

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А.Ю. Хорохордин, В.А. Абанин

ООО "Бийский завод стеклопластиков",
БТИ Бийский технологический институт ФГБОУ АлтГТУ им. И.И. Ползунова
г. Бийск

Рассмотрены основные положения методики и принципы формирования пользовательских интерфейсов информационной системы испытательной лаборатории Бийского завода стеклопластиков.

Ключевые слова: информационная система, испытательная лаборатория, база данных, качество продукции, интерфейс пользователя.

Актуальность работы обусловлена все возрастающим повышением роли информационных технологий о параметрах качества продукции, выпускаемой промышленными предприятиями. Практическая сторона обеспечения качества продукции напрямую связана с измерением физических величин в их испытательных лабораториях, центрах или участках. В частности, испытательная лаборатория ООО "Бийский завод стеклопластиков" является важной частью завода, т.к. обеспечивает проведение объективного измерительного контроля качества продукции на основе анализа результатов приемосдаточных (ПСИ) и периодических испытаний (ПИ) [1].

Лаборатория проводит механические испытания стержней из полимерно-композиционных материалов, применяя современное испытательное оборудование и методики испытаний. Основным методом контроля механических характеристик стержней при ПСИ и ПИ является испытание на продольный изгиб [2,3]. Методика испытания заключается в исследовании напряженно-деформированного состояния стержня, находящегося в шарнирных креплениях, нагружаемого продольно действующим сжимающим усилием до потери его устойчивости и последующего разрушения (рисунок 1).

А – начальное положение подвижного конца стержня; В – текущее положение подвижного конца при продольном изгибе; L – начальная длина стержня; O – начало системы координат – место расположения непод-

вижного конца стержня; t – время; Δ – текущее осевое перемещение подвижного конца стержня; $P(\Delta)$ – текущее значение осевой силы; f – стрела прогиба стержня.

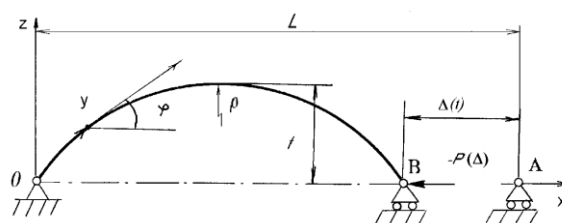


Рисунок 1 – Расчетная схема упругого стержня при продольном изгибе

Напряжения в образце с диаметром d , показанном на рисунке 1, после потери устойчивости являются функцией продольно действующей силы $P(\Delta)$ и прогиба f .

Применение метода испытаний на основе продольного изгиба позволяет в производственных условиях упростить подготовку стержней (нет необходимости в изготовлении сложных захватов), сократить время и затраты на испытания.

Стержни диаметром от 4 до 7,5 мм (рисунок 2), в настоящее время широко используют в строительстве в качестве гибких связей в конструкциях тепло эффективных трёхслойных панелей и стен. Они обеспечивают механическую связь несущего и облицовочного слоев стеновой конструкции, разделенных слоем утеплителя. В этих конструкциях используется сочетание высокой прочности и

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

коррозионной стойкости стержней из стеклопластика с их низкой теплопроводностью.



Рисунок 2 – Внешний вид стеклопластиковой арматуры

С появлением в испытательной лаборатории измерительных систем, компьютерных программ и базы данных (БД) о результатах ПСИ и ПИ расширили возможности накопления результатов испытаний продукции на длительных временных интервалах (месяц, квартал, год и более) и обеспечили условия их углубленного анализа. Кроме этого сформировались условия для оперативного контроля над соблюдением технологической дисциплины и поддержания качества продукции на требуемом уровне и систематизации накопленного опыта. В испытательной лаборатории БД дополнительно применяется для информационного обеспечения инициативных НИОКР, например, направленных на применение искусственных нейронных сетей (ИНС) для прогноза характеристик выпускаемой продукции [4,5]. По этим причинам информационная система испытательной лаборатории в производственных условиях имеет тенденцию перехода в многопользовательский режим, включая ее ядро БД о результатах испытаний ПСИ и ПИ.

В информационной системе испытательной лаборатории условно можно выделить три подсистемы [6,7].

Первая подсистема – сбор первичной информации – о качестве продукции и параметрах производственного процесса. Данная подсистема имеет аппаратно-программную реализацию. Аппаратная часть – датчики, аналоговые и цифровые преобразователи, запоминающие устройства обеспечивают измерение и регистрацию контролируемых физических величин. Программная часть – драйверы, программы обработки измерительных и управляющих сигналов автоматизируют проведения испытаний и регистрируют результаты испытаний в БД испытательной лаборатории. и систем сбора первичной информации.

