



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ
888—
2023

КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ ИЗДЕЛИЙ СУДОСТРОЕНИЯ

Термины и определения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским институтом стандартизации и сертификации «Лот» Федерального государственного унитарного предприятия «Крыловский государственный научный центр» (НИИ «Лот» ФГУП «Крыловский государственный научный центр»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 005 «Судостроение»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2023 г. № 90-пнст

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее чем за 4 мес до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: 199178 Санкт-Петербург, 19 линия, д. 24, а/я 260, e-mail: tc005@ksrc.ru и/или в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: 123112 Москва, Пресненская набережная, д. 10, стр. 2.

В случае отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты» и также будет размещена на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.rst.gov.ru)

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

II

Введение

Установленные в настоящем стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий в области разработки и применения компьютерных моделей изделий судостроения.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин.

Термины-синонимы приведены в качестве справочных данных и не являются стандартизованными.

Термины расположены по тематическим подразделам.

Приведенные определения можно, при необходимости, изменять, вводя в них производные признаки, раскрывая значения используемых в них терминов, указывая объекты, входящие в объем определяемого понятия. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определенных в настоящем стандарте.

Стандартизованные термины набраны полужирным шрифтом, их краткие формы, представленные аббревиатурой, — светлым, синонимы — курсивом.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ ИЗДЕЛИЙ СУДОСТРОЕНИЯ

Термины и определения

Computer models of shipbuilding products. Terms and definitions

Срок действия — с 2024—07—01
до 2026—07—01**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения понятий в области разработки и применения компьютерных моделей изделий судостроения.

Настоящий стандарт применяют при разработке стандартов организаций, учитывающих особенности применения компьютерных моделей изделий судостроения в зависимости от специфики работ, выполняемых организациями.

2 Термины и определения**Общие термины в области компьютерного моделирования**

1 изделие судостроения; ИС: Судно, морское нефтегазопромысловое сооружение, подводный аппарат, другое плавучее сооружение или их составная часть.

2 компьютерная модель изделия судостроения; КМ ИС: Модель ИС, выполненная в компьютерной (вычислительной) среде.

Примечание — Компьютерная модель представляет собой совокупность структурированных данных, замещающих и описывающих имитируемый объект или систему.

3 информационная компьютерная модель изделия судостроения: Комплексная структурная комбинированная формально-описательная модель, в которой сведения об объекте моделирования ИС для стадий жизненного цикла представлены в виде совокупности элементов данных и отношений между ними.

4 структурная компьютерная модель изделия судостроения: Комплексная комбинированная формально-описательная модель ИС, аспектом моделирования в которой являются взаимосвязанные между собой электронные структуры изделия (функциональная, конструкторская, производственно-технологическая, физическая, эксплуатационная и совмещенная), с установлением координирующих связей между структурами.

5 конструкторская компьютерная модель изделия судостроения: Объектно-ориентированная параметрическая трехмерная модель ИС с полным насыщением, содержащая в цифровом виде геометрические, физико-технические, функциональные и другие характеристики ИС и его составных частей в виде определенной совокупности взаимосвязанных элементов и их компонентов, разработанная в установленном формате данных.

Примечание — В зависимости от назначения конструкторская КМ ИС может быть упрощенной и точной.

6 производственно-технологическая компьютерная модель изделия судостроения: Объектно-ориентированная параметрическая КМ ИС, содержащая в цифровом виде производственные и

технологические характеристики для изготовления ИС и его составных частей в виде определенной совокупности взаимосвязанных элементов и их компонентов, разработанная в установленном формате данных.

7 эксплуатационная компьютерная модель изделия судостроения: Объектно-ориентированная параметрическая структурная КМ ИС, созданная на основе функциональной, конструкторской и производственно-технологической КМ ИС, сформированная в формально-описательном цифровом виде и содержащая информацию, необходимую для эксплуатации ИС.

