

УДК 004

ПРОЕКТНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ

Михаил Сергеевич Колдин

кандидат технических наук, доцент

koldinms@yandex.ru

Алла Борисовна Лыкова

студент

lukovaalla3@gmail.com

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Моделирование объектов в машиностроении является одним из важнейших аспектов для развития отрасли. Статья описывает методы моделирования, процесс создания моделей и ее преимущества.

Ключевые слова: машиностроение, модель, САПР, формализация.

С развитием технологий моделирования машиностроительные работы становятся более экономичными с точки зрения ресурсов и финансов, увеличивается функционал, происходит облегчение процесса производства и улучшение качества продукции предприятия.

Под моделированием объектов подразумевается создание математической модели, описывающей функциональные возможности действительного объекта с реализацией варьирования значений параметров будущего изделия.

Под моделью подразумевается объект, благодаря которому изучают параметры будущего изделия. Модели бывают натуральными и информационными.

Помимо машиностроения, моделирование применяется и в других сферах, например: в промышленном дизайне, киноиндустрии или анимации, архитектуре, а также охватывает области медицинских наук.

В машиностроении существует несколько методов моделирования, рассмотрим некоторые из них.

Способ моделирования, описывающий характеристики действительного объекта с помощью различных видов математических уравнений, называют аналитическим моделированием. Модели, созданные аналитическим методом, способствуют структурной компоновке выполняемой работы, которая осуществляется в технологических системах.

Аналитические модели, применяемые в машиностроении, бывают двух типов:

1. Модели, которые являются зависимостями между входными параметрами различных систем, произведенные методами статистики, называют физико-статистическими. Отметим, что показатели, которые рассматривают при создании таковых моделей являются действительными.

2. Модели, которые представлены аналитическими зависимостями показателей выходных и входных данных, которые были представлены в

последствии результатов действительно протекающих процессов и описаний, представленных аналитикой [2].

Используя аналитическое моделирование получается минимизировать появление неточностей или вовсе их ликвидировать, стабилизировать процесс производства для оборудования и выявить необходимые факторы в процессе управления.

Благодаря методу 3D-моделирования получается смоделировать объект конечного состояния, сохранив и воссоздав все требуемые параметры и конструктивные особенности.

Применяя имитационный метод моделирования осуществима возможность построения моделей, которые будут функционировать в соответствии с действительностью и подчиняясь требуемым законам. При создании таковых моделей законы функционирования прописываются для каждого элемента.

Рассматривают метод имитационного моделирования в таких случаях как:

- отсутствует возможность создания аналитической модели;
- отсутствуют финансовые возможности и экономически нецелесообразно или же невозможно проводить эксперименты на реальном объекте;
- требуется проанализировать работу системы в течении какого-то временного промежутка.

Для того чтобы создать имитационные модели и провести работу с ними необходимы САПР, например, такие как AutoCAD или Компас-3D [1, 2, 5].

Основные этапы моделирования представлены на рисунке 1.

