

Приложение № 24.2

Форма для испытаний программ,
программных комплексов

УТВЕРЖДАЮ

*Должность руководителя
организации-исполнителя*

« _____ И.О.Фамилия
» 20 г.

СОГЛАСОВАНО¹

*Должность руководителя организа-
ции-потребителя*

« _____ И.О.Фамилия
» 20 г.

ПРОГРАММА И МЕТОДИКИ
(вид испытаний) **ИСПЫТАНИЙ**
(наименование программного комплекса)

XX.XXX.XX.XX.XX²ПМ³

Главный конструктор _____ *И.О.Фамилия*

Главный технолог _____ *И.О.Фамилия*

Главный метролог _____ *И.О.Фамилия*

...

...

¹ Поле оформляется для проектов, в контрактах которых предусмотрен конкретный потребитель разрабатываемой документации, в том числе Инициатор проекта в рамках мероприятий Программы.

² Вместо символов XXX... указывают обозначение, присвоенное данному документу.

³ При необходимости последовательного выпуска нескольких ПМ (напр., для испытаний макетов, предварительных и приемочных испытаний) их обозначают ПМ, ПМ01, ПМ02 и т. д.

...
...
...
...
...
...

1. Общие положения

1.1 Наименование и обозначение программного комплекса (далее – комплекс).

Наименование и обозначение в соответствии с основным конструкторским документом.

1.2. Цель испытаний

- исследование технических характеристик программного комплекса (далее – комплекс) и путей достижения значений, установленных требованиями технического задания⁴;
- предварительная оценка соответствия комплекса требованиям ТЗ, а также для определения готовности комплекса к приемочным испытаниям⁵;
- подтверждение соответствия характеристик комплекса всем требованиям, заданным ТЗ, в условиях, максимально приближенных к условиям реальной эксплуатации (применения, использования), а также для подтверждения эксплуатационной пригодности комплекса⁶.

1.3 Условия предъявления комплекса на испытания

1.3.1 Комплекс предъявляется на испытания на следующем носителе⁷:

[устройство или материал, который выступает в качестве носителя комплекса в виде объектного или исходного кода: например, листинг программ, дискета, магнитные диск или лента и т.п.]

в следующей комплектности:

носитель;

упаковка;

тара;

комплект эксплуатационной документации.

1.3.5 Комплекс предъявляется на испытания в сопровождении следующих документов:

техническое задание;

комплект ПД, откорректированный по результатам ранее проведенных испытаний; настоящая ПМ;

нормативная документация, указанная в ПМ;

типовые стандартизированные методики испытаний (при необходимости);

акт технической готовности комплекса;

и т. п.

1.4 Организация-исполнитель взаимодействует с представителями Заказчика⁸ и других организаций, участвующих в испытаниях, в следующем порядке:

⁴ Для исследовательских испытаний по ГОСТ 16504

⁵ Для ПМ предварительных испытаний

⁶ Для ПМ приемочных испытаний

⁷ Устройство или материал, который выступает в качестве носителя программы в виде объектного или исходного кода: например, листинг программ, дискета, магнитные диск или лента и т.п.

⁸ Для приемочных испытаний

2 Общие требования к условиям, обеспечению и проведению испытаний

2.1 Место проведения испытаний

Испытания проводятся на базе предприятия « _____ » в (цех, лаборатория, полигон и т.п.).

2.2 Требования к средствам проведения испытаний

2.2.1 Перечень средств проведения испытаний⁹ приведён в приложении Б.

2.2.2 Средства измерений, указанные в приложении Б, могут быть заменены другими, обеспечивающими требуемую точность измерений.

2.2.3 Средства измерений должны быть поверены в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94.

2.2.4 Испытательное оборудование должно быть аттестовано по ГОСТ Р 8.568.

2.3 Требования к условиям проведения испытаний (состояние окружающей, искусственно создаваемой или моделируемой среды и т.п.)

Испытания должны проводиться в нормальных климатических условиях¹⁰:

температура окружающего воздуха, °C	20±10
относительная влажность воздуха, %	от 45 до 80
атмосферное давление, мм рт. ст.	от 630 до 800

2.4 Требования к подготовке изделия к испытаниям

2.4.2 К началу испытаний изготовитель должен представить «Акт технической готовности комплекса».

2.5 Требования к персоналу, осуществляющему подготовку к испытаниям и испытания

К проведению испытаний допускается персонал, прошедший обучение и (при необходимости) аттестацию, изучивший техническую документацию на комплекс и подготовленный в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором и имеющий степень аттестации по электробезопасности не ниже III-ей группы.