8

компьютерная модель процесса: Компьютерная модель, в которой объектом моделирования является процесс.
[ГОСТ Р 57700.21—2020, статья 3.8]

9

жизненный цикл изделия, жизненный цикл: Совокупность явлений и процессов, повторяющаяся с периодичностью, определяемой временем существования типовой конструкции изделия от ее замысла до утилизации или конкретного экземпляра изделия от момента завершения его производства до утилизации.
[ГОСТ Р 56136—2014, статья 3.16]

10

стадия жизненного цикла: Часть ЖЦ, выделяемая по признакам характерных для нее явлений, процессов (работ) и конечных результатов.
[ГОСТ Р 56136—2014, статья 3.17]

11

жизненный цикл компьютерной модели: Набор фиксированных состояний компьютерной модели в ходе ее создания и применения.

Примечание — Типовой набор этапов жизненного цикла включает в себя: постановку задачи моделирования, описание моделируемого изделия или процесса, задание допустимого уровня адекватности, создание компьютерной модели, верификация модели, валидация модели, проведение моделирования (получение результатов), обработка результатов моделирования.

[ГОСТ Р 57700.21—2020, статья 3.39]

12 компьютерное моделирование изделия судостроения: Моделирование, выполненное с использованием КМ ИС.

Примечание — Компьютерное моделирование изделия судостроения выполняют с целью получения данных, необходимых для принятия решений в процессах разработки, проектирования, производства, сопровождения эксплуатации и других задач в ходе жизненного цикла ИС.

13

начальные условия: Условия на рассчитываемые искомые величины внутри расчетной области на начальный момент времени моделирования.
[ГОСТ Р 57188—2016, статья 2.2.7]

14

граничные условия: Условия, накладываемые на рассчитываемые искомые величины на границах расчетной области.
[ГОСТ Р 57188—2016, статья 2.2.6]

15 атрибут компьютерной модели изделия судостроения: Элемент данных, представляющий определенную характеристику составной части КМ ИС (информационного, информационно-интеллектуального, предметного) и имеющий имя и значение.

16

параметр: Признак или величина, характеризующая какое-либо свойство объекта и принимающая различные значения.
[ГОСТ Р 57188—2016, статья 2.2.22]

17

алгоритм: Последовательность действий (операций).
[ГОСТ Р 57188—2016, статья 2.2.1]

18

итерация: Математическая операция, повторяемая многократно, при этом результат одной операции используется для выполнения последующей операции

Примечание — Операции повторяются многократно, не приводя при этом к вызовам самих себя (в отличие от рекурсии).

[ГОСТ Р 57188—2016, статья 2.1.15]

19 программное обеспечение компьютерного моделирования: Программы, выполняющие математические расчеты, и программы, предназначенные для подготовки исходных данных, обработки результатов расчета, а также другие вспомогательные программы.

20 система автоматизированного проектирования; САПР: Система, состоящая из комплекса средств, предназначенная для автоматизации процессов проектирования.

21

автоматизированная система управления данными об изделии; АС УДИ: АС, обеспечивающая создание (разработку), получение, безопасное хранение, преобразование, сопровождение конструкторских, технологических, производственных, эксплуатационных и других данных об изделии и их предоставление потребителям в соответствии с установленными правилами.

Примечание — АС УДИ, как правило, предоставляет средства для разработки информационной модели изделия, позволяющей организовать структурированное хранение данных.

[ГОСТ Р 58300—2018, статья 2]

22

данные об изделии: Систематизированная информация об изделии, представленная в формализованном виде, пригодном для обработки автоматическими средствами при возможном участии человека.

Примечание — В настоящем стандарте под информацией об изделии понимают сведения, предназначенные для решения различных задач на стадиях ЖЦ изделия и находящиеся, как правило, под управлением АС УДИ.

[ГОСТ Р 58300—2018, статья 3]

23 порядок разработки компьютерной модели изделия судостроения: Последовательность действий, выраженная иерархической структурой и разделяющая процесс формирования КМ ИС на этапы.

24 параллельное компьютерное моделирование изделия судостроения: Моделирование, выполняемое поэтапно, с одновременной реализацией нескольких этапов.

