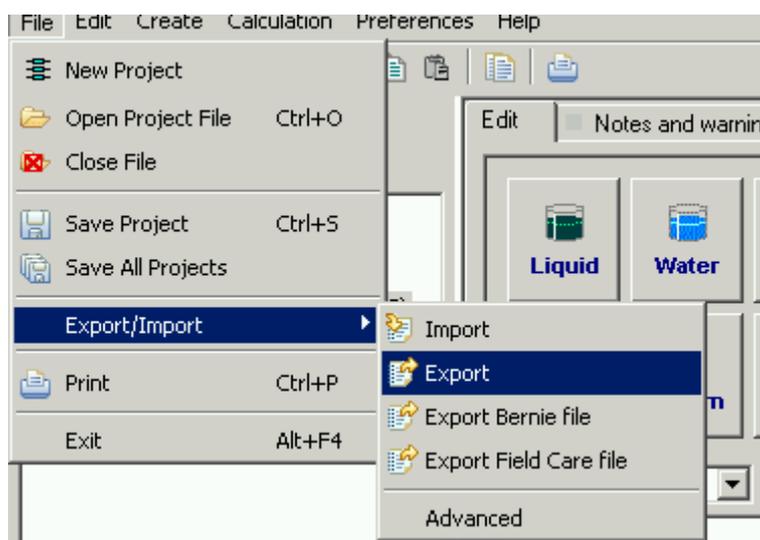


Рис. 8.15. Шаг 2. Импорт csv-файла

Экспорт / импорт между Nelprof 5 и Nelprof 3.20

Экспорт и импорт между Nelprof 5 и Nelprof 3.20 можно выполнить с помощью расширенного адаптера данных Nelprof 5. Обратите внимание, что:

(1) Этот адаптер не может импортировать / экспортировать фиксированные резисторы (диафрагмы, дефлекторы, А-пластины и диффузоры) правильно из-за структуры данных Nelprof 3.2.

(2) Для газа / пара транспортируются только выбранные значения шума (IES или VDMA, но не оба).

Чтобы получить оба значения после импорта, необходимо пересчитать размер клапана.

Шаг 1. Выберите пункт Дополнительно в меню Экспорт / Импорт.

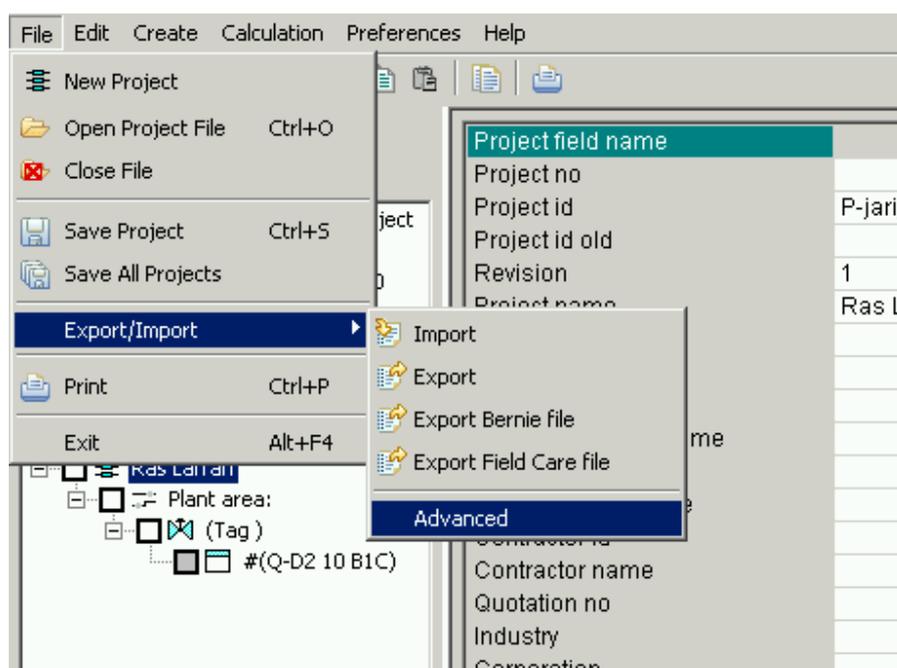


Рис. 8.16. Шаг 1. Экспорт / импорт файла

Шаг 2. Выберите Nelprof 3.20 из меню адаптера, а затем нажмите кнопку Экспорт в файл или импорт.

Кнопка адаптера зависит от того, хотите ли вы экспортировать или импортировать Nelprof 3.20 или файл. После того как вы выполнили функцию экспорта / импорта, просто нажмите ОК, чтобы продолжить.

Примечание:

(1) оставьте все остальные настройки (флажки) в том виде, в каком они находятся в режиме по умолчанию (см. рис. 8.17);

(2) адаптер использует csv-файл для импорта / экспорта файлов.

