

Е. А. Новиков^{1}, М. П. Егоренко¹*

3D-моделирование фотоаппарата «Зенит»

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
*e-mail: dalimishka@yandex.ru

Аннотация. Рассматривается возможность применения системы автоматизированного проектирования «Компас-3D» для создания модели фотоаппарата «Зенит-3». Построены детали для компоновки сборочной единицы. Итоговое сборочное изделие состоит из 23 составных частей. Показан процесс создания и сборки модели фотоаппарата, не имея в наличии подробного сборочного чертежа и натурального экспоната. Создание 3D-модели фотоаппарата «Зенит-3» в программе Компас может быть полезно не только для производства самого фотоаппарата, но и для создания других устройств, которые могут использовать некоторые из его компонентов. Данный подход к моделированию изделий может использоваться в учебных целях, в качестве демонстрационной модели, позволяющей рассмотреть ее конструктивные особенности.

Ключевые слова: система автоматизированного проектирования, «Компас-3D», фотоаппарат «Зенит-3», моделирование, сборочная единица, эскиз

Е. А. Novikov^{1}, М. P. Egorenko¹*

3D-modeling of the Zenit camera

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk,
Russian Federation
*e-mail: dalimishka@yandex.ru

Abstract. The possibility of using the computer-aided design system «Compass-3D» to create a model of the «Zenit-3» camera is being considered. Details for the assembly unit layout were built. The final assembly product consists of 23 components. The process of creating and assembling a camera model, with no detailed assembly drawing and a full-scale exhibit is shown. Creating a 3D model of the Zenit-3 camera in the Compass program can be useful not only for the production of the camera, but also for creating other devices that can use some of its components. This approach to product modeling can be used in educational purposes, as a demonstration model that allows you to consider its design features.

Keywords: computer-aided design system, «Compass-3D», «Zenit-3» camera, modeling, assembly unit, sketch

Введение

Система автоматизированного проектирования (САПР) «Компас-3D» является одной из наиболее популярных систем автоматизированного проектирования в России. Она разработана компанией «АСКОН» и предназначена для решения задач проектирования в различных отраслях промышленности. Основные преимущества САПР «Компас-3D» включают: интуитивно понятный и удобный интерфейс; широкий спектр инструментов для проектирования 3D-моделей; возможность работы с различными форматами файлов; высокая скорость работы и

производительность; наличие библиотеки стандартных деталей и узлов; возможность создания технической документации; поддержка коллаборации и совместной работы над проектами. САПР «Компас-3D» может быть использована для проектирования объектов в различных областях, включая машиностроение, электротехнику, авиацию, медицинское оборудование и многие другие. Система имеет множество дополнительных модулей и расширений, которые позволяют адаптировать ее под конкретные потребности пользователей [1–3].

«Зенит-3» – малоформатный однообъективный зеркальный фотоаппарат, выпускавшийся на Красногорском механическом заводе с 1960 по 1962 г., отличающийся от выпускавшихся ранее моделей «Зенит» и «Зенит-С» курковым взводом, измененной верхней крышкой и наличием автоспуска [4].

Моделирование

Создание 3D-моделей в программе «Компас-3D» – важный этап в проектировании и производстве изделий. 3D-модель фотоаппарата «Зенит-3», созданная в программе «Компас-3D», может быть использована для создания прототипа и последующего производства на основе этого прототипа. Это позволяет ускорить процесс производства и уменьшить вероятность ошибок. Создание подобных моделей позволяет не только получить точную копию изделия, но и провести различные расчеты и анализ его характеристик. Использование САПР для создания 3D-моделей позволяет значительно сократить время и затраты на проектирование и производство изделия, а также увеличить его качество и точность.

Цель работы: создать точную и детальную модель фотоаппарата «Зенит-3», включая все его основные компоненты.

В ходе работы были поставлены следующие задачи: освоить навыки работы с 3D-моделями, изучить чертежи фотоаппарата «Зенит-3», построить 3D-модель фотоаппарата.

В процессе создания модели фотоаппарата «Зенит-3» использовались различные инструменты и функции, такие как создание поверхностей, скруглений, вырезов. В процессе моделирования можно использовать инструменты, которые позволяют продемонстрировать анимацию работы фотоаппарата. Это может быть полезно при создании материалов и видео для обучения. Создание 3D-модели фотоаппарата «Зенит-3» происходило на основе чертежей, найденных в открытом доступе [1, 5, 6].

Для создания модели фотоаппарат «Зенит-3» был разделен на разные составляющие, представленные на рис. 1–3.

Корпус фотоаппарата «Зенит-3» был разделен на три разных элемента для упрощения работы создания модели (рис. 4–6). На центральной части корпуса, сделанного из пластмассы черного цвета, был сделан выступ под объектив фотоаппарата. Так же были добавлены: пусковая кнопка автоспуска, заводной рычаг автоспуска.

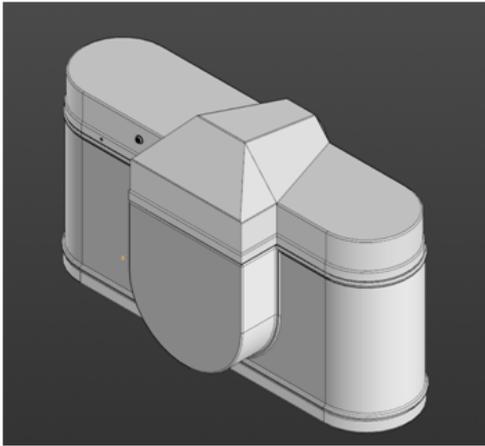


Рис. 1. Корпус фотоаппарата



Рис. 2. Объектив

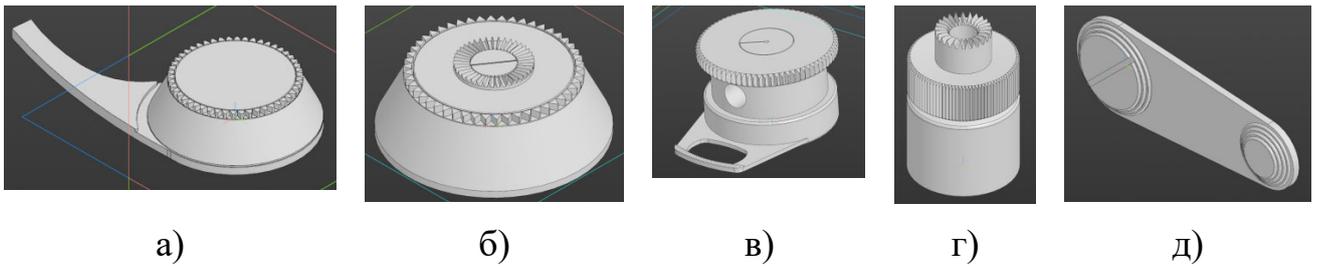
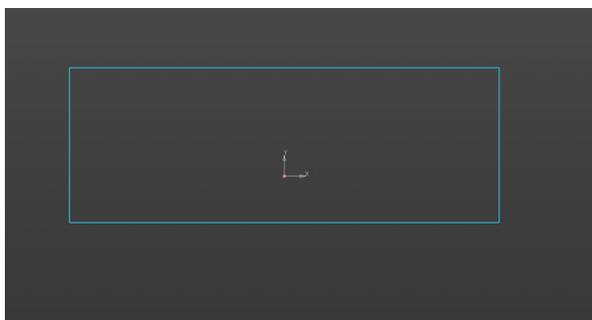
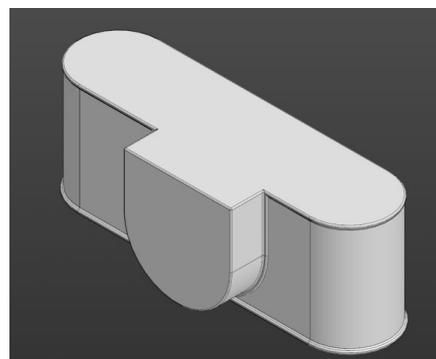


Рис. 3. Дополнительные элементы фотоаппарата: а) лимб счетчика кадров; б) лимб указателя чувствительности пленок, головка обратной перемотки пленки; в) диск величин выдержек; г) спусковая кнопка; д) заводной рычаг автоспуска



а)



б)

Рис. 4. Создание модели корпуса: а) эскиз корпуса; б) модель корпуса

На верхней части корпуса, сделанного из алюминиевого сплава, были добавлены: лимб счетчика кадров, кольцо-выключатель механизма, спусковая кнопка, рычаг взвода затвора, диск величин выдержек, лимб указателя чувствительности пленок, головка обратной перемотки пленки (рис. 5).

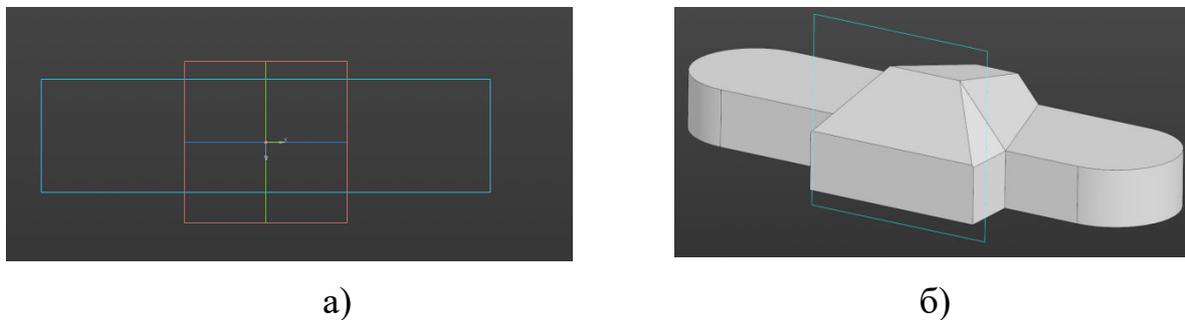


Рис. 5. Создание модели верхней части корпуса: а) эскиз корпуса; б) крышка корпуса