25 последовательное компьютерное моделирование изделия судостроения: Моделирование, выполняемое поэтапно, при условии начала следующего этапа только после завершения предыдущего этапа.

проверка корректности компьютерного моделирования (*верификация модели*): Совокупность действий с моделью, результатом которых является подтверждение соответствия компьютерной реализации модели ее исходной математической или информационной модели.

Примечание — Для программного обеспечения также используется термин «квалификация программного обеспечения», для численных методов также используется термин «верификация математической модели» (подтверждение корректности решений уравнений математической модели) по ГОСТ Р 57188.

[ГОСТ Р 57700.21—2020, статья 3.41]

27 валидация компьютерной модели изделия судостроения: Проверка соответствия КМ ИС с заданной точностью изначальным требованиям и реальным физическим объектам и/или процессам, которые имитирует данная КМ.

28 валидационный базис: Упорядоченная система данных, которая содержит результаты экспериментов и результаты компьютерного моделирования, которые позволяют доказать с заданной точностью соответствие компьютерной модели или программного обеспечения компьютерного моделирования объекту моделирования.

уровень адекватности модели: Заданная степень соответствия компьютерной модели объекту моделирования с учетом принимаемых допущений и ограничений.

[ГОСТ Р 57700.21—2020, статья 3.40]

проверка адекватности компьютерной модели (*валидация модели*): Совокупность действий с моделью, результатом которых является подтверждение ее адекватности моделируемому объекту моделирования.

[ГОСТ Р 57700.21—2020, статья 3.42]

31 виртуальные испытания: Определение количественных и/или качественных характеристик свойств ИС как результата исследования КМ ИС, выполненное с заданной степенью точности с помощью технологий компьютерного моделирования и воздействий на КМ.

32 виртуальный эксперимент: Процесс компьютерного моделирования свойств и функций изделия на разных этапах жизненного цикла, а также его составных частей, выполняемый с использованием компьютерных моделей и программного обеспечения компьютерного моделирования.

33 результат виртуальных испытаний: Оценка характеристик свойств объекта испытаний, установления соответствия объекта заданным требованиям по результатам виртуальных испытаний.

34 результат виртуального эксперимента: Оценка характеристик свойств и функций изделия, его составных частей и/или сложной системы взаимодействующих объектов на разных этапах жизненного цикла, выполненная с заданной степенью точности с использованием КМ и программного обеспечения компьютерного моделирования.

35 протокол виртуальных испытаний: Электронный документ, содержащий необходимые сведения об объекте испытаний, сведения о КМ объекта испытаний, методах моделирования, применении программного обеспечения, метрологическое заключение, а также заключение по результатам виртуальных испытаний.

Основные виды компьютерных моделей изделий судостроения

36 гидростатическая компьютерная модель изделия судостроения: КМ ИС, аспектом моделирования в которой являются гидростатические свойства ИС в заданных условиях внешней среды.

37 гидродинамическая компьютерная модель изделия судостроения: КМ ИС, аспектом моделирования в которой являются гидродинамические свойства ИС в заданных условиях внешней среды.

38 аэродинамическая компьютерная модель изделия судостроения: КМ ИС, аспектом моделирования в которой являются аэродинамические свойства ИС в заданных условиях внешней среды.

39 **гидроаэродинамическая компьютерная модель изделия судостроения:** КМ ИС, аспектом моделирования в которой являются гидродинамические и аэродинамические свойства ИС в заданных условиях внешней среды.

40 **компьютерная модель ходкости изделия судостроения:** КМ ИС, аспектом моделирования в которой является ходкость ИС в заданных условиях внешней среды.

41 **компьютерная модель качки изделия судостроения:** КМ ИС, аспектом моделирования в которой является вертикальная и килевая качка ИС в заданных условиях внешней среды.

42 **компьютерная модель мореходности изделия судостроения:** КМ ИС, аспектом моделирования в которой являются мореходные качества ИС в заданных условиях внешней среды.

