

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА НА ПРИМЕРЕ ПРИЕМО-СДАТОЧНОГО ПУНКТА

Бояринова А.С.

Научные руководители: Зебзеев А.Г., Тутов И.А.

Томский политехнический университет, Институт кибернетики
rafnytikASB@yandex.ru

Согласно проводимым исследованиям, ошибки операторов, наблюдающих за технологическими процессами, вызывают порядка 42% аварий [1]. Это в первую очередь связано с укрупнением производства и объема автоматизации и как следствие увеличением количества информации, передаваемой размещенной на экране оператора мнемосхемой (экранной формой). При этом задача оператора – соответствующим сложившейся ситуации образом отреагировать на неполадки в системе – значительно осложняется большим потоком информации. Следующей причиной популярности исследований в области оптимизации интерфейса экранных форм становится широкое применение удаленного управления технологическими объектами. При этом оператор, не находясь вблизи реального оборудования, не имеет возможности оценить его физическое состояние в данный момент времени в текущих условиях эксплуатации. На сегодняшний день эту функцию выполняют SCADA-системы, одной из основных составляющих которых является человеко-машинный интерфейс (HMI). Задача SCADA-системы – отобразить текущую информацию об объекте управления на экран монитора оператора в удобной для него форме, посредством каких-либо сигналов, цветовых идентификаторов, числовых значений. Таким образом, человеко-машинный интерфейс становится единственным инструментом для оператора, позволяющим эффективно управлять технологическими процессами на удаленном объекте.

Бил Холлифилд, автор книги «The High Performance HMI Handbook», в статье для компании Intech говорит: «Примерно три десятилетия назад мы, специалисты по автоматизации производства, столкнулись с задачей, к которой были плохо готовы. Мы начали внедрять АСУ ТП с возможностью графического отображения хода процессов в реальном времени. Однако вначале экраны были пустыми, и нам надо было заполнить их информацией. У нас не было руководств, в которых можно было бы прочитать о том, что такое «хорошая» графика. Мы делали все что могли, вернее, все что знали – а знали мы немного. Итог был предсказуем – мы создали малоэффективную парадигму человеко-машинных интерфейсов» [2].

Обычно операторы и диспетчеры не чувствуют в разработке человеко-машинного интерфейса SCADA-систем. Это обстоятельство в

первую очередь влияет на эффективность работы оператора, количество допущенных им ошибок во время наблюдения за функционированием технологического объекта, а также время, необходимое для обучения оператора работы с конкретным HMI. Важными аспектами при разработке эффективных экранных форм выступают вопросы визуального восприятия информации человеком, его субъективных особенностей и реакций, предпочтений и привычек работы с определенным интерфейсом. Учет вышеперечисленных факторов осложняет процесс создания HMI его разработчикам, которые зачастую не обладают специальными знаниями в области ситуационного восприятия информации человеком. Многолетняя инерционность в области разработки HMI, обусловленная желанием проектировщиков создавать интерфейсы по уже используемым на реальных технологических объектах образцам, тормозит развитие в области исследования, создания и внедрения на производстве более эффективных HMI. Эту проблему хорошо иллюстрирует факт использования в данный момент на территории РФ ГОСТа 21480-76 «Система «Человек-машина». Мнемосхемы. Общие эргономические требования», переизданного в ноябре 1986 г. Очевидно, что за последние 30 лет произошли радикальные изменения в уровне и объеме автоматизации технологических процессов, а также в возможностях SCADA-систем.

Разработчики современных HMI, такие как Wonderware, заинтересованные в повышении эффективности HMI, предлагают следующие принципы, которыми стоит руководствоваться при создании мнемосхем. В первую очередь это иерархичность. На сегодняшний день большинство существующих схем HMI содержат лишь один уровень, отражающий весь технологический процесс. Это противоречит основному принципу разработки экранных форм – мнемосхема должна содержать только те элементы, которые необходимы оператору для контроля и управления объектом [3].

