

УДК 621.3

**ПРОГРАММА ТРЕНАЖЕР
ПО ОПЕРАТИВНЫМ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯМ В СХЕМАХ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ МИНСКОЙ ТЭЦ-3**

Дядюк Н.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Булат В.А.

Появление и широкое применение персональных ЭВМ обеспечило качественно новые возможности для создания систем подготовки и поддержания квалификации оперативного персонала электростанций и подстанций. На ряду с полномасштабными и малыми тренажерами в этих системах начинают активно применяться как за рубежом, так и в Беларуси диалоговые тренажеры на базе ПЭВМ.

Все системы такого сложного технического комплекса, как энергоблок современной электростанции, становятся единым целым только благодаря человеку основному звену комплекса. Культура эксплуатации определяет показатели работы электростанции не в меньшей мере, чем качество проектирования, изготовления, монтажа и наладки оборудования.

Важнейшую часть культуры эксплуатации составляет культура безопасности, хотя это понятие и выходит за чисто эксплуатационные рамки. Понятие культуры безопасности включает в себя высокий профессионализм и чувство ответственности конструкторов, проектантов, изготовителей, монтажников оборудования, наладчиков всех систем, эксплуатационного и ремонтного персонала за соблюдение безусловного приоритета надежности и безопасности при принятии решений на всех стадиях проектирования, строительства станции и ее эксплуатации. Для реализации культуры безопасности необходимо глубокое понимание этими специалистами всех рабочих процессов (протекающих в элементах энергоблока, как при нормальной эксплуатации, так и при авариях) с учетом их взаимосвязи.

Важную роль играют прогнозирование возможных последствий каждого принятого решения, проигрывание (теоретическое или на математических моделях с помощью ЭВМ) на стадии принятия решений как типовых, так и самых маловероятных ситуаций, которые могут встретиться на практике. Все специалисты, участвующие в создании и эксплуатации электростанции, должны четко понимать, что безопасность, как оборудования, так и персонала (а в наиболее ответственных случаях и населения) определяется цепью практических действий: начиная от проектов станции и оборудования для нее и кончая эксплуатацией и ремонтом. Особая ответственность в обеспечении безопасности ложится на эксплуатационный персонал потому, что во первых, реальные аварии происходят не в конструкторских бюро или проектных организациях, а на электростанциях, и во вторых, развитие аварийной ситуации порой оставляет персоналу чрезвычайно мало времени на поиск, принятие единственно верного решения и его реализацию. От правильности действий персонала зависит, будет ли быстро ликвидировано возникшее нарушение нормального режима или оно разовьется в серьезную аварию. В энергетике (как

и других отраслях техники, связанных с повышенной опасностью, авиации, химической промышленности и др.) из-за ошибок персонала происходит множество тяжелых аварий. От оперативного персонала электростанций требуются высокая дисциплинированность в точном соблюдении технологического регламента и эксплуатационных инструкций, основанная на понимании возможных негативных последствий отступлений от этих документов, большая внимательность, способность быстро и глубоко анализировать эксплуатационную ситуацию. Важно понимать, что длительная нормальная работа оборудования (без всяких отступлений от нормальных значений технологических параметров) не является гарантией того, что в следующую минуту не наступит аварийная ситуация. При ее развитии не должно быть растерянности, требуются быстрота реакции, хладнокровие, четкие, продуманные действия.

Усугубить аварийную ситуацию может как принятие неправильных решений, так и уклонение от принятия решений.

Поэтому и необходимо разрабатывать тренажеры, на которых персонал без риска повреждения оборудования и без риска для собственной жизни проведет тренировку.

Главная цель разработки программы-тренажера повышение квалификации специалистов выработка у них умения быстро принимать решения в самых разнообразных ситуациях, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации. Умение это формируется из способности мгновенно оценивать ситуацию и прогнозировать ее развитие по наблюдаемым параметрам, видеть самые существенные проблемы и находить их решения, порой нетривиальные, из полного спектра возможных решений, оценивая сильные и слабые стороны, а также последствия каждого решения, с тем, чтобы на базе этой оценки выбрать именно то решение, которое будет воплощено в жизнь.

В настоящее время программы-тренажеры активно используются во всех отраслях для подготовки кадров. Это обусловлено тем, что тренировку 80 % операторских навыков можно проводить на тренажерах, обладающих только 30 % степенью подобия.

Так, например 25 января 2012 года запущен компьютерный тренажер для подготовки специалистов для будущей атомной станции в Объединенном институте энергетических и ядерных исследований «Сосны» Национальной академии наук Беларуси. Благодаря современной технике будущие сотрудники атомной станции смогут виртуально знакомиться с ее основными элементами и принципами работы. С помощью специальных программ тренажер моделирует основные процессы на АЭС. На нем могут проходить обучение будущие ведущие инженеры реакторного и турбинного блока, начальник смены. Они имеют возможность виртуально открывать станцию и контролировать ее работу, а также выполнять определенные задания.