43 **акустическая компьютерная модель изделия судостроения:** КМ ИС, аспектом моделирования в которой являются акустические характеристики ИС в заданных условиях внешней среды.

44 **электромагнитная компьютерная модель изделия судостроения:** КМ ИС, аспектом моделирования в которой является электромагнитное поле ИС и его взаимодействие с внешней средой.

45 **поверхностная компьютерная модель изделия судостроения (модель поверхности):** КМ теоретической поверхности корпуса ИС.

46 **компьютерная модель прочностной надежности изделия судостроения:** КМ ИС, разрабатываемая для выполнения расчетов общей или местной прочности ИС.

Примечание — Для большинства КМ прочностной надежности ИС моделируется только составная часть ИС, для которой выполняется расчет.

47 **составная твердотельная компьютерная модель изделия судостроения:** КМ ИС, состоящая из КМ корпусных элементов, судовых систем, оборудования и механизмов.

48 **термодеформационная модель изделия судостроения:** КМ процессов структурных превращений материалов элементов корпуса ИС при сварке и сборке.

Объекты и аспекты компьютерного моделирования

49 **объект моделирования:** Объект или свойство объекта реального мира.

50 **аспект моделирования:** Совокупность свойств или отдельное свойство объекта моделирования, которые представлены предметом исследования с помощью моделирования.

Алфавитный указатель терминов

алгоритм	17
аспект моделирования	50
АС УДИ	21
атрибут компьютерной модели изделия судостроения	15
базис валидационный	28
валидация компьютерной модели изделия судостроения	27
<i>валидация модели</i>	30
<i>верификация модели</i>	26
данные об изделии	22
жизненный цикл	9
жизненный цикл изделия	9
жизненный цикл компьютерной модели	11
изделие судостроения	1
ИС	1
испытания виртуальные	31
итерация	18
КМ ИС	2
моделирование изделия судостроения компьютерное	12
моделирование изделия судостроения компьютерное параллельное	24
моделирование изделия судостроения компьютерное последовательное	25
модель изделия судостроения компьютерная	2
модель изделия судостроения компьютерная акустическая	43
модель изделия судостроения компьютерная аэродинамическая	38
модель изделия судостроения компьютерная гидроаэродинамическая	39
модель изделия судостроения компьютерная гидродинамическая	37
модель изделия судостроения компьютерная гидростатическая	36
модель изделия судостроения компьютерная информационная	3
модель изделия судостроения компьютерная конструкторская	5
модель изделия судостроения компьютерная поверхностная	45
модель изделия судостроения компьютерная производственно-технологическая	6
модель изделия судостроения компьютерная структурная	4
модель изделия судостроения компьютерная твердотельная составная	47
модель изделия судостроения термодиформационная	48
модель изделия судостроения компьютерная эксплуатационная	7
модель изделия судостроения компьютерная электромагнитная	44
модель качки изделия судостроения компьютерная	41
модель мореходности изделия судостроения компьютерная	42
<i>модель поверхности</i>	45
модель прочностной надежности изделия судостроения компьютерная	46
модель процесса компьютерная	8
модель ходкости изделия судостроения компьютерная	40
обеспечение компьютерного моделирования программное	19

объект моделирования	49
параметр	16
порядок разработки компьютерной модели изделия судостроения	23
проверка адекватности компьютерной модели	30
проверка корректности компьютерного моделирования	26
протокол виртуальных испытаний	35
результат виртуальных испытаний	33
результат виртуального эксперимента	34
САПР	20
система автоматизированного проектирования	20
система управления данными об изделии автоматизированная	21
стадия жизненного цикла	10
уровень адекватности модели	29
условия граничные	14
условия начальные	13
эксперимент виртуальный	32

УДК [629.5.018.71:001.4]:006.354

ОКС 47.020

Ключевые слова: компьютерная модель, изделие судостроения, программное обеспечение, компьютерное моделирование изделия судостроения, объект моделирования, виртуальные испытания

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 19.12.2023. Подписано в печать 27.12.2023. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,

117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru