

## **Технология комплексного оценивания программных средств железнодорожного транспорта**

*Лозинин А.И.*

*Шубинский И.Б.*

*\*Диасамидзе С.В.*

Москва, ВНИИАС, \*Москва, ЗАО «ИБТранс»

Рассмотрены методы, технология и инструментальное обеспечение испытаний, тестирования и экспертизы программных средств железнодорожного транспорта, в системах ответственных за безопасность. Показана роль комплексного оценивания на основе испытаний и экспертизы программного обеспечения как средство достижения необходимого уровня качества и функциональной безопасности программных средств.

## **Technology complex estimation software of the railway transportation**

*Lozinin A.I.*

*Shubinskij I.B.*

*\*Diasamidze S.V.*

Moscow, VNIAS, \* Moscow, Joint-Stock Company " IBTrans"

Methods, technology and tool maintenance of tests, testings and examinations of software of a railway transportation, in systems crucial for safety are considered. The role complex estimation on the basis of tests and examination of the software as means of achievement of a necessary degree of quality and functional safety of software is shown.

Одно из приоритетных направлений обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте - недопущение закупки и применения продукции, не удовлетворяющей требованиям функциональной безопасности, отказ от работы с недобросовестными поставщиками.

Полномасштабные испытания и экспертиза программного обеспечения являются одним из средств достижения необходимого уровня качества и функциональной безопасности программных средств на железнодорожном транспорте. Основная цель испытаний и экспертизы программных средств состоит в оценке этого уровня.

Достижение указанной цели осуществляется: развитием методологии контроля качества программного обеспечения, созданием организационно-технологического механизма контроля качества испытаний программного обеспечения, использованием современных инструментальных средств испытаний программного обеспечения (ИЦ ПСЖТ ЗАО «ИБТранс» оснащен средствами испытаний достаточными для проведения испытаний в

соответствии со своей областью аккредитации), созданием системы информационного обеспечения испытаний программного обеспечения.

Все виды испытаний и экспертизы (сертификационные испытания соответствия требованиям по качеству и функциональной безопасности, испытания по установлению факта структурно-логического соответствия реальных и декларируемых функциональных возможностей программного обеспечения, экспертиза адаптированного программного обеспечения и др.), проводятся по аттестованным методикам испытаний и экспертизы.

Сертификацию программных средств на железнодорожном транспорте проводит орган по сертификации программных средств Системы сертификации на федеральном железнодорожном транспорте (ССФЖТ) – Регистр сертификации на федеральном железнодорожном транспорте (РС ФЖТ) на основании результатов испытаний, проведенных в Испытательном центре. Перечень программных средств, для которых обязательным условием при приемке в промышленную эксплуатацию является наличие сертификата соответствия по форме добровольной сертификации, определяет Центральный орган ССФЖТ в установленном порядке.

Для проведения сертификационных испытаний, на основании предварительного анализа программного средства, проектной и программной документации создается согласованный (разработчиком и заказчиком) Перечень требований к программному обеспечению. На основе Перечня и аттестованных типовых методик испытаний, испытателем разрабатывается и согласовывается с разработчиком Программа и методика сертификационных испытаний.

Разработчик должен сформировать эталон программного средства, который является базовым (типовым) и не содержит файлов, которые изменяются для конкретных станций, участков, дорог. Этот эталон и служит однозначно идентифицированным образцом, который подвергается испытаниям. Идентификация образца оформляется актом, в котором, с помощью инструментальной программы «ФИКС», представлены контрольные суммы по каждому файлу, модулю и всему образцу. Файлы изменяемые служат контрольным примером для испытаний.

Программа и методика сертификационных испытаний содержит последовательный, повторяемый комплекс работ испытателей по тестированию, экспертизе, анализу и оценке соответствия программного продукта предъявляемым требованиям. Программа и методика содержит указания на применение инструментальных средств тестирования и анализа программного продукта при оценивании различных характеристик и показателей.

С целью получения объективных данных в процессе испытаний для оценки динамических характеристик проводится тестирование загруженного в ЭВМ продукта. Тесты охватывают все функции программного продукта в соответствии с документацией. В процессе выполнения функций используются все предусмотренные средства управления и выполняются все предусмотренные команды.

При работе с меню для каждой команды проверяется возможность отказа от ее выполнения. При вводе параметров команд предусматриваются ошибки пользователя.

В процессе проведения испытаний регистрируются все случаи некорректных ситуаций, наличие и адекватность средств их диагностики и обработки, а также замечания по характеристикам и показателям функционирования программного средства.

Для анализа исходных текстов служит программный комплекс «АИСТ-С», который позволяет формировать перечень используемых подпрограмм и их связей по управлению и информации, осуществлять построение возможных маршрутов вызовов подпрограмм при отработке запросов (реализации функций), производить поиск неиспользуемых участков программ, производить поиск неиспользуемых переменных, осуществлять поиск потенциально опасных конструкций языка программирования и др.

Тестирование исходных текстов дополняется моделированием аппаратно-программных комплексов, численным расчетом характеристик. Отработкой оптимальной стратегии поведения системы в реальном масштабе времени с имитацией тех или иных реальных воздействий окружающей среды, оптимизацией общей структуры системы, отдельных параметров. Отработкой алгоритма поведения отдельных блоков аппаратно-программных комплексов, т.е. их программного обеспечения. Этой цели служит комплекс моделирования динамических систем MatLab 6.5.

Выявление возможных ошибок в работе аппаратно-программных комплексов в сети при нарушении ее структуры или несогласованности протоколов осуществляется с помощью имитационной моделирующей системы Opnet Modeler 8.0.

Функциональное и нагрузочное тестирование программного обеспечения осуществляется с помощью комплекса Rational Suite TestStudio, который является интегрированной средой, обеспечивающей специалистов по тестированию единой методологией и решениями для контроля качества программных продуктов.

С помощью инструментального программного комплекса IDA Pro 4.8. испытателями производится работа со структурами данных высокого уровня: массивами, структурами, перечисляемыми типами, превращение бинарного кода в читаемый текст программы, что позволяет осуществлять распознавание стандартных библиотечных функций, и иметь возможность работы с практически всеми популярными процессорами, с практически всеми популярными форматами файлов. Программный комплекс IDA Pro 4.8. позволяет решать задачи анализа вирусов, троянов и других вредоносных программ, поиск ошибок в программах, изучение полученного кода, валидацию программ, оптимизацию программ, разработку защит и поиск дыр в защите.

Испытания по установлению факта структурно-логического соответствия реальных и декларируемых функциональных возможностей

программного средства также начинаются после разработки «Программы и методики сертификационных испытаний».

При этом анализируется наличие описания в программной документации всех программных модулей и процедур (процедур-функций и процедур-подпрограмм)

Изучение исходного текста программы проводится путем логического анализа текста программы и прогонки программного обеспечения с помощью инструментальных средств.

Рассматриваются потоки обработки данных и представляются в виде блоков алгоритма с детализацией, позволяющей проводить проверку вычислений по формулам.

Установление соответствия между областями определения наборов данных (входных и выходных) и маршрутами их обработки в программе. Обработка программой данных считается корректной, если не обнаружено несоответствия маршрутов и данных.

Факт структурно-логического соответствия реальных функциональных возможностей программного обеспечения, отраженных в исходных текстах программ, функциональным возможностям, заданным в техническом задании и/или спецификации программы считается установленным, если в процессе проверки будут получены результаты, которые говорят о том, что программа имеет корректную структуру, для каждой из функций существует непустое множество маршрутов её реализации, каждый из маршрутов завершается за конечное число шагов, не обнаружено несоответствия маршрутов и данных, не обнаружено нереализованных и тупиковых маршрутов и др.

Все изменения в программном обеспечении, которое прошло экспертизу и/или сертификацию, должны вводиться только после проверки проведенной в рамках инспекционного контроля.