Вторая подсистема выполняет функции хранения, классификации и предоставления информации. В настоящее время задачи долгосрочного хранения больших объемов ин-

формации решаются с использованием СУБД. Основные предъявляемые требования к данной подсистеме: оптимальное хранение информации – структура таблиц БД должна быть сформирована с учетом минимизации объема хранимой информации, защита информации от повреждения и несанкционированного изменения, обеспечение быстрого получения требуемых данных.

Сбор и хранение информации происходят по однозначным алгоритмам работы систем автоматизации испытаний и СУБД. Реализация данного процесса осложнена необходимостью корректного согласования протоколов взаимодействия между различными подсистемами информационной системы.

Третья подсистема – пользовательские приложения. Задачи и цели этих приложений различны и определяются требованиями специалистов предприятия. Основные их функции - предоставление отчетов о качестве продукции, проведение анализа данных по требуемым алгоритмам а также корректировка информации внутри БД.

Данная подсистема является самой сложной в реализации. Причина этого в необходимости учета субъективных требований пользователей, которые часто не являются однозначными и могут потребовать изменений, как в структуре СУБД, так и в алгоритмах обмена информацией.

В случае работы с пользователями необходимо учитывать их личные предпочтения, терминологию предприятия возможность ошибки либо преднамеренного искажения данных, а также возможность применения ранее не рассматриваемых методов анализа данных.

Основная задача ИС промышленных предприятий оперативное предоставление информации пользователям разного уровня. Одними из основных требований для таких систем является надежность работы и достоверность данных. Эти требования обеспечиваются комплексной реализацией основных элементов информационной системы: бесперебойность работы оборудования, своевременное обслуживание информационной системы администратором, качество пользовательских приложений.

Аппаратная часть ИС поддерживается в рабочем состоянии специалистами, отвечающим за исправность оборудования на предприятии. Надежность работы ИС закладывается на этапе разработки. Отработка взаимодействия аппаратной части и СУБД

подтверждается тестированием в различных режимах аппаратной части.

Качественное написание пользовательских интерфейсов позволяет не только повысить эффективность работы БД и упростить внедрение информационной системы на предприятии.

Лучший пользовательский интерфейс – это такой интерфейс, которому пользователь не должен уделять много внимания, почти не замечать его [8]. Пользователь просто работает, вместо того, чтобы размышлять, какую кнопку нажать или где щелкнуть мышью. Такой интерфейс называют прозрачным – пользователь как бы смотрит сквозь него на свою работу.

Огромную роль играет интуиция разработчика пользовательских приложений. Если разработчик сам недоволен некрасивыми и неудобными интерфейсами используемых программ, то при создании собственной программы он будет чувствовать, где и какой именно элемент нужно убрать или добавить.

В работе использованы следующие основные принципы проектирования пользовательских интерфейсов:

1. Прозрачность интерфейса- программа должна помогать выполнить задачу, а не становиться этой задачей. Интерфейс должен быть легким для освоения и не создавать перед пользователем преграду, которую он должен будет преодолеть, чтобы приступить к работе.

2. Программа должна использовать терминологию, применяемую на предприятии и не быть чрезмерно назойливой уточняя каждый шаг пользователя.

3. Логика программы должна соответствовать логике работы с бумажными носителями.

4. Любая проверка введенных данных должна работать незаметно для пользователя с минимальным количеством всплывающих окон [3].

К пользовательским приложениям, работающим с БД дополнительно предъявляются следующие требования:

1. Защищенность доступа – каждое приложение должно быть защищено паролем, особо ответственные приложения парой логин-пароль. Это позволит как отследить пользователя, выполнившего определенные действия, так и защитить ИС от несанкционированного доступа.

2. Минимизация привилегий приложения. На этапе разработки в приложении закладывается ряд возможностей, в которых нет

необходимости. Это позволит на этапе разработки повысить защищенность приложения и минимизировать последствия некорректных действий пользователя.

3. Подтверждение действий пользователя. Операции, связанные с изменением БД, должны иметь возможность отмены, либо дополнительное подтверждение, предотвращающее случайное выполнение операции. Это позволит сохранить целостность и достоверность данных в БД.

4. Минимальное описание структуры БД в исходном коде приложения. Использовать в приложении описания минимального числа элементов БД. Для этих целей используются представления. Представление – тип таблицы, содержание которой выбирается из других таблиц с помощью выполнения запроса. В современных СУБД существует возможность настроить права доступа не только для таблиц, но и для представлений, что значительно повышает уровень защищенности и целостности данных. Представления позволяют заранее, на сервере объединить несколько таблиц БД в одну, содержащую информацию необходимую для работы приложения.

Часто заказчики не до конца представляют возможности программных средств и, как правило, не могут полностью сформулировать необходимые требования.

Опытная эксплуатация является важным элементом реализации пользовательских приложений. Она позволяет не только оценить удобство приложения для пользователя, но и помочь заказчику дополнить требования к разрабатываемому продукту. Опытная эксплуатация важна и для разработчика программного обеспечения она позволяет выявить основные ошибки пользователя в процессе работы с программой и устранить их.

Качественно реализованная ИС позволяет значительно повысить эффективность работы испытательной лаборатории, однако требует затрат временных и финансовых ресурсов.

Выводы и заключение

1. Показано повышение роли в современных рыночных условиях измерительно-информационных технологий в системах менеджмента качества продукции на промышленном предприятии.

2. Обобщен имеющийся в настоящее время опыт разработки методики и принципов формирования пользовательских интерфейсов информационной системы испытательной лаборатории на примере испыта-

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

тальной лаборатории ООО «Бийский завод стеклопластиков».

3. Показано влияние методик разработки пользовательских приложений на эффективность использования ИС сотрудниками испытательной лаборатории промышленного предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абанин В.А. О повышении роли метрологии и измерительно-информационных технологий в системах менеджмента качества промышленных предприятий [Текст] / В.А., Абанин Е.А Абанина, А.Ю Хорохордин, М.Ю. Локтев // В сборнике материалов 9-й Всероссийской научно-практической конференции «Управление качеством образования, продукции и окружающей среды» 13-14 ноября 2015г. под ред. д.т.н. профессора А.Г. Овчаренко. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та 2015. – с. 78-80.
2. Хорохордин А.Ю. Совершенствование методики анализа механических испытаний стеклопластиковой арматуры [Текст] / А.Ю. Хорохордин, В.А. Абанин, М.Ю Локтев, А.Н. Луговой, К.Н Воробьев // В сборнике материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности» 20-22 мая 2015 года. Бийск. – С.150-154.
3. Хорохордин А.Ю. Информатизация испытательной лаборатории ООО «Бийский завод стеклопластиков» [Текст] / А.Ю. Хорохордин, М.Ю.Локтев, В.А. Абанин // Ползуновский вестник. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ. 2013. – №2. – С. 222–225
4. Хорохордин А.Ю. Применение нейросетевых технологий при проектировании информационных

систем промышленных предприятий» [Текст] / А.Ю. Хорохордин, В.А. Абанин // Материалы 2-ой международной научно-практической конференции (Бийск, 2-5 марта 2014 г.) / Алтайская гос. академия обр-я им. В.М. Шукшина. – Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2014. – С. 143-147.

5. Хорохордин А.Ю. Абанин В.А. Опыт применения нейросетевой технологии для прогнозирования результатов испытания продукции [Текст] / Хорохордин А.Ю. Абанин В.А. // Многоядерные процессоры, Параллельное программирование, ПЛИС, системы обработки сигналов. Сборник статей VI международной научно-практической конференции. Барнаул, 2016 с.184-191.

6. Хорохордин, А.Ю. Разработка информационной системы испытательной лаборатории ООО «Бийский завод стеклопластиков» / А.Ю Хорохордин., М.Ю. Локтев, В.А Абанин. // В сборнике материалов 6-й Всероссийской научно-практической конференции «Управление качеством образования, продукции и окружающей среды». – Бийск.- 2012.-С.162-165.

7. Хорохордин А.Ю. Информатизация испытательной лаборатории ООО «Бийский завод стеклопластиков» [Текст] / А.Ю. Хорохордин, М.Ю. Локтев, В.А. Абанин // Материалы Шестой Международной научно-технической конференции «Измерение контроль автоматизация-2013»-Том 1//под ред. Л.И. Сучковой. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ.2013. – С 78-82.

8. Жарков С.В. Shareware: профессиональная разработка и продвижение программ – Издательство СПб.:БХВ-Петербург, 2002. – 320 с.

Хорохордин А.Ю., инженер-лаборант, тел.: 8-905-924-20-00, e-mail: sashaqpnet@mail.ru;
Абанин В.А., д.т.н., профессор кафедры методов средств измерений и автоматизации, тел: 8-923-646-53-78, e-mail: aba@bti.secna.ru.