При проведении работ при проверке и испытаниях персонал обязан соблюдать правила техники безопасности согласно «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»

и т. п.

Порядок обучения и аттестации персонала, участвующего в испытаниях, должен соответствовать _____.

3 Требования безопасности

3.1 Требования безопасности при подготовке объекта испытаний к испытаниям

...

3.2 Требования безопасности при проведении испытаний

...

3.3 Требования безопасности при выполнении работ по завершению испытаний

4 Программа испытаний

Определяемые показатели и точность их измерений¹¹:

⁹ Средства верификации, испытательное оборудование, программные средства поддержки, инструкции по применению этих вспомогательных программных средств и испытательного оборудования.

¹⁰ Если иное не оговорено в разделах 4 и 6 ПМ.

¹¹ Состав граф 4, 5 и 6 может уточняться в зависимости от формы задания требований в ТЗ.

Пример

Пункт программы исп.	Наименование показателя	Пункт требований ТЗ	Ед. изм.	Номинальное значение	Предельные отклонения	Пункт методики
4.1.	Проверка на соответствие комплектности и оценка качества ПД.	Требования ТЗ или документа «Комплектность разрабатываемой технической документации, согласованная с государственным заказчиком»				6.1.
4.2.	Проверка комплектности комплекса, его соответствия ПД					6.2.
4.3.	Проверка комплектности и качества ЭД	Требования ТЗ или документа «Комплектность разрабатываемой технической документации, согласованная с государственным заказчиком»				6.3.
4.4.	<i>Испытания отдельных программных компонент комплекса</i>					
4.4.1.	<i>Испытания логики</i>					6.4.
4.4.2	<i>Испытания вычислений</i>					6.5.
...						
4.4.N.						
4.5.	<i>Проверка связей между программами комплекса</i>					6.6.
4.6.	<i>Испытание интеграции комплекса с минимальной комплектацией аппаратных средств</i>					6.7.
4.7.	<i>Проверка показателей назначения комплекса</i>					6.8.
...	<i>...Проверка выполнения требований по упаковке, таре и маркировке</i>					
...	<i>...Проверка выполнения требований ТЗ общего характера в рамках ОКР</i>					

Пункт программы исп.	Наименование показателя	Пункт требований ТЗ	Ед. изм.	Номинальное значение	Предельные отклонения	Пункт методики
...	<i>...Проверка выполнения требований к патентной чистоте и патентной защите технических решений</i>					
...	<i>и т. п.</i>					

5 Режимы испытаний

5.1. Порядок испытаний

Для проведения испытаний приказом *руководителя организации-исполнителя* назначается комиссия¹².

Испытания проводятся в соответствии с планом-графиком, утверждаемым *руководителем организации-исполнителя*.

Последовательность проведения испытаний может быть изменена по решению комиссии.

5.2. Ограничения и другие указания, которые необходимо выполнять на всех или на отдельных режимах испытаний

Испытания прекращаются в случаях
несоответствия получаемых результатов требованиям ТЗ;
 возникновения аварийных ситуаций;

...

5.3 Условия перерыва, аннулирования и возобновления испытаний на всех или на отдельных режимах.

Необходимость, условия и порядок перерыва, аннулирования или прекращения испытаний определяется комиссией.

6 Методы испытаний¹³

6.1. Проверка по п. 4.1. Программы выполняется следующим образом.

Проверяется соответствие ПД комплектности, приведенной в п. 4.1. Программы, и качества ПД – требованиям ЕСПД.

Комплект ПД считается выдержавшим испытание, если его комплектность соот-

¹² Текст для предварительных испытаний и испытаний более ранних стадий. Текст этого абзаца для приемочных испытаний: «Контроль полноты, достоверности и объективности хода и результатов государственных приёмочных испытаний, полноты информации, соблюдения сроков испытаний и документальное оформление их результатов осуществляет комиссия, назначаемая приказом руководителя организации-исполнителя.

¹³ Методики испытаний, применяемые для определения соответствия комплекса обязательным требованиям, если они не являются типовыми стандартизованными методиками, должны быть аттестованы в установленном порядке и согласованы с соответствующими органами государственного надзора (п. 6.5.7 ГОСТ Р 15.201-2000).

Для определения показателей (характеристик), которые не могут быть определены прямым или косвенным измерением методики должны содержать:

- формулы расчета в конечном виде (без выводов) с объяснением символов, обозначений и коэффициентов.
- номограммы, диаграммы, графики зависимости отдельных параметров комплекса от состояния внешней среды, других параметров;
- способы оценки качественной характеристики.