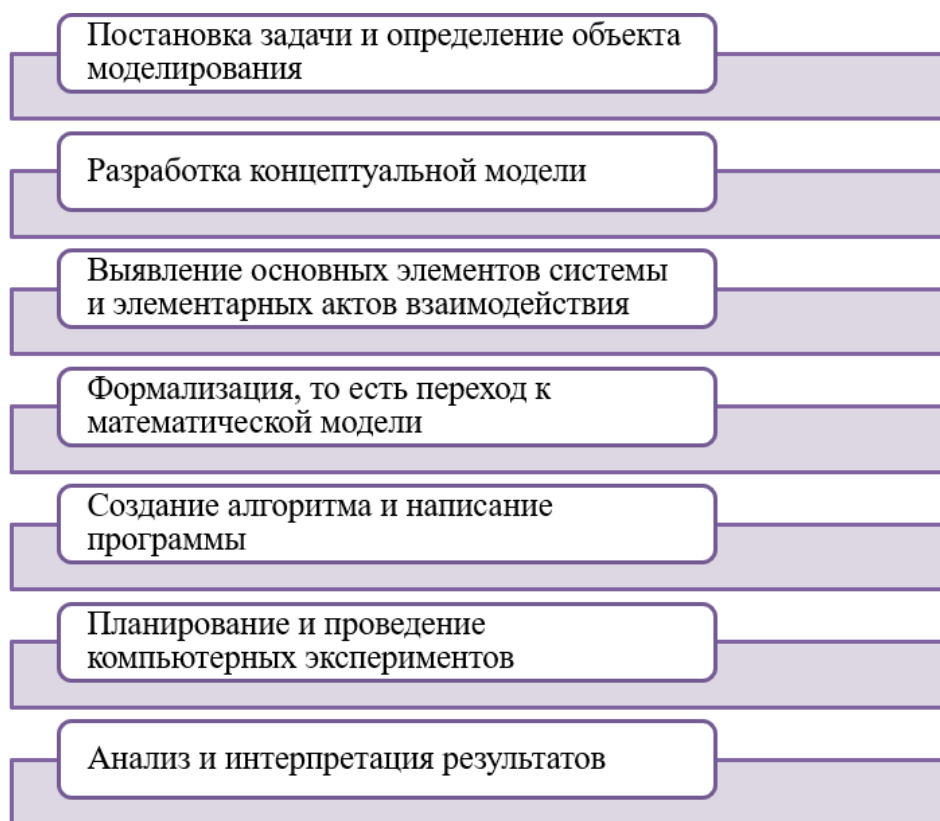


Рисунок 1 – Этапы моделирования объектов.

Чтобы определить объект моделирования необходимо обозначить задачу, которую он должен выполнять, а для определения задачи необходимо выявить недостатки предыдущих устройств и сходя из них заняться постановкой задачи для нового объекта. Таким образом, данный пункт состоит из нескольких этапов, представленных на рисунке 2.

Чаще всего за объекты моделирования в машиностроительной отрасли принимают технологические и физические процессы (ТП и ФП соответственно), а также технологические системы (ТС).

