

УДК 681.51

Параметрическое моделирование в САПР КОМПАС - 3D для эффективного практического применения школьниками

Иванова Наталья Владимировна¹

✉ vikaxx75@mail.ru

Виноградова Анастасия Сергеевна²

✉ anastassiavin@yandex.ru

¹ Школа № 1694 имени П.М. Фитина, Москва, Россия² Школа № 2114, Москва, Россия

Рассмотрен опыт использования возможностей системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D в части параметризации в образовательных проектах и учебном процессе для школьников. Анализируются преимущества параметрического моделирования в сравнении с классическим, описываются типы параметров и возможности их применения при создании чертежей, 3D-моделей и сборочных единиц. Анализируются основные инструменты параметризации, их влияние на эффективность проектирования и возможности автоматизации процесса создания конструкторской документации. Рассмотрены примеры использования параметрического моделирования в учебном процессе и готовых проектах школьников.

Ключевые слова: параметризация, параметрическое моделирование, САПР, КОМПАС, школьное образование, метод проектов

Введение. В современных условиях параметрическое моделирование в САПР становится актуальным, позволяя автоматически обновлять конфигурацию чертежа или модели при изменении параметров. Это повышает эффективность конструкторской работы, сокращает время изменений и обеспечивает взаимосвязь между элементами.

Система КОМПАС-3D выделяется среди CAD-программ своими функциональными возможностями и доступностью для образовательных учреждений и малых предприятий. Она предназначена для решения различных задач проектирования, включая создание параметрических моделей, и поддерживает актуальные стандарты, такие как ГОСТ, что важно для российских предприятий и учебных заведений [1].

Методы и материалы; результаты. Параметризация в КОМПАС-3D представляет собой способ создания и редактирования чертежей и моделей с использованием параметров элементов и их взаимосвязей. [2] В системе реализованы следующие типы параметров:

- *размерные параметры* — определяют размеры геометрических элементов;
- *базовые параметры* — задают положение элементов относительно друг друга;
- *переменные параметры* — позволяют управлять характеристиками объектов.

Во время работы над проектами существует множество типовых деталей, которые отличаются друг от друга только размерами. Такие размеры можно поместить в таблицу в КОМПАС-3D. Благодаря этой возможности, можно создать параметрическое изображение одной детали и создать таблицу с переменными, которые отвечают за соответствующие размеры. Рассмотрим примеры школьных проектов, наглядно демонстрирующих, как в КОМПАС-3D можно эффективно применять параметризацию (рис. 1).

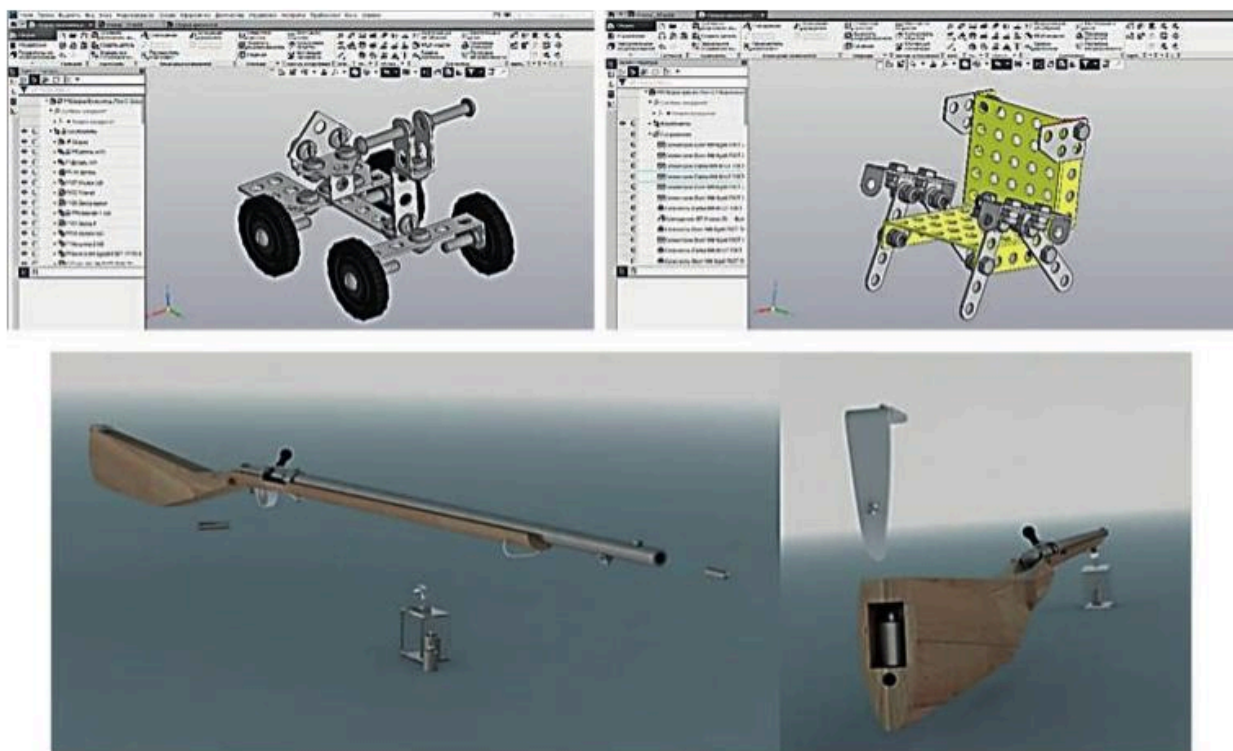


Рис. 1. Проекты учащихся «Конструктор» и «Винтовка»