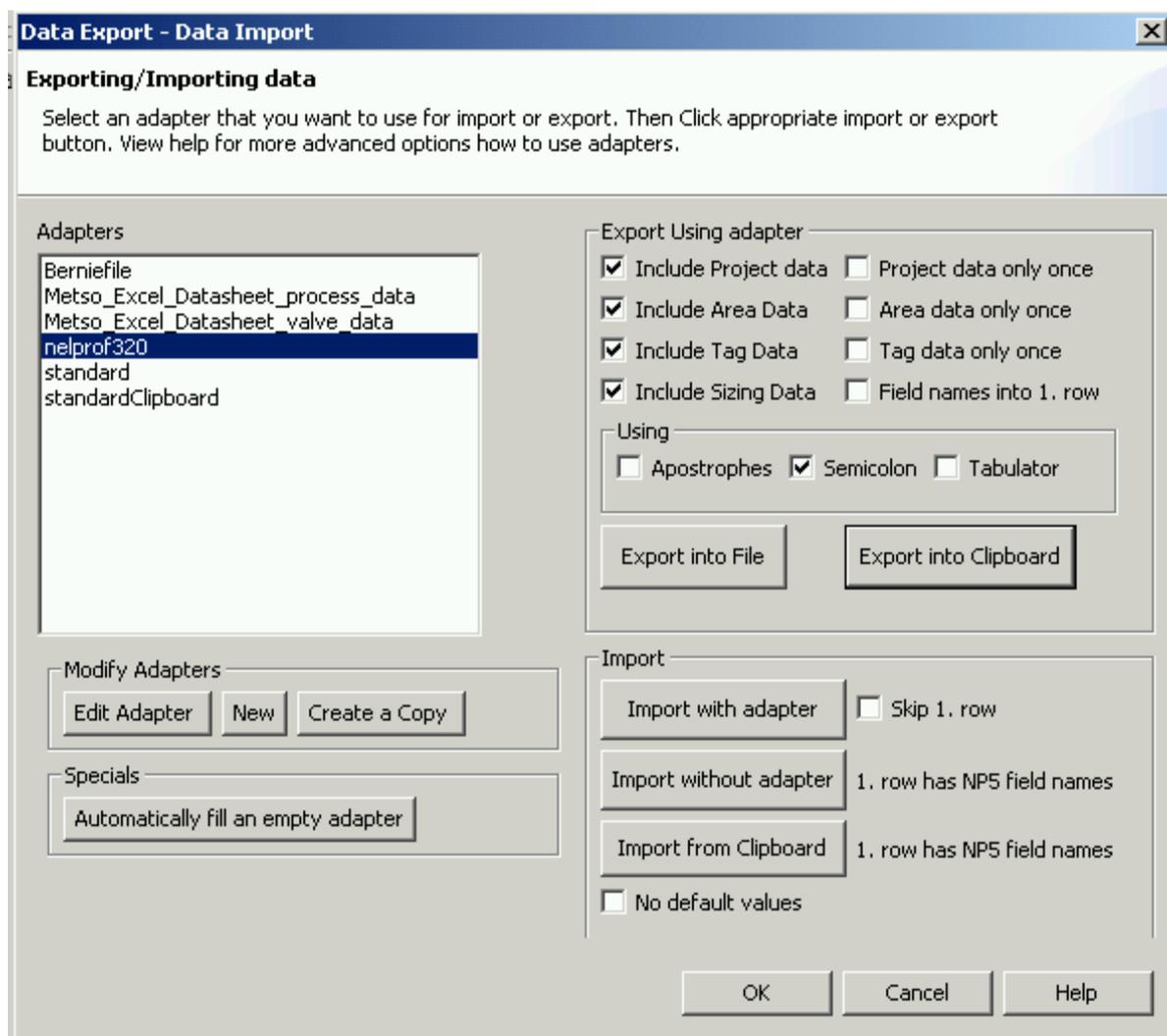


Рис. 8.17. Шаг 2. Экспорт / импорт файла

Печать расчетов

Для печати размеров сначала необходимо выбрать объект(ы) (проект, область технологической схемы, метку или расчеты размеров), который вы хотите распечатать. Это делается путем установки флажка «объект». Флажок рядом с объектом указывает на то, что объект выбран. Обратите внимание, что

в приведенном ниже случае программа печатает тег K82-234-FCV-4080, а не RAS Laffan Plant area.



Рис. 8.18. Экран печати расчетов. Установка объекта

Предустановки

По умолчанию Nelprof 5.0 сохраняет все ваши размеры в C:\ProgramFiles\MetsoAutomation\Nelprof5\data\projects-files. Вы можете указать папку каталога проекта, в которой программа сохраняет ваши размеры в меню настроек. Обычно предпочтительно не сохранять данные в файлах программы.

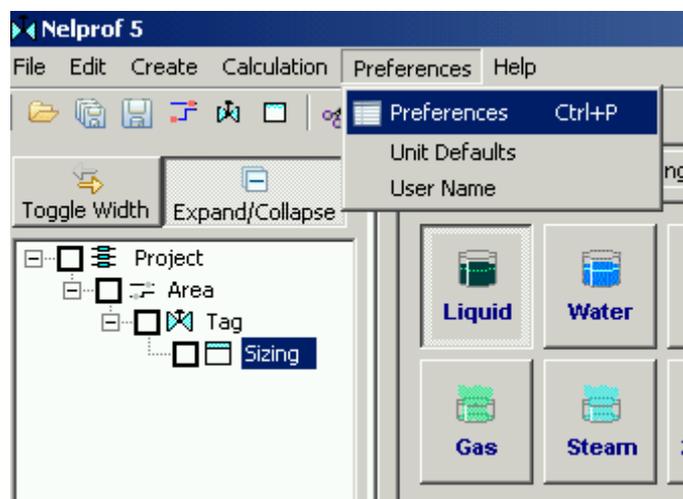


Рис. 8.19. Экран сохранения объектов

Вы можете указать, хотите ли вы, чтобы новый проект был открыт при запуске программы или нет. Можно также указать имена и каталоги по умолчанию для импорта и экспорта. Это можно сделать и в меню настроек.

Обратите внимание, что изменения в других настройках – выбор, а также печать таблиц стилей и импорт / экспорт каталогов должны выполняться с осторожностью.