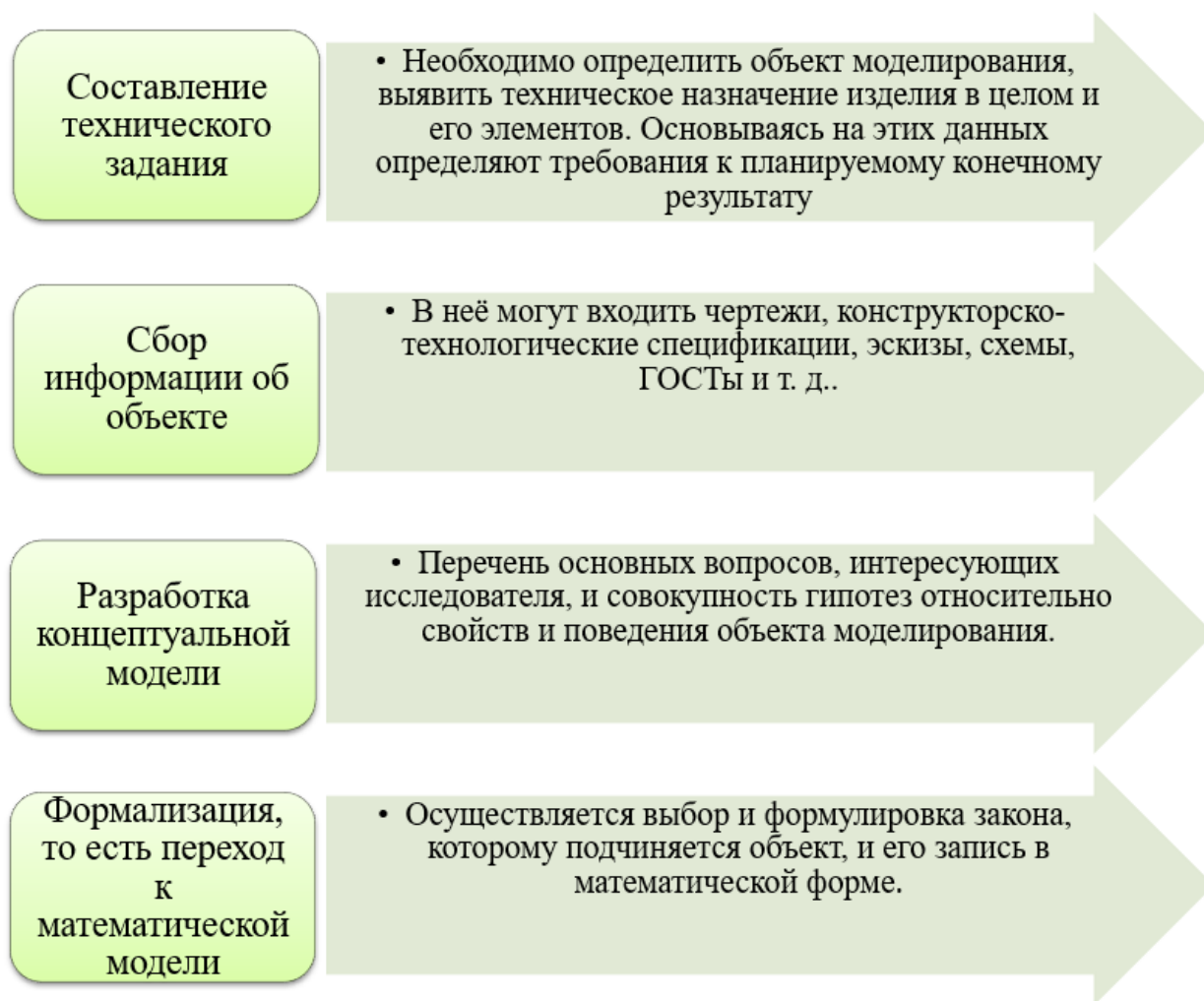


Рисунок 2 – Этапы постановки задачи и определения объекта моделирования.

Прежде чем разрабатывать концептуальную модель объекта необходимо точно сформулировать техническое задание, после, исходя из условий эксплуатации и возможностей технологической оснастки, вводят ограничения, по итогам которого уже переходят к техническому и далее рабочему проектированию.

Чтобы процесс проектирования таких моделей был автоматизирован, требуются данные, которые будут отталкиваться от документов и иных информационных структур.

Для выявления основных элементов системы и элементарных актов взаимодействия обязательно рассматривают устройство системы, работу между ее компонентами, определяющими основные свойства в системе. Данное устройство может быть представлено в виде математической и химической формулой или же в графическом формате.

Заканчивая моделирование объекта, анализируют результаты исследования, по которым определяют необходимость корректирования параметров разрабатываемой модели или исключение наличия неточностей и готовность к ее реализации [3, 4].

Благодаря процессу моделирования объектов в машиностроении проектирование и последующая разработка объектов проходят существенно быстрее, улучшается качество и точность при создании, а также происходит оптимизация применения ресурсов (образуется меньше отходов при производстве).

Список литературы:

1. Древс Ю. Г., Золотарёв В. В. Имитационное моделирование: учебник для вузов / 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт. 2025. 142 с.
2. Комиссаров Ю. А., Гордеев Л. С., Вент Д. П. Основы конструирования и проектирования промышленных аппаратов: учебник для вузов / 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт. 2025. 368 с.
3. Теоретические основы моделирования: учебник для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская; под редакцией Е. В. Стельмашонок. Москва: Издательство Юрайт. 2025. 62 с.
4. Хубаева А.Е., Бородкина С.В., Колдин М.С. Применение CAD-систем при проектировании деталей машин на примере пакета КОМПАС-3D // Наука и Образование. 2021. Т. 4. No 2. EDN: ZSZRGL.
5. Костин М. М., Колдин М.С. Система автоматизированного проектирования в автомобилестроении // Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции, Мичуринск-наукоград, 26-28 октября 2022 года. Под общей редакцией И.П. Криволапова. Мичуринский государственный аграрный университет. 2022. С. 123-127. EDN: ICROZF6.

UDC 004

DESIGN PROCEDURES FOR OBJECT MODELING

Mikhail S. Koldin

candidate of technical sciences, associate professor

koldinms@yandex.ru

Alla. B. Lykova

student

lukovaalla3@gmail.com

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. Object modeling in mechanical engineering is one of the most important aspects for the development of the industry. The article describes modeling methods, the process of creating models and its advantages.

Keywords: mechanical engineering, model, CAD, formalization.

Статья поступила в редакцию 10.05.2025; одобрена после рецензирования 20.06.2025; принята к публикации 30.06.2025.

The article was submitted 10.05.2025; approved after reviewing 20.06.2025; accepted for publication 30.06.2025.