Учащиеся 3–4 классов ГБОУ Школы № 1694 реализовали проект «Конструктор», [3] вдохновленные металлическим конструктором. Проект позволяет создавать разнообразные модели, используя набор планок с отверстиями.

Четвероклассник ГБОУ Школа № 2114 разработал проект «Винтовка для школьного клуба по биатлону» [4] — параметрическую модель, адаптирующую

щуюся под рост и вес юного спортсмена для 3D-печати. Моделирование обеспечивало взаимозависимость деталей, что позволяло легко изменять параметры. После расчета габаритов и веса модель была успешно напечатана с учетом необходимых характеристик.

Параметризация — это процесс, при котором изменяются только размеры детали, а ее внешний вид (топология) остается неизменным. Это важно для прототипирования новых элементов. Рассмотрим создание планки с минимум двумя отверстиями и возможностью их увеличения для иллюстрации принципов параметризации в Компасе.

Шаг 1: задаем основные параметры.

- Длина: начальное значение.
- Ширина, толщина: фиксированное значение.
- Количество_отверстий: минимум 2, с возможностью увеличения.
- Диаметр_отверстия: стандартное значение.

Шаг 2: создание эскиза планки.

Шаг 3: параметризация отверстий.

1. Создаем массив отверстий с использованием параметра Количество_отверстий для автоматической генерации.

2. Задаем формулу для расчета расстояния между центрами отверстий:

$$\text{Расстояние_между_отверстиями} = (\text{Длина} - (\text{Количество_отверстий} - 1) \times \text{Диаметр_отверстия}) / \text{Количество_отверстий}.$$

Шаг 4: проверка и модификация модели.

После завершения создания модели тестируем параметризацию. Изменяя Количество_отверстий, длина планки и количество отверстий обновляются автоматически, что упрощает адаптацию деталей под разные требования (рис. 2).

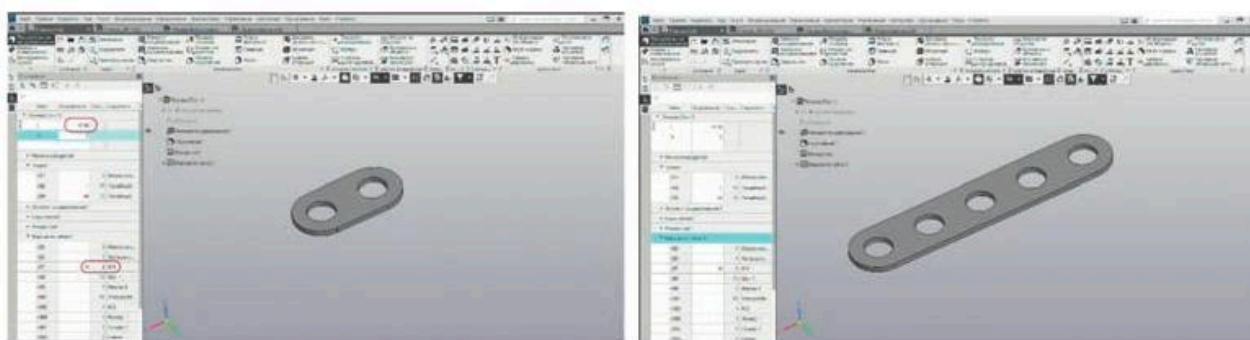


Рис. 2. Планка с двумя отверстиями и планка с пятью отверстиями

Закключение. Параметрический подход в САПР КОМПАС-3D обеспечивает автоматическое обновление связанных элементов при изменении параметров, что упрощает внесение изменений и позволяет быстро создавать различные исполнения деталей. Это повышает точность проектирования, сокращает время на 30–40% и уменьшает количество ошибок. Параметризация также обеспечивает согласованность всех элементов проектов и упрощает создание конструкторской документации.

Список источников

- [1] *О программе.* URL: <https://kompas.ru/kompas-3d/about/> (дата обращения 15.09.2025).
- [2] *Задание параметров операции на Панели параметров.*
URL: https://help.ascon.ru/KOMPAS/22/ru-RU/70_8_1_parametry_obwektiv.html
(дата обращения 15.09.2025).
- [3] *Применение метода проектов при изучении САПР Компас.*
URL: <http://lib.teacher.msu.ru/pub/2055> (дата обращения 15.09.2025).
- [4] *Сайт городского конкурса по новым информационным и компьютерным технологиям «Поиск-НИТ».* URL: <https://nover.ru/contests/poisk-nit> (дата обращения 15.09.2025).