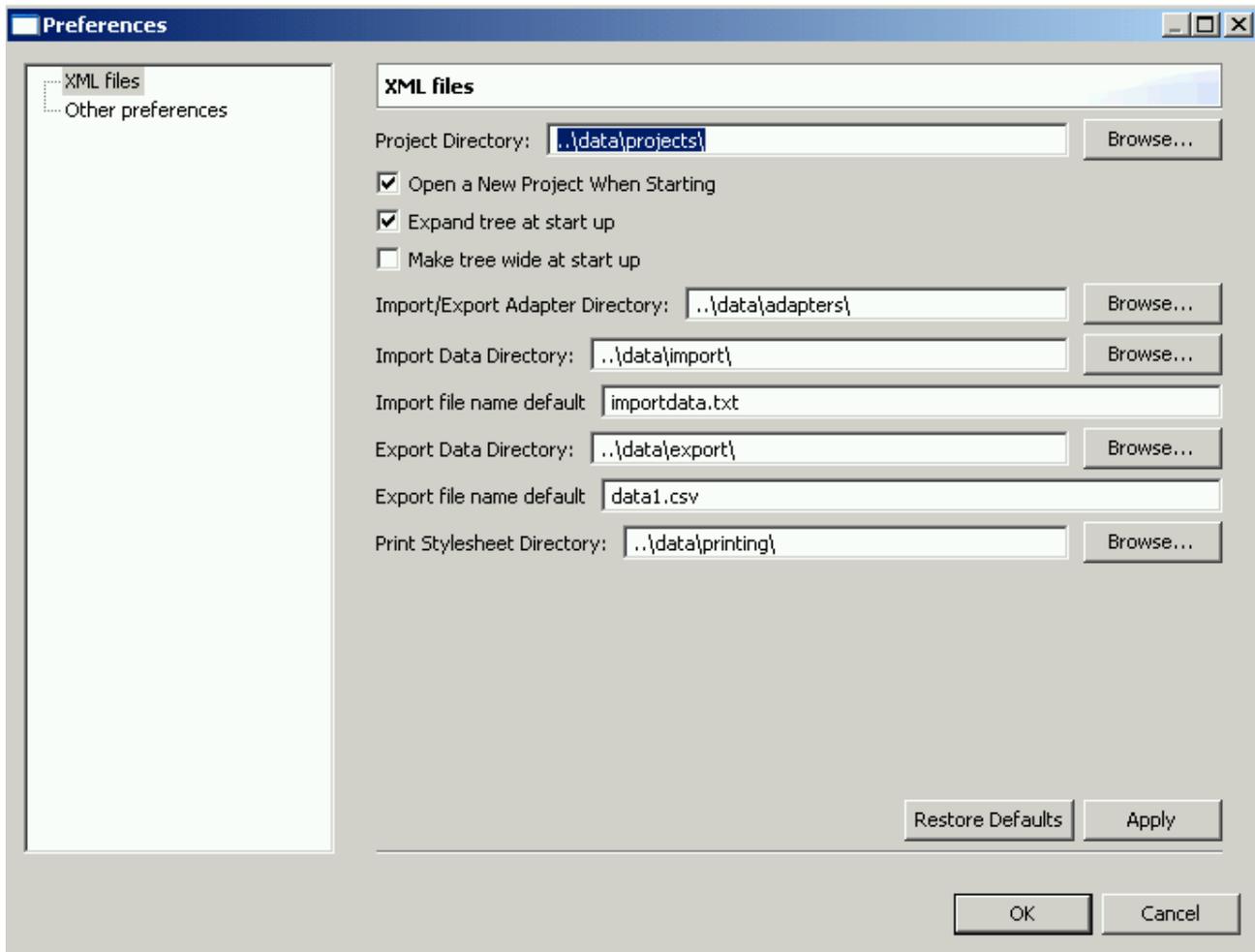


Рис. 8.20. Экран настроек предустановок

Единицы измерений по умолчанию

Если вы используете другие единицы измерения на постоянной основе, чем те, которые указаны по умолчанию, то вы можете указать их в разделе Preferences-Units.

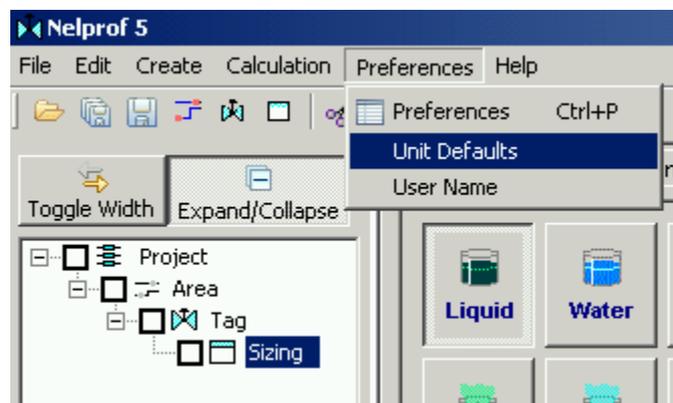


Рис. 8.21. Экран предустановок единиц измерения

Меню по умолчанию

Новые единицы измерения по умолчанию применяются к размерам, созданным после внесения изменений.

