**Лабораторная работа №5**

**Программа и методика испытаний информационной системы**

**Цель работы** – разработка программы и методики испытаний информационной системы.

**Задачи:**

1. Ознакомиться с теоретической частью, изучить указанные ниже ГОСТы.
2. Выполнить задание.

**Теоретическая часть**

**1. Основные термины и определения**

Испытания (test) - это экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него, при его функционировании, при моделировании объекта и (или) тестовом воздействии.

Экспериментальное определение характеристик свойств объекта при испытаниях может проводиться путем использования измерений, анализов, диагностирования, путем регистрации определенных событий при испытаниях (отказы, повреждения) и т. д.

Важнейшим признаком любых испытаний является принятие на основе их результатов определенных решений. Другим признаком испытаний является создание определенных условий испытаний (реальных или моделируемых), под которыми понимается совокупность воздействий на объект и режимов функционирования объекта.

**Объект испытаний** (item under test) - изделие (часть изделия, образец), подвергаемое испытаниям. Объектом испытаний может быть макет или модель изделия и решение по результатам испытаний может относиться непосредственно к макету или модели. Однако если при испытании какого-либо изделия некоторые элементы его приходится для испытаний заменить моделями или отдельные характеристики изделия определять на моделях, то объектом испытаний остается само изделие, оценку характеристик которого получают на основе испытаний модели.

**Данные испытаний** (test data) - регистрируемые при испытаниях значения характеристик свойств объекта и (или) условий испытаний, наработок, а также других параметров, являющихся исходными для последующей обработки.

**Результат испытаний** (test result) - оценка характеристик свойств объекта, установления соответствия объекта заданным требованиям по данным испытаний, результаты анализа качества функционирования объекта в процессе испытаний.

**Протокол испытаний** (test report) - документ, содержащий необходимые сведения об объекте испытаний, применяемых методах, средствах и условиях испытаний, результаты испытаний, а также заключение по результатам испытаний, оформленный в установленном порядке.

**Виды испытаний (тестирования) информационной системы**

Испытание информационной системы и тестирование программного продукта на первый взгляд одно и то же, но на практике это не совсем так. Если учесть, что информационная система – это не только используемые в ее составе программные компоненты, но и аппаратное и организационное обеспечение, то и в результатах ее испытаний должны быть отражены показатели выбранных серверов, рабочих станций, сетевого оборудования (их надежность и производительность), а также эффективность разработанного регламента эксплуатации системы. Все виды испытаний информационной системы можно разделить на функциональные и нефункциональные тесты.

|  |  |
| --- | --- |
| **Функциональное тестирование** | **Нефункциональное тестирование** |
| призвано показать (доказать), что автоматизированные рабочие места информационной системы предоставляют пользователям ровно ту функциональность, которую они от нее ожидают. Система выполняет свои функции корректно. | подтверждает или опровергает соответствие таких свойств информационной системы, как производительность, надежность, эргономичность и т.д. заданным на этапе ее проектирования параметрам. Система выполняет свои функции в срок, в должном объеме и с приемлемым качеством, и пользоваться ею удобно. |

Виды функционального тестирования

1. Компонентное тестирование – испытание отдельных программных компонентов информационной системы, в ходе которых подтверждается корректность проводимых этими компонентами вычислений.
2. Интеграционное тестирование – испытания, направленные на выявление проблем взаимодействия отдельных компонентов системы. Если программная архитектура информационной системы довольно сложная, то в ней выделяются подсистемы, для каждой из которых проводят последовательно компонентное и интеграционное тестирование. В завершении проводят интеграционное тестирование всех выделенных подсистем, как компонентов единой системы.
3. Тестирование прототипа – испытания информационной системы на первых этапах ее разработки, когда готовы не все ее функциональные блоки. Отсутствующие компоненты заменяются функциональными заглушками, имитирующими их будущую работу. Информационная система на данном этапе представляет собой прототип целевого программного продукта.

Виды нефункционального тестирования

1. Нагрузочное тестирование (load testing) – испытание информационной системы в условиях прогнозируемой нормальной нагрузки. Под величиной нагрузки понимается количество запросов к системе, которое она должна успевать обрабатывать, не превышая определенное исходными требованиями время отклика.
2. Стрессовое тестирование (stress testing) – испытание информационной системы в условиях минимальных аппаратных ресурсах и максимально допустимой нагрузки. Цель стрессового тестирования, как понятно из названия, - проверить работоспособность системы в стрессовых ситуациях.
3. Объемное тестирование (volume testing) – испытания информационной системы в условиях максимальных (предельно допустимых) объемов информации в базе данных. Основным объектом тестирования в данном случае является зависимость времени отклика и прочих аспектов производительности системы от объемов контролируемых данных.
4. Тестирование стабильности (stability testing) – проверка, может ли испытываемая информационная система длительное время нормально функционировать в условиях, близких к нормальным условиям (средняя нагрузка, средние объемы данных, рекомендуемые аппаратное ресурсы и т.д.).
5. Тестирование надежности (reliability testing) – гибрид всех перечисленных ранее видов тестирования, направленный на то, чтобы проверить способность системы возвращаться к нормальному режиму работы после коротких периодов максимальной нагрузки, стрессов, предельных объемов данных и т.д.
6. Тестирование эргономики решений – испытания пользовательского интерфейса на предмет удобства и безопасности эксплуатации информационной системы.

Испытания информационной системы могут проводиться на этапе ее сопровождения или на этапе подготовки информационной системы к эксплуатации.

Испытание информационной системы на этапе ее сопровождения

1. Регрессионное тестирование (regression testing) – тестирование, проводимое по результатам исправления обнаруженных дефектов и ошибок в работе системы и направленное на то, чтобы показать - исправленный дефект или ошибка в настоящий момент не проявляются, а целевая функциональность системы не нарушена.
2. Предварительное или дымовое тестирование (smoke testing) - вид испытаний, проводимый после выхода новой версии программных компонентов, входящих в состав информационной системы, целью которого является быстро показать общую работоспособность или неработоспособность системы. Если после установки новых версий программных продуктов от системы “не пошел дым”, то это означает, что на первый взгляд все работает, и можно приступать к более детальным видам тестирования. Дымовое тестирование позволяет экономить время, поскольку длится намного меньше, чем весь остальной комплекс испытаний, а его отрицательный результат говорит о том, что дальше можно и не продолжать, поскольку дефекты сборки уже обнаружены.

Испытание информационной системы на этапе подготовки к эксплуатации

После завершения этапа реализации информационной системы Разработчик, совместно с Заказчиком, может проводить следующие виды испытаний.

1. Тестирование процесса установки (installation testing) – проверка корректности развертывания программных компонентов системы в различных ее конфигурациях, предусмотренных исходными требованиями.
2. Тестирование на различных конфигурациях (configuration testing) - проверка работоспособности системы при развертывании отдельных ее компонентов (серверной части, клиентских рабочих мест) в условиях всех возможных (предусмотренных исходными требованиями) вариантах операционных систем и конфигурациях аппаратных и программных ресурсов.
3. Приемочное тестирование (acceptance testing) – комплексное испытание информационной системы, выполняемое представителями Заказчика по специально разработанной Исполнителем программе и методике испытаний (ПМИ). Цель приемочного испытания – показать, что разработанная и развернутая на территории Заказчика информационная система делает ровно то, что от нее требуется и делает это с заданными параметрами производительности. В программу приемочных испытаний, помимо функциональных тестов, могут входить и тестирование процесса установки системы, и тестирование ее работы на различных конфигурациях, а также все виды нефункционального тестирования. Особенность приемочных испытаний, в сравнении с прочими этапами функционального и нефункционального тестирования как раз в том, что тестируемое решение развернуто на целевых аппаратных и системных программных ресурсах Заказчика (или арендованных Заказчиком). Тестирование проводится представителями Заказчика (будущими пользователями) по программе, согласованной с Заказчиком. Решение об успешности приемочного тестирования также принимает Заказчик, переводя систему в эксплуатацию или отправляя ее на доработку.

Нас будут интересовать испытания на этапе подготовки информационной системы к эксплуатации.

**Программа испытаний (Test program)** - организационно-методический документ, обязательный к выполнению, устанавливающий объект и цели испытаний, виды, последовательность и объем проводимых экспериментов, порядок, условия, место и сроки проведения испытаний, обеспечение и отчетность по ним, а также ответственность за обеспечение и проведение испытаний. Испытания техники базируются на информационном, техническом и математическом обеспечении:

* Информационное обеспечение включает способы получения всех видов информации об объекте и ходе испытаний, ее хранение и систематизацию.
* Техническое обеспечение – совокупность устройств получения и обработки информации (измерительные приборы, датчики, преобразователи, сигнализаторы и т. п.).
* Математическое обеспечение содержит алгоритмы и программы обработки полученной информации.

**Методика испытаний (Test procedure)** - организационно-методический документ, обязательный к выполнению, включающий метод испытаний, средства и условия испытаний, отбор проб, алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта, формы представления данных и оценивания точности, достоверности результатов, требования техники безопасности и охраны окружающей среды. Методика испытаний, определяющая по существу технологический процесс их проведения, может быть оформлена в самостоятельном документе или в программе испытаний, или в нормативно-техническом документе на продукцию (стандарты, технические условия).

Приведенные определения означают, что программа разрабатывается на конкретные испытания (поэтому ее иногда называют «рабочей»), а методика имеет более стратегическое значение и нормативный характер для конкретной отрасли.

Программа и методика испытаний разрабатывается на основе конструкторской и программной документации (ремонтной документации) с использованием (при наличии) типовых программ и методик испытаний и других нормативных документов, касающихся вопросов организации и проведения испытаний конкретного объекта.

ПМИ должна предусматривать применение прогрессивных, экономически обоснованных и обеспечивающих необходимую достоверность методов проведения испытаний с использованием в необходимых случаях:

* полученных ранее результатов теоретических и экспериментальных работ;
* результатов моделирования процессов функционирования объекта исследований или его отдельных составных частей, особенно в условиях, которые невозможно полностью или частично реализовать в процессе испытаний;
* моделирования условий применения физической модели объекта исследований, особенно при невозможности проведения натурных испытаний в полном объеме;
* программных средств для моделирования процессов испытаний и обработки их результатов;
* методов ускоренных испытаний, если обычные методы требуют неприемлемо большой продолжительности испытаний.

Программа и методика испытаний объектов, для обеспечения функционирования которых необходимо применение программных средств, должны содержать в соответствующих разделах требования по испытаниям этих программных средств или иметь ссылки на программы и методики испытаний программных средств, разработанные в виде отдельных документов в соответствии с требованиями ГОСТ.

Памятка по ГОСТам

1. **ГОСТ 19.301-79** Единая система программной документации. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению.
2. **ГОСТ Р 59792-2021** Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды испытаний автоматизированных систем. ГОСТ 34.603-92 Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем (недействующий; заменяется с 30.04.2022 на ГОСТ Р 59792-2021 (приказ Росстандарта № 1284-ст от 25.10.2021)).
3. **ГОСТ Р 59795-2021** Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов. РД 50-34.698-90 "Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов" (недействующий; заменяется с 30.04.2022 на ГОСТ Р 59795-2021). См. также: Письмо “По вопросу применения документов взамен РД 50-34.698-90 и Р 50-34.119-90” (от 16 апреля 2019 года N 6620-ИК/03).

**2. Требования к структуре и содержанию методики испытаний**

Методика испытаний содержит в себе:

* условия проведения испытаний [характеристика района (места) проведения испытаний, время года и суток (в программе)] с оценкой, при необходимости, степени их приближения к реальным условиям эксплуатации, а также имеющиеся ограничения и допустимые отклонения условий испытаний от заданных;
* последовательность выполнения операций при испытаниях с указанием контрольных точек, способов и количества измерений, используемых средств измерений и описанием выполняемых регулировок, операций с переключателями, схем расположения и включения приборов;
* продолжительность, периодичность, цикличность испытаний и последовательность воспроизведения внешних воздействий;
* объем регистрируемой информации и способы ее регистрации;
* требования по объему измерений, достаточному для статистической надежности оценок определяемых характеристик (показателей);
* особенности функционирования испытываемых объектов и привлекаемых к испытаниям средств, порядок их взаимодействия
* условия начала и завершения отдельных этапов испытаний;
* имеющиеся ограничения в условиях проведения испытаний;
* порядок взаимодействия организаций (предприятий), участвующих в испытаниях.

Если в процессе испытаний предусматривается использование метода моделирования, то должны быть указаны принцип моделирования, порядок применения результатов моделирования, принцип и метод проверки совместимости результатов моделирования с результатами экспериментов.

**3. Требования к структуре и содержанию программы испытаний**

|  |  |
| --- | --- |
| Согласно государственному стандарту ГОСТ 19.301-79, документ «Программа и методика испытаний» оформляется в соответствии с ГОСТ 19.105-78 (общими требованиями к оформлению программных документов) и должен содержать следующие разделы: | Документ «Программа и методика испытаний» разрабатываемый по ГОСТ Р 59795-2021 для компонентов АС и комплексов средств автоматизации должен содержать разделы: |
| * объект испытаний; * цель испытаний; * требования к программе; * требования к программным документам; * средства и порядок испытаний; * методы испытаний; * приложения.   Согласно ГОСТ 19.301-79, информационную часть – аннотацию, содержание и прочее – на такой документ, как программа и методика испытаний, можно не оформлять. | * объект испытаний; * цель испытаний; * общие положения; * объем испытаний; * условия и порядок проведения испытаний; * материально-техническое обеспечение испытаний; * метрологическое обеспечение испытаний; * отчетность; * приложения. |

Как видно, разделы несколько отличаются друг от друга, однако они дополняют друг друга. В зависимости от особенностей системы допускается объединять или исключать отдельные разделы при условии изложения их содержания в других разделах программы испытаний, а также включать в нее дополнительные разделы (при необходимости). Ориентируемся на ГОСТ 34.

Смысл в том, что документ «Программа и методика испытаний» должен содержать перечни конкретных проверок (решаемых задач), которые следует осуществлять при испытаниях для подтверждения выполнения требований ТЗ на АС, со ссылками на соответствующую методику (разделы методики) испытаний.

Описание методов испытаний АС по отдельным показателям рекомендуется располагать в той же последовательности, в которой эти показатели расположены в требованиях ТЗ на АС. Методики испытаний разрабатывают на основе ТЗ на АС и утвержденных программ испытаний с использованием типовых методик испытаний (при наличии). При этом отдельные положения типовых методик испытаний могут уточняться и конкретизироваться в разрабатываемых методиках испытаний в зависимости от особенности АС и условий проведения испытаний.

**Задание**:

1. Подготовить методику испытаний программного продукта, выбранного для выполнения предыдущего лабораторного задания. Для оформления документа необходимо использовать таблицу, приведенную ниже. Оформить в виде отчета №5 и своевременно сдать преподавателю на проверку.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п.** | **Наименование проверки** | **Выполняемые действия** | **Ожидаемый результат** |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |

2. Подготовить программу и методику испытаний в виде самостоятельного документа, используя соответствующий шаблон.