ветствует требованиям, приведенным в п. 4.1. Программы, а качество – требованиям ЕСКД.

6.2. Проверка по п. 4.2. Программы выполняется следующим образом.

Проверяется соответствие:

комплектности комплекса требованиям, приведенным в п. 4.2. Программы и ПД.

Комплекс считается выдержавшим проверку, если его комплектность соответствует требованиям, приведенным в п. 4.2. Программы и ПД.

6.3. Проверка по п. 4.3. Программы выполняется следующим образом.

Проверяется соответствие ЭД комплектности, приведенной в п. 4.3. Программы, и производится оценка качества ЭД, заданного п. 4.3. Программы.

ЭД считается выдержавшей проверку, если её комплектность и качество соответствуют требованиям, приведенным в п. 4.3. Программы.

6.4. Испытание по п. 4.4.1. Программы выполняется следующим образом

....

Приводится методика испытания, целью которого является подтверждение, что программы не выполняют нежелательных функций, выявление и устранение ошибок, приводящих к неправильному прохождению программ, в таких случаях, как:

- а) останов или заикливание;*
- б) неправильные логические решения;*
- в) отсутствие логики, позволяющей обрабатывать определенные правильные сочетания входных данных;*
- г) отсутствие логики, позволяющей обрабатывать входные данные, содержащие пропуски (отсутствующие входные данные).*

Программы считаются выдержавшими испытание, если

6.5. Испытание по п. 4.4.2. Программы выполняется следующим образом

....

Приводится методика испытания, целью которого является выявление и устранение ошибок в последовательности вычислений, выполнении операций, точности, временной организации и использовании численных алгоритмов.

Как правило, испытания этого вида проводятся с использованием:

- а) данных из допустимых диапазонов изменения;*
- б) данных, выходящих за пределы, установленные техническими условиями;*
- в) данных, находящихся на границе, установленной техническими условиями;*
- г) данных, находящихся в окрестности особых точек, например, вблизи точек нарушения непрерывности алгоритма;*
- д) соответствующих характеристик алгоритма, включая линейность, разрешающую способность, масштабирование при вычислениях с фиксированной запятой и т.п.*

Программы считаются выдержавшими испытание, если

6.6. Проверка по п. 4.5. Программы выполняется следующим образом

...

Приводится методика проверки:

- а) потоков данных и управляющей логики программы;*
- б) обеспечения требуемого порядка, типа и количества аргументов вызываемой подпрограммы;*
- в) отсутствия ложных выходных сигналов из общей базы данных или отсутствие нежелательных изменений в этой базе;*
- г) корректности циклограммы в случае испытаний на целевом аппаратном средстве;*
- д) соблюдения нормальной последовательности следующих событий:*
 - выставка и снятие управляющих флажков;*
 - инициализация (установка в начальное состояние) переменных;*
- е) правильного возобновления вычислений в случаях применения процедур прерывания, если обработчик прерываний является одним из модулей, входящих в интеграцию;*

ж) разделения функций, имеющих разные категории критичности, если используется принцип обособления функций.

Комплекс считается выдержавшим испытание, если

6.7. Испытание по п. 4.6. Программы выполняется следующим образом

...

Приводится методика испытания, целью которого является проверка того, что комплекс интеграции с минимальной комплектацией аппаратных средств удовлетворяет требованиям, предъявляемым ТЗ.

При наличии соответствующей аппаратуры может быть использован метод последовательного наращивания количества испытываемых программ в сочетании с одновременной проверкой правильности их сборки.

При испытании данного вида должны быть выявлены ошибки следующих видов:

- а) неправильная обработка уровней прерывания;*
 - б) неспособность программы или группы программ удовлетворить требования к циклограмме вычислительного процесса;*
 - в) неправильная реакция комплекса на переходные процессы, причины которых связаны с аппаратурной реализацией или с отказами аппаратуры (невозможность восстановить нормальную работу в тех случаях, когда это предусмотрено требованиями);*
 - г) проблемы, связанные с шиной и ресурсами;*
 - д) неспособность встроенного тест-контроля выявить отказы или неисправности;*
 - е) неспособность осуществить запуск программы, как в случае начального включения, так и в случае рестарта, справиться с переходными процессами, вызванными загрузкой входных данных и изменениями напряжения входного электропитания;*
 - ж) ошибки в сопряжении комплекса и аппаратных средств и их спецификациях;*
 - и) возможные отклонения от нормального функционирования контуров обратных связей.*
- Типовые методы испытания интеграции комплекса и аппаратных средств включают:*
- а) моделирование в реальном масштабе времени или другие методы испытаний, позволяющие запустить в работу в реальном масштабе времени комплекс;*
 - б) контроль загрузки процессоров;*
 - в) использование типов отказов и анализ их последствий для получения контрольных примеров, проверяющих комплекс в условиях ошибок, переходных процессов и отказов аппаратных средств;*
 - г) имитация выбранных отказов аппаратных средств;*
 - д) имитация предельно допустимых по ТЗ условий.*

Комплекс считается выдержавшим испытание, если

6.8. Проверка по п. 4.7. Программы выполняется следующим образом

...