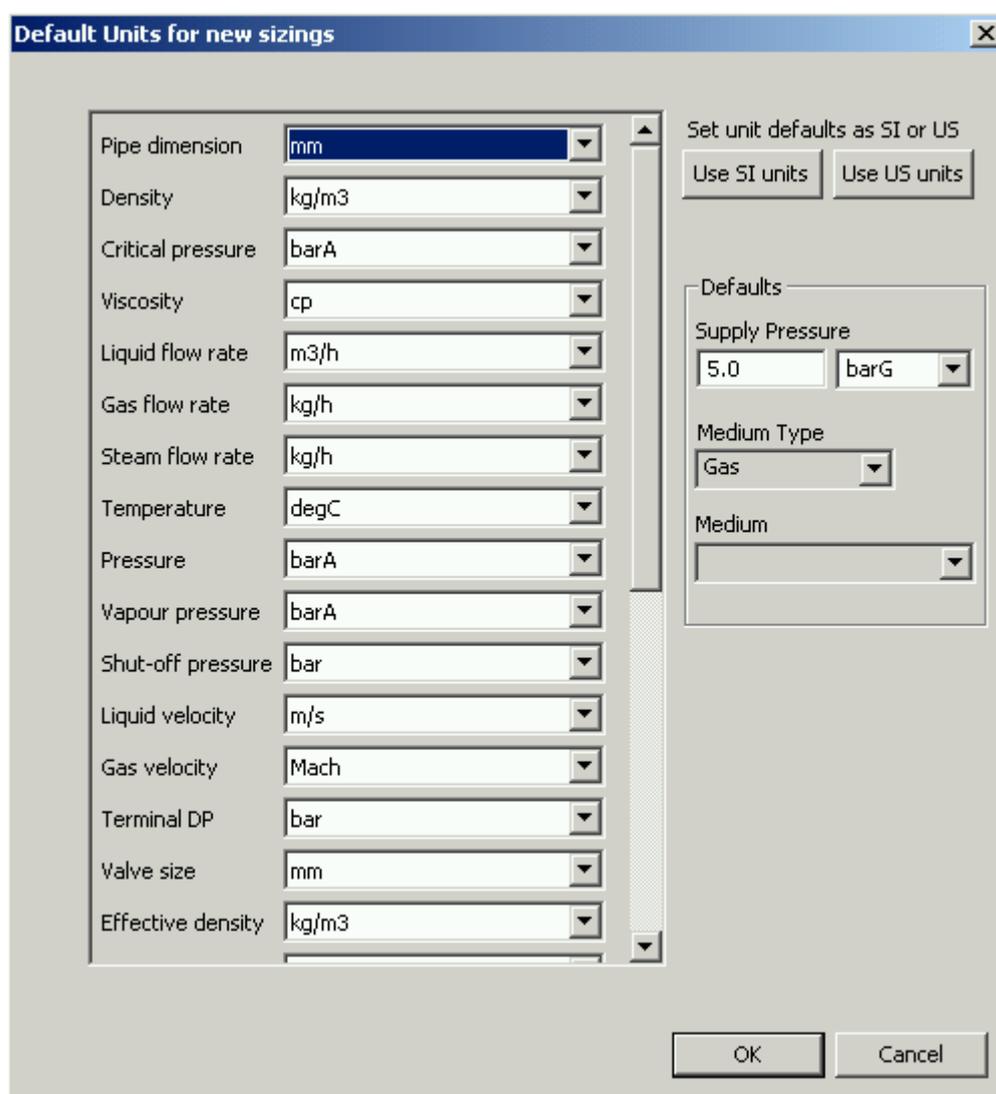


Рис. 8.21. Меню по умолчанию

Обновление программ Nelprof

Особенностью программ, используемых в ЦБП, является их применение в технологических отраслях промышленности. Они постоянно обновляются в связи с появлением новых технологических процессов, расширением использования или появлением новых сред, корректировками термодинамических, гидравлических параметров и данных, используемых для расчетов. В этом случае программу обновляют в соответствии с ее новой версией.

Обновление программного обеспечения для выбора регулирующих клапанов рассмотрим на примере программы Nelprof 5.

Нажмите на ссылку Обновить, чтобы обновить Nelprof 5 до последней версии. Перед запуском обновления закройте Nelprof 5. Если у вас есть более старые версии Nelprof 5, чем предыдущие, также обновите его до так называемой версии CD перед запуском обновления. Версия компакт-диска может быть установлена либо с компакт-диска, либо из сети Metso Automation (Центр поддержки Nelprof). Пример текущей версии перед обновлением в меню Справка – о программе.

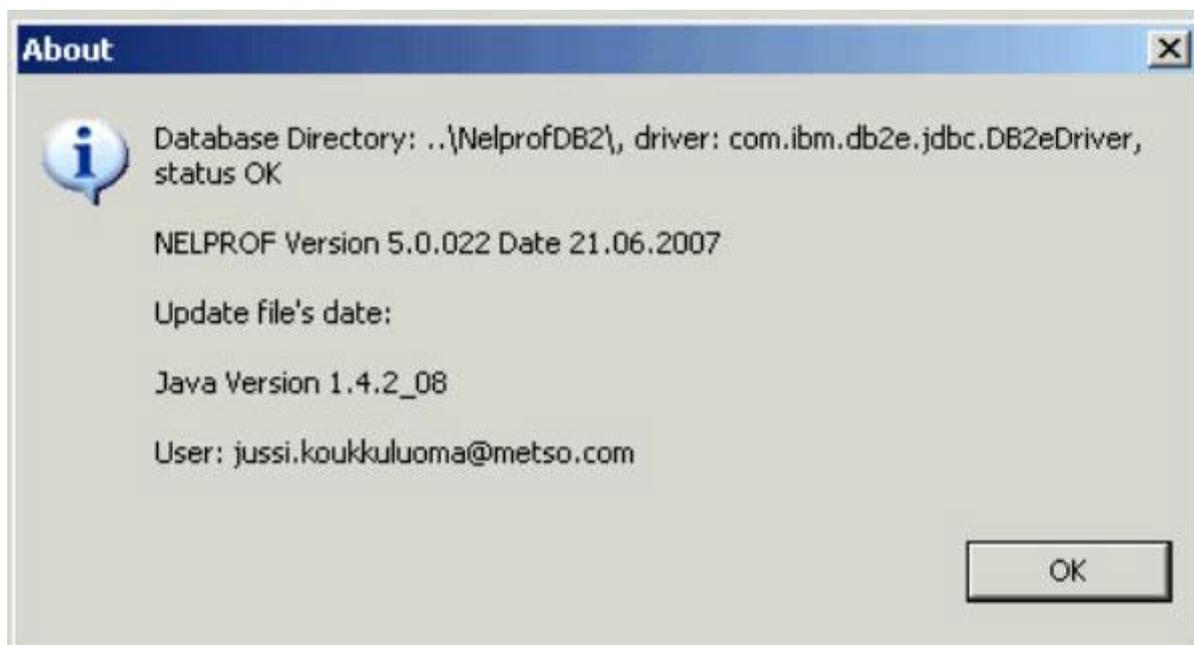


Рис. 8.22. Обновление программы

Обновление Шаг 1. При установке обновления вы можете запустить программу установки непосредственно с сервера или сначала сохранить файл обновления на своем персональном компьютере.

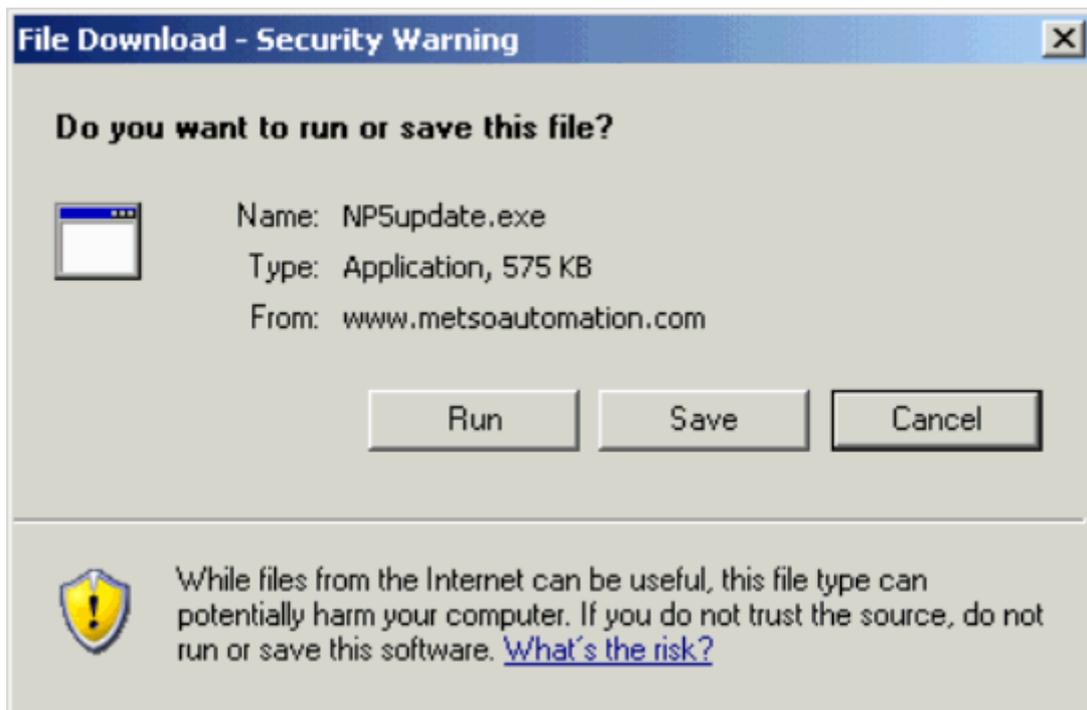


Рис. 8.23. Шаг 1. Обновление программы

Если вы выбрали сохранить – нажмите кнопку Выполнить после завершения сохранения.

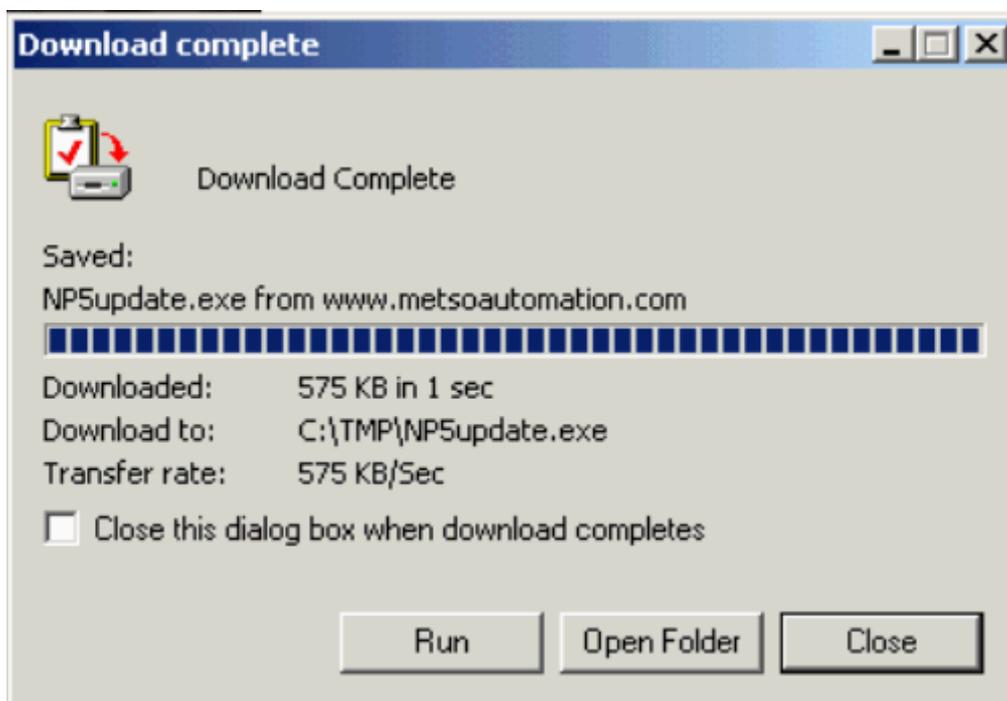


Рис. 8.24. Экран завершения сохранения

Шаг 2. Следуйте инструкциям программы шаг за шагом и внимательно прочитайте все примечания, данные вам во время установки. Во время установки появятся следующие окна:

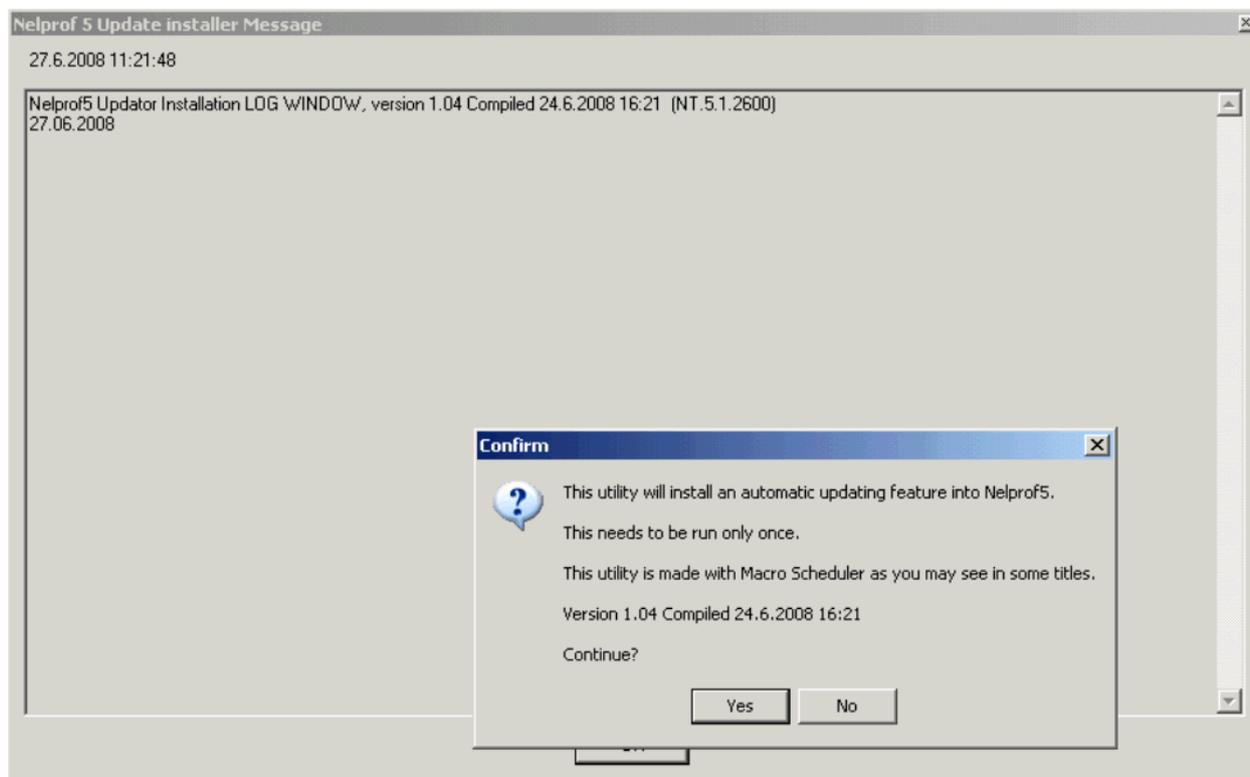


Рис. 8.25. Шаг 2. Обновление программы

Нажмите Кнопку Да.

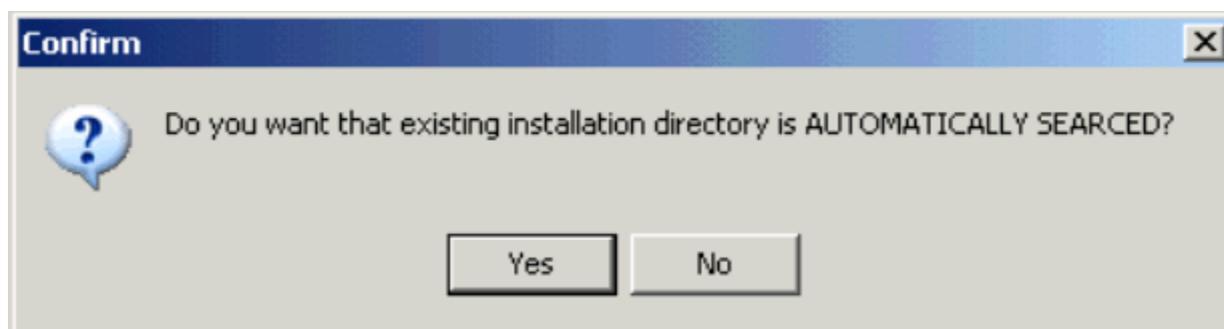


Рис. 8.26. Шаг 2. Обновление программы. Подтверждение действия

Нажмите Кнопку Да.

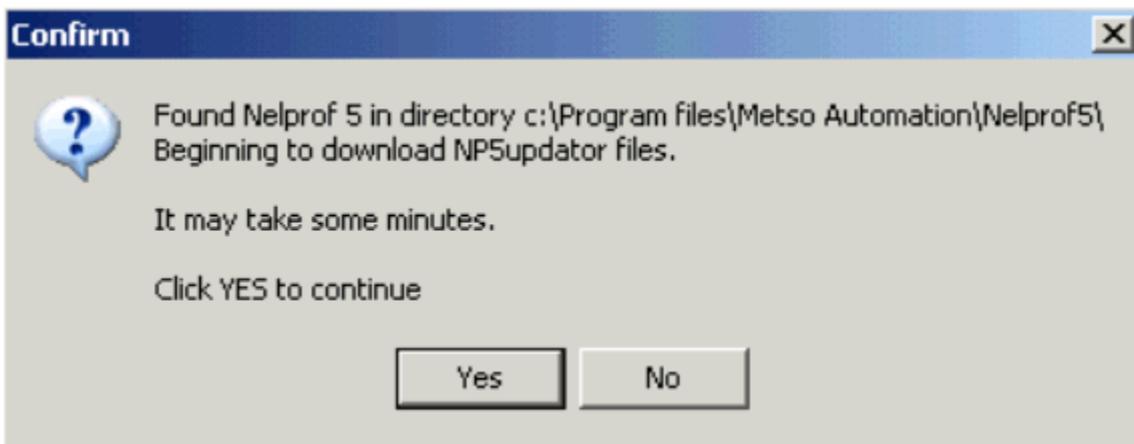


Рис. 8.27. Шаг 2. Обновление программы. Подтверждение действия

Если программа не может найти место установки, пожалуйста, определите место установки Nelprof 5 вручную.

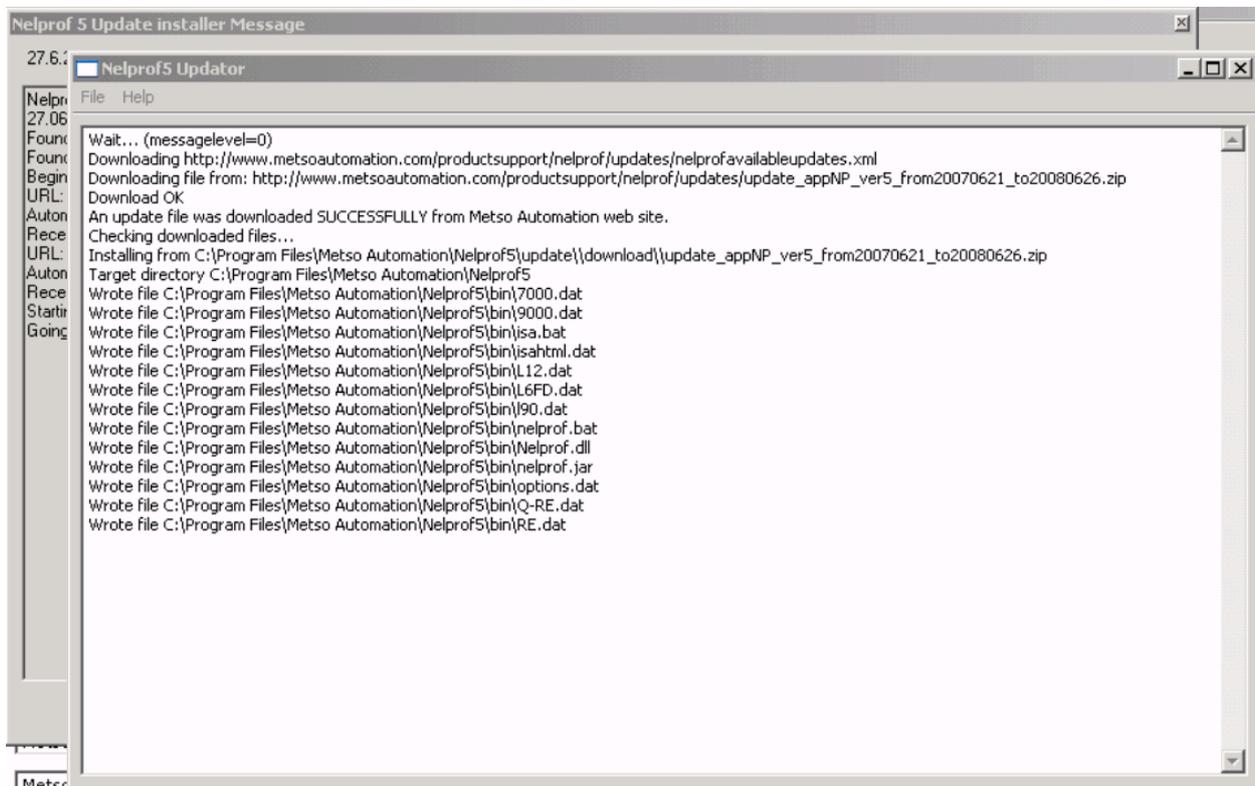


Рис. 8.28. Окно определения места установки программы

Вы увидите, как программа обновления загружает и записывает пакет на ваш компьютер.

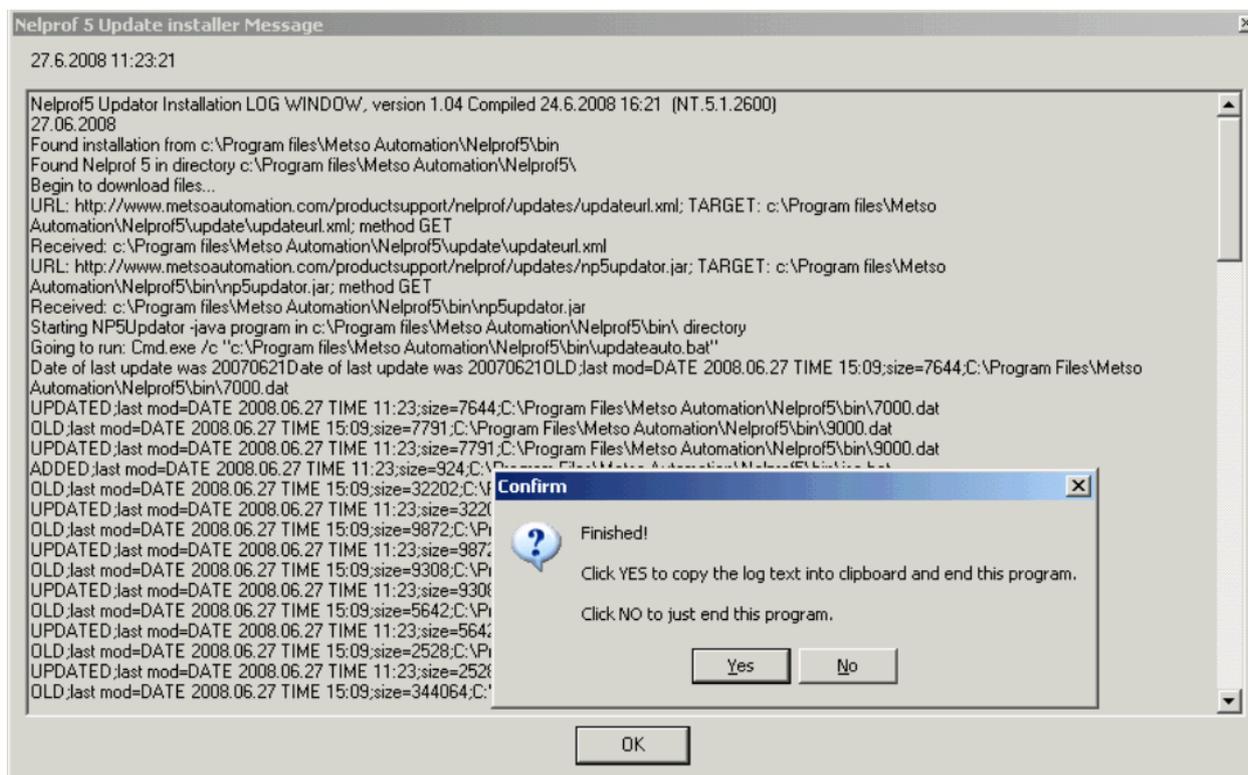


Рис. 8.29. Окно определения места установки программы. Подтверждение

Обновление будет успешно установлено на ваш компьютер.

Нажмите кнопку Нет, чтобы завершить обновление, или нажмите кнопку Да, если во время установки обновления возникли проблемы.

Шаг 3. Обновление завершено, когда Nelprof 5.0 будет запущен в следующий раз.

Программа ProExcel

Данная программа предназначена для перевода данных (по арматуре) из заявок заказчика в форму ProExcel. Она представляет собой файл формата Excel с включенными макросами, на первом листе которого находится поле ввода данных, на втором копия формы ProExcel. Схема применения инструментов представлена на рис. 8.30.