Сейчас широко применяются программы-тренажеры для подготовки водителей. Одним из таких является «Подготовка к экзамену по ПДД» и представляет собой мультимедийное интерактивное пособие для самостоятельной проверки знаний правил дорожного движения и подготовки к

сдаче квалификационного экзамена по старой и новой методике приёма экзамена на получение права управления транспортными средствами категорий: «А», «В», «С», «D».

В космонавтике активно применяются программы-тренажеры для подготовки кадров.

Так что с уверенностью можно сказать, что данные программы-тренажеры являются неотъемлемым звеном в процессе подготовки высококвалифицированных кадров.

При подготовке оперативного персонала особое внимание отводится изучению схемы станции. Персонал должен досконально знать ее, понимать все процессы, знать местонахождение всего оборудования и устройств релейной защиты и автоматики, представлять какие последствия следуют за отключением любого из оборудования. Персонал обучается правилам выполнения операций с коммутационными аппаратами, изучает последовательность переключений. Обязательно проводится проверка знаний правил технической эксплуатации, правил безопасности и производственных инструкций. Затем производится дублирование на рабочем месте. Кроме этого проходят противоаварийные тренировки. Персонал сдает экзамены на профпригодность, проходит медицинские комиссии. После длительного отсутствия на рабочем месте производится повторное дублирование. Персонал не прошедший обучение, или дублирование, или медкомиссию к работе не допускается.

Главная схема Минской ТЭЦ-3 представлена в виде двойной системы шин с обходной, но при этом, в программе-тренажере она является свободно конфигурируемой. Пользователь может сам свободно задать начальное положение всех элементов на схеме.

Алгоритм реализован в виде программы написанной на языке Delphi в среде программирования «Borland Delphi Builder 7».

В данной программе-тренажере предусмотрены 12 типовых бланков переключений:

1. Вывод в ремонт ВЛ № 1.
2. Ввод в работу ВЛ № 1.
3. Вывод из работы ВЛ № 2.
4. Ввод в работу ВЛ № 2.
5. Перевод ВЛ № 1 на обходной выключатель.
6. Перевод ВЛ № 2 на обходной выключатель.
7. Вывод в ремонт обходного выключателя.
8. Ввод в работу обходного выключателя.
9. Вывод из работы ТН 1 СШ.
10. Ввод в работу ТН 1 СШ.
11. Вывод из работы ТН 2 СШ.
12. Ввод в работу ТН 2 СШ.

Программа-тренажер реализует два режима проверки:

1. Обучающий.
2. Контролирующий.

При выборе обучающего режима, персоналу предоставляется выбрать один из бланков переключения. Далее программа-тренажер переходит в режим тренировки. В данном режиме пользователю предоставляются 3 варианта переключений на выбор, из которых лишь один правильный. Пользователь должен выбрать на схеме элемент над которым предполагает совершить действие, и выбрать собственно само действие. В случае принятия правильного решения, программа выдаст на экран сообщение о правильности действия и перейдет к следующему пункту. В случае ошибки на экране появится сообщение об ошибке, программа приостановится на данном пункте до выбора пользователем правильного действия. В данных переключениях обучаемый производит переключения как в первичных цепях схем распределительных устройств, так и во вторичных цепях устройств релейных защит и автоматики. После завершения переключений программа-тренажер выдает на экран общий процент правильности выполняемых переключений, удовлетворительным считается результат в 100 % и пользователю предлагается перейти в контролирующий режим, в противном случае тестируемый должен вновь пройти этот тест.

При выборе контролирующего режима действия выполняются аналогично обучающему режиму за исключением того, что тестируемому не предоставляются варианты переключений, он должен сам определить порядок и выполнить их. В конце выдается сообщение с общим процентом правильных переключений. Результат менее 100 % считается не удовлетворительным и пользователю предлагается перейти в обучающий режим.

В результате выполнения работы были рассмотрены основные пути развития процесса подготовки технического персонала для электростанций с применением современных информационных технологий. Изучено универсальное программное обеспечение, применяющееся в учебных центрах. Обоснована необходимость разработки и применения специальных программ-тренажеров по производству оперативных переключений в главных схемах электростанций на примере Минской ТЭЦ-3. Эта программа-тренажер в последующем может быть внедрена в обучающий процесс, как оперативного персонала электростанций и подстанций, так и для обучения в учреждениях образования. Обучение на данном тренажере позволит оперативному персоналу электростанций успешно применять свои знания и в последующей практической деятельности.

Литература

1. Гринзоу, Лу Философия программирования для Windows 95/NT / Лу Гринзоу / Пер. с англ. – СПб. : Символ-Плюс, 1997. – 640 с.
2. Фокс, Дж. Программное обеспечение и его разработка / Дж. Фокс / Пер. с англ. – М. : Мир, 1985. - 368 с.
3. Лезнов, С.Н. Обслуживание электрооборудования электрических станций и подстанций. Учебник для профес.-технич. учебных заведений и подготовки рабочих на производстве / С.Н. Лезнов, А.А. Тайн. – 3-е изд., перераб. и доп.. – М. : Высшая школа, 1991. – 625 с.