Выполняется прогон комплекса с целью выявления ошибок и подтверждения правильности её выполнения на контрольном примере (тесте) или контрольных примерах (тестах), достаточных для подтверждения соответствия каждому из требований, предъявляемых ТЗ к комплексу, и позволяют сделать вывод о его эксплуатационной пригодности.

В контрольных примерах (тестах) следует предусмотреть и пересечения требований.

Комплекс считается выдержавшим проверку, если

...

7 Отчетность

7.1 Заданные и фактические данные, полученные при испытаниях по каждому

пункту программы, оформляются протоколами, представляемыми на заседание комиссии. Типовая форма протокола испытаний приведена в приложении В.

В согласованных случаях допускается оформлять одним протоколом данные, полученные при испытаниях по нескольким пунктам программы.

7.2 По результатам испытаний в течение 3 дней комиссией составляется акт испытаний.

Акт испытаний должен содержать:

подтверждение выполнения программы испытаний;

оценку результатов испытаний с конкретными точными формулировками, отражающими соответствие испытываемого *комплекса* требованиям ТЗ;

выводы по результатам испытаний;

заключение о возможности предъявления *комплекса* на следующий этап испытаний (*возможности тиражирования и реализации комплекса*¹⁴);

К акту прилагаются протоколы испытаний по пунктам программы.

7.3 Первичные материалы испытаний хранятся на предприятии «_____» в течение 10 лет со дня окончания испытаний.

7.4 Отчетная документация рассылается в следующие адреса:

Минобрнауки России

_____;

...

_____.

Приложения

Приложение А	Перечень ссылочных документов
Приложение Б	Перечень средств измерений и испытательного оборудования, необходимых для проведения испытаний
Приложение В	Типовая форма протокола испытаний

¹⁴ По результатам приемочных испытаний

Пример

Перечень ссылочных документов

ГОСТ 12.2.007.9	ССБТ. Электропечи. Требования безопасности
ГОСТ 12.3.019	ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 15150	Машины, приборы и другие технические средства. Исполнение для различных климатических районов. Категория, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ОСТ 88 211	Приборы и средства автоматизации для научных исследований. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование, хранение и гарантии изготовителя.
ГОСТ 21657	Электрическая изоляция изделий ГСП. Технические требования и методики испытаний. «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». М., Госэнергонадзор, 1994 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», М., Энергосервис, 2003 г.

Перечень средств проведения испытаний

Наименование, тип и марка	Кол- во	ГОСТ, ТУ или обозначение	Основные характеристики

Типовая форма

ПРОТОКОЛ
испытания по пункту № число
Программы и методики (вид испытаний) испытаний
обозначение документа

№ число

число месяц в родительном падеже 20цифры г.

- 1. Объект испытания:** Наименование и обозначение в соответствии с основным конструкторским документом.
- 2. Цель испытания:** проверка соответствия объекта испытания требованиям пункта № число технического задания: Текст соответствующего пункта ТЗ.
- 3. Дата начала испытания:** число месяц в родительном падеже 20цифры г.
- 4. Дата окончания испытания:** число месяц в родительном падеже 20цифры г.
- 5. Место проведения испытания:**
- 6. Результаты испытания¹⁵**

Наименование параметра	Ед. изм.	Номера пунктов		Требования к параметру		Измеренное значение		
		Программы испытаний	Методик испытаний	Номинальное значение	Предельное отклонение	Нормальные условия	Во время воздействия	После воздействия

7. Замечания и рекомендации

.....

8. Выводы

8.1 Объект испытания *наименование* выдержал (не выдержал) испытание по пункту № число Программы и методики обозначение документа.

8.2 Объект испытания *наименование* соответствует (не соответствует) требованиям пункта № число технического задания.

Испытание проводили

Должность
Должность
Должность
Должность

И.О.Фамилия
И.О.Фамилия
И.О.Фамилия
И.О.Фамилия

¹⁵ Состав граф «Требования к параметру» и «Измеренное значение» может уточняться в зависимости от формы задания требований в ТЗ.