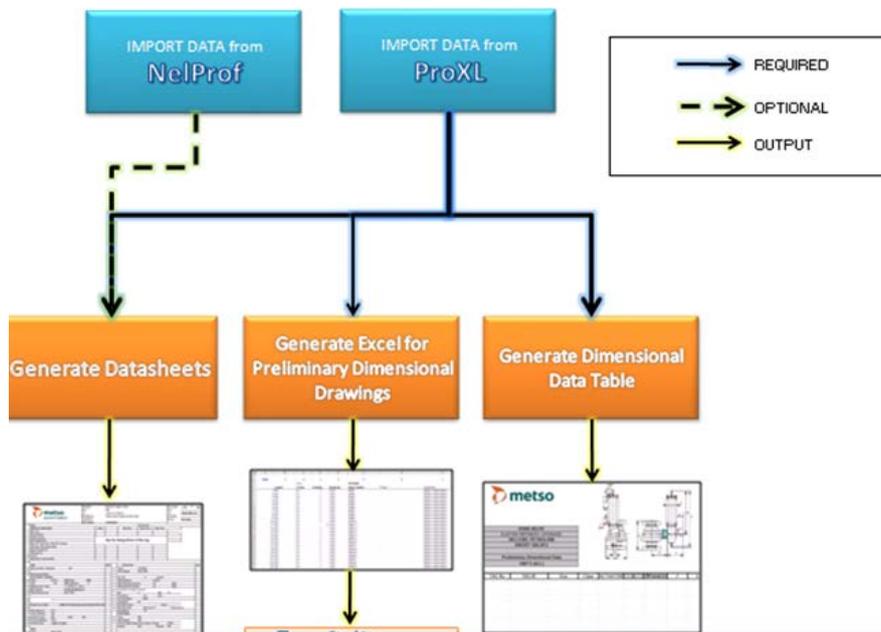


Рис. 8.30. Схема применения инструментов для формирования проектных предложений

После расчета арматуры и ее выбора в программе Nelprof данные из этой программы импортируются в подсистему данных формирования расчетных листов арматуры и генерируются сами расчетные листы. Из базы данных проектного файла также производится импорт данных как в расчетные листы (Datasheets), так и в файлы создания баз данных размерных габаритных чертежей и данных строительных размеров и др., например, формирования 3D видов арматуры, что очень удобно для вписывания арматуры в рабочие чертежи технологических установок. Обычно данные импортируются из инструментов при помощи команды «Экспорт» (Export).

Принцип действия программы: программа находит слово-маркер, положение которого в каждой таблице неизменно. Положение искомой информации так же должно быть неизменно относительно слова-маркера. Ориентируясь таким образом, программа находит и копирует нужную информацию в копию формы ProExcel (в тот столбец, куда укажет пользователь).

Запуск и начало работы. После открытия файла необходимо скопировать на первый лист заявки в виде таблиц одна под другую, начиная с клетки A1.

Создание метки (если необходимо). Данный пункт необходимо выполнять в том случае, если нет слова-маркера. Соответственно, его нужно создать. Для этого в ячейке, рядом с нужной информацией (по желанию пользователя) записывается знак «!?*№». Его необходимо повторить в каждой таблице, в одном и том же месте (по отношению к искомой информации).

Ввод исходных данных. После нажатия “Run” необходимо нажать «В первую очередь», где и будет выбрано место положения слова-маркера или метки (синее поле) и искомой информации.

Заполняем все поля, за исключением «Куда копировать». Здесь необходимо выбрать либо заголовок столбца из выпадающего списка, либо вручную вписать номер столбца (в поле ниже). Информация будет скопирована в выбранный столбец (на втором листе программы) после нажатия кнопки «Пуск».

Сохранение. После того, как вся нужная пользователю информация находится в копии ProExcel, нужно сохранить ее в ProExcel непосредственно. Сохранять обязательно так: выделяем нужную часть из программы; в ProExcel выбираем специальную вставку, далее – значения.

9. РУКОВОДСТВО ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ ПОТОКОВ

Руководство по регулированию потока установлено в электронной форме в программе Nelprof. Вы можете прочитать руководство, выбрав пункт главного меню Help|Flow Control Manual. Руководство по регулированию потока предлагает быстрый способ нахождения более подробной теоретической информации о регулирующих клапанах, потоке и его регулировании. В Руководстве по регулированию потока вы можете щелкнуть на текст зеленого цвета (или выбрать пункт и нажать ENTER) для отображения нового раздела. Вы также можете пользоваться кнопками >> и << для перемещения между разделами справки. Все разделы могут быть распечатаны на принтере с помощью пункта меню File|Print.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По окончании курса у вас есть понимание того, что такое программа Nelprof и как она работает. Вы также должны уметь объяснить, для чего нужно знать программную оболочку и как она может пригодиться в вашей будущей работе. Вы должны понимать, почему важно уметь владеть основами расчетов в программе и как ее использовать для взаимодействия с расчетами, проводимыми в рамках выполнения проектов АСУ ТП и расчетов исполнительных устройств.

Зная основные способы работы с программой, удастся хорошо проработать проектную спецификацию арматуры, подготовить проектное предложение и овладеть всеми инструментами, которые помогают быстро и безошибочно готовить проектные предложения и проектную документацию.

Как теперь вы понимаете из курса, несомненно, важно представлять себе процесс расчета в программе в целом от самого начала и до конца, управлять анализом и выбором арматуры и понимать взаимосвязь своей работы с работой других участников создания проектной спецификации. В этом вам большую помощь окажут специализированные процедуры расчета и выбора решений, с которыми вы познакомились в курсе.

Практикуясь и совершенствуясь в реальной работе над расчетами и выбором арматуры, вам предстоит использовать большинство инструментов, предлагаемых программой, благодаря которым удастся более эффективно соответствовать жестким требованиям выполнения современных проектов и получать большую удовлетворенность от качественно, безошибочно и в срок выполненных вами расчетов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горобченко С. Л. Курс Коммерческий инженер / Проектный менеджер. Учебное пособие для слушателей дистанционных курсов дополнительного профессионального обучения по трубопроводной арматуре. – Изд. Литрес. 2018 г. – 400 с. – [Электронный ресурс] – URL: <https://www.litres.ru/stanislav-lvovich-go/kurs-kommercheskiy-inzhener-proektnyy-menezhder-ucheb/>
2. Горобченко С. Л. Курс Трубопроводная арматура: учебное пособие для слушателей дистанционных курсов дополнительного профессионального обучения по трубопроводной арматуре. – Изд. Литрес. 2019 г. – 160 с. – [Электронный ресурс] – URL: <https://www.litres.ru/stanislav-lvovich-go/kurs-truboprovodnaya-armatura-vvedenie-i-obzor-osnovn/>
3. Программа Nelprof. CD-ROM, Helsinki, 2013.

Учебное издание

Горобченко Станислав Львович

**Автоматизированные системы управления
технологическими процессами
Основы работы в программе Nelprof**

Редактор и корректор А. А. Чернышева
Техн. редактор Д. А. Романова

Учебное электронное издание сетевого распространения

Системные требования:
электронное устройство с программным обеспечением
для воспроизведения файлов формата PDF

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=202016, по паролю.
- Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 08.02.2022 г. Изд. № 5034/22