Вторым базовым направлением повышения эффективности HMI становится исследование общей цветовой палитры схем и цветов, используемых для индикации событий. Не стоит злоупотреблять цветом, а также использовать цвета, предназначенные для тревог (обычно красный, зеленый) для других обозначений, так как это «размывает» их смысловую нагрузку [2].

Руководствуясь данными правилами, был разработан ряд мнемосхем приемо-сдаточного пункта (ПСП) нефти и нефтеконденсата одной из нефтеперерабатывающих компаний РФ. Цветовая палитра мнемосхем соответствует стандарту данной компании. При построении иерархии в качестве логической основы мнемосхем было принято решение использовать этапы последовательного прохождения нефти через ПСП. Таким образом, образовался первый уровень иерархии, отражающий общий вид одного из этапов технологического процесса – «Общие технологические схемы». Так же в данную группу мнемосхем входят объединения вспомогательных подобъектов, выполняющих схожую по технологии функцию (например, мнемосхема «Дизельное хозяйство»). На рис. 1 можно видеть одну из общих технологических мнемосхем ПСП.

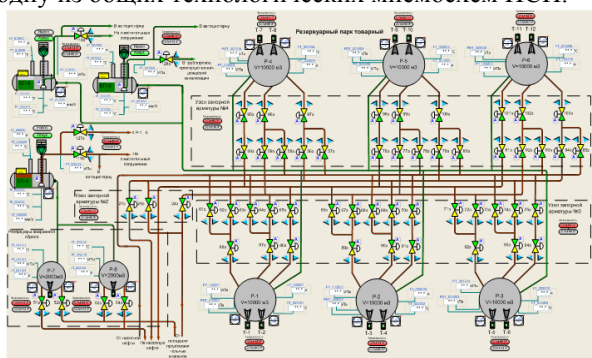


Рисунок 1 – Общий вид резервуарного парка ПСП

Второй уровень иерархии представлен подобъектом, или небольшим их объединением, который подробным образом отображает все регламентируемые техническим заданием сигналы (рис.2). Переход к данному уровню мнемосхем осуществляется из общей технологической схемы. При этом отсутствует загромождение мнемосхемы ненужной оператору в данный момент информацией.

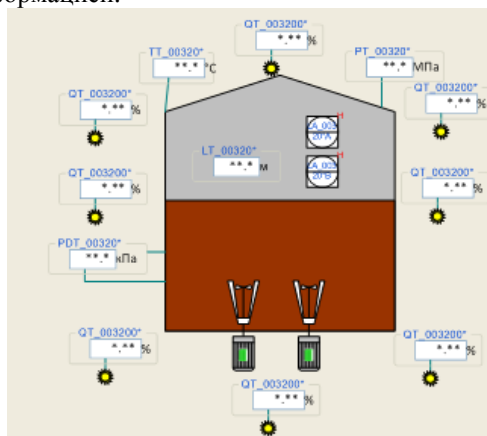


Рисунок 2 – Резервуар технологического объекта

Следующий уровень иерархии представлен диалоговым окном (рис.3) по подобъекту системы, отражающим все дополнительные измерения, информацию и расчеты по нему.

Рисунок 3 – Диалоговое окно по резервуару

Разработанный ряд мнемосхем является частью проекта по автоматизации перспективного объекта – ПСП «Заполярье».

Вывод. Применение предлагаемого подхода к оптимизации НМИ позволит повысить уровень предоставляемых проектной организацией услуг, сократить процент аварийных ситуаций, связанных с неэффективным НМИ, увеличить производительность предприятий.

Список использованных источников

1. Краевски Д. Ситуационное восприятие. Новый подход к дизайну человеко-машинных интерфейсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.wonderware.ru/pdf/Wonderware_WhitePaper_TheNextLeapInHMISituationalAwareness_ru_0314.pdf (дата обращения 15.10.2015).
2. Билл Р. Холлифилд Повышаем эффективность НМИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ua.automation.com/content/povyshaem-jeffektivnost-hmi> (дата обращения 20.10.2015).
3. ГОСТ 21480-76 «Система «Человек-машина». Мнемосхемы. Общие эргономические требования».