

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРЕНАЖЕРОВ

УДК 629.12.014.9

УЧЕБНЫЙ КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР ПО КУРСУ «СУДОВЫЕ КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ»

Бубенцов В.М., Очеретяный В.А.

Рассмотрены структура и алгоритм построения и функционирования учебного тренажера, являющегося логическим завершением этапа обучения студентов по дисциплине «Судовые котельные установки и их эксплуатация».

Тренажер подготовлен по курсу «Судовые котельные установки и их эксплуатация» для студентов специальности «Эксплуатация судовых энергетических установок». Как будущие эксплуатационники студенты изучают основы эксплуатации судовых паровых котлов. Рабочий план дисциплины предусматривает проведение в специализированной лаборатории лабораторной работы, основная цель которой – изучение состава котельного отделения, составление его функциональной схемы, изучение основ обслуживания паровых котлов (4-х часовая работа). После защиты данной лабораторной работы студенты закрепляют полученные знания в вычислительном центре кафедры ЭМСС, на ЭВМ которой развернут тренажер. Цель тренажера – произвести запуск главного парового котла. Имитационная модель котельного отделения выполнена в виде «активной» функциональной схемы. Среда реализации программы – “Visual-basic”. Системные требования: ЭВМ с процессором не ниже 100 МГц, оперативная память – не менее 8 МБ, объем программы – около 3 МБ.

Структурно программа содержит 3 листа: титульный, многофункциональный и заключение. Листы образованы 3-мя основными формами и 3-мя дополнительными. Все переходы между формами осуществляется посредством назначения соответствующих процедур, состоящих в обработке событий “Titul.show”, “Titul.hide” и др. после нажатия управляющей кнопки “Command Button”. Формы в период выполнения программы представляют собой стандартные “Windows-окна” с возможностью изменения своей видимой части.

Самостоятельная форма “Титульный лист” несет стандартную информацию о выходных данных тренажера. При загрузке формы “Справка” на экране монитора отображается 1-я страница многофункционального элемента “Tabbed Dialog Control”, позволяющего значительно упростить понимание и работу с программой. 1-я страница содержит информацию о целях и задачах тренажера как программного продукта, реализованную с помощью элемента “Label”. 2-я страница содержит информацию о правилах прохождения тренажера, т.е. о действиях обучаемого для достижения основной цели – имитирования запуска главного котла. Назначение 3-й страницы – формирование и

Рисунок 1 – Элемент формы с формированием данных по

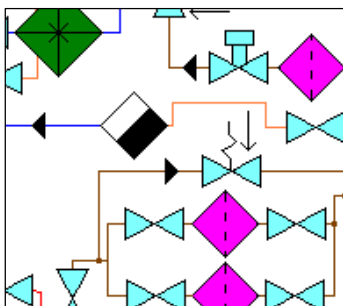


Рисунок 2 – Элемент функциональной схемы

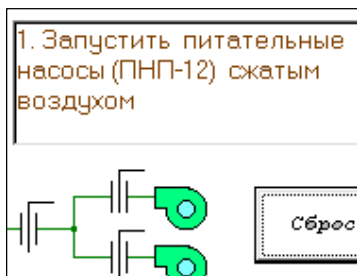


Рисунок 3 – Вид части формы с определением задания этапа

обработка базы данных по пользователю, реализованное посредством элемента "TextBox" (рисунок 1).

На четвертой странице приведены

результаты прохождения тренажера

предыдущими пользователями. С

четвертой страницы (формы «Справка»)

можно перейти к собственно

тренажерной части программы. На

экране монитора отображается

функциональная схема котельного

отделения, размещенная на

дополнительной форме «Схема»

(рисунок 2).

Функциональная схема содержит все

приведенные к стандартным

обозначениям необходимые элементы

системы котельного отделения:

питательные и топливные насосы,

паровые котлы, теплый ящик,

подогреватели топлива и питательной воды; системы – питательная,

паровая, топливная, воздуха для горения, сжатого воздуха. Системы и

их элементы имеют различную окраску для улучшения восприятия. Все

графические элементы тренажера сформированы и обработаны в

графических пакетах “Paint” и “Photoshop”. Форма “Схема” содержит 63 активных графических элемента (в основном это арматура), посредством которых решается поставленная задача. В правом верхнем углу формы “Схема” содержится окно с информацией о текущем этапе, основная задача этапа (рисунок 3). Задача этапа, например, первого (рисунок 1) – «Запустить питательные насосы (ПНП-12) сжатым воздухом», привести в действие необходимую арматуру для запуска паровых поршневых прямодействующих насосов. Приведение в действие запорного органа (его

закрытие или открытие) осуществляется одиночным щелчком левой клавиши «мыши» на соответствующем значке схемы.

Имитация нажатия осуществляется

утоплением соответствующего

клапана путем изменения его

свойств “Border Style – Nole” на

“Border Style – Fixed Single”

(рисунок 4).

Ошибочное действие приводит к

появлению стандартного

диалогового окна с сообщением об

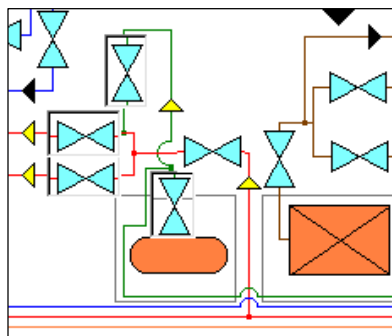
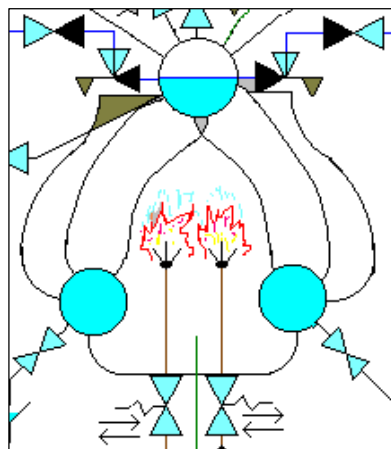


Рисунок 4 – Имитация приведения в



ошибке. Количество допустимых ошибок устанавливается преподавателем. При достижении количества ошибок больше допустимого происходит сброс пройденных этапов и учащийся заново должен проходить тренажер.

Арматура, размещенная непосредственно на котлах, расположена на дополнительных формах: «Главный котел» (рисунок 5) и «Вспомогательный котел». Эти формы также имеют «активные» графические элементы.

Всего в тренажере 85 активных элементов (клапанов, кранов, котлов).

При этом арматура может использоваться в различных этапах прохождения тренажера. Для обработки имитации приведения в действие клапана (щелчка по значку) обрабатывается процедура (клапан – «k30»):

```
Private Sub k30_Click()
```

```
    If Shema.k30.BorderStyle = 0 Then
```

```
        Select Case schetchik
```

```
            Case Is = 8
```

```
                klapan_9 = klapan_9 + 1
```

```
            Shema.k30.BorderStyle = 1
```

Call klap_9

Case Is = 10

klapan_11 = *klapan_11* + 1

Shema.k30.BorderStyle = 1

Call klap_11

Case Else

Call analiz

End Select

Else

Call oi

End If

End Sub ,

позволяющая проанализировать этап (его номер) – «Select Case schetchik», необходимость закрытия (открытия) клапана – «Call analiz», количество допущенных ошибок «Call oi» и др. При вторичном нажатии значка выводится необходимое сообщение. В нижней части формы при работе программы включается счетчик времени и процентного выполнения задания.

Первая версия тренажера была подготовлена к сентябрю 1999 г., и опробована на потоке групп ЭД 3-го курса. Выявленные недостатки

исправлены в настоящей версии, и программа будет опробована на потоке весной 2001 года.

Можно отметить ряд положительных моментов реализации тренажера. Предваряет работу с тренажером лабораторная работа, одной из задач которой является составление функциональной схемы котельного отделения (при этом все элементы котельного отделения – насосы, арматура, подогреватели, котлы имеются в натуре). Таким образом, студенты сталкиваются с уже знакомой схемой, и у них возникает необходимость ее вспомнить. Обучаемые должны «читать» схему и отрабатывать этапы запуска котла, что способствует усвоению материала курса. Благожелательный, красочный (без излишков) интерфейс также помогает усвоению темы.

Поступила в редакцию 22.11.2001 г.