На нижней части корпуса так же, сделанного из алюминиевого сплава, были сделаны такие элементы как разъем под штатив и ручка, с помощью которой нижняя часть корпуса отсоединялась от центральной (рис. 6).

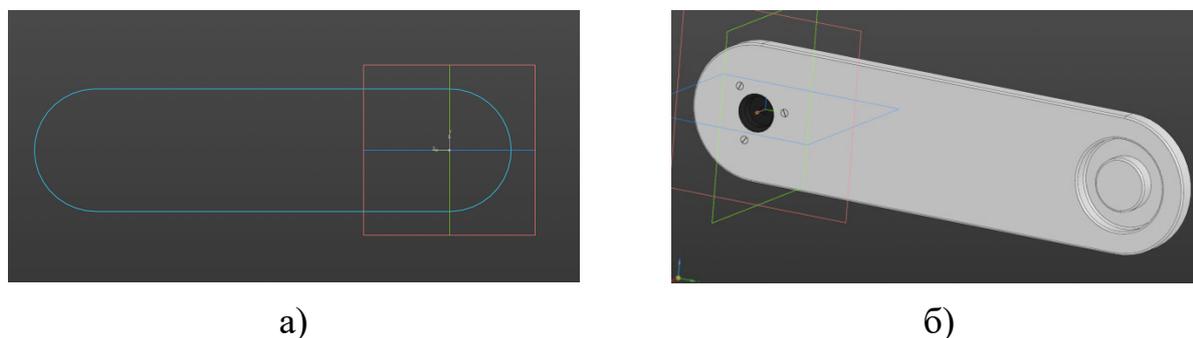
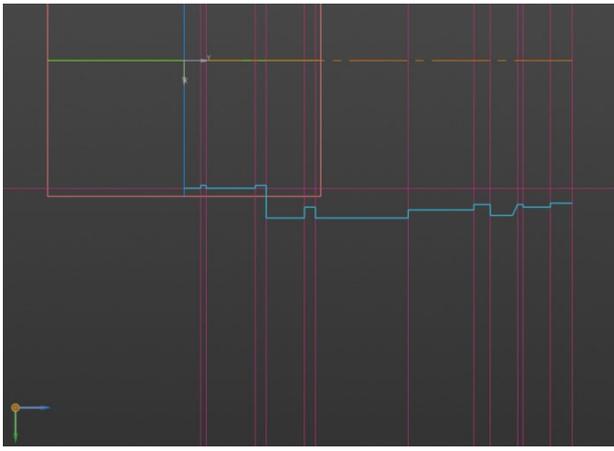


Рис. 6. Создание модели нижней части корпуса: а) эскиз нижней крышки корпуса; б) нижняя крышка корпуса

Для создания объектива был построен эскиз на основе которого будет осуществляться дальнейшая работа (рис. 7).

На объективе фотоаппарата кольцо для наводки резкости выполнено с рифленой поверхностью. Так же рифленая поверхность была использована для создания кольца диафрагмы с контрольным индексом (рис. 8).

Был найден чертеж на основе которого строились линзы для объектива фотоаппарата. Всего использовалось 8 линз, каждая из которых имела уникальный эскиз (рис. 9).



а)

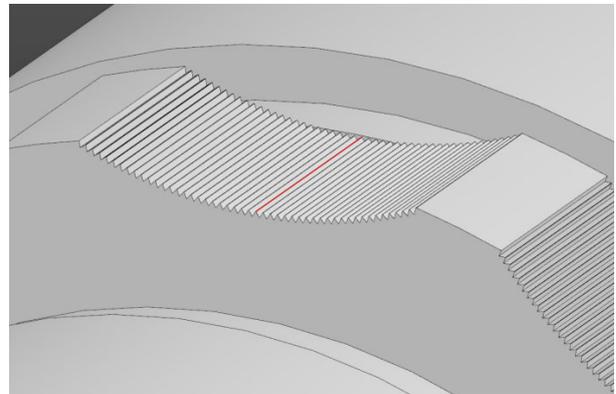


б)

Рис. 7. Создание модели объектива: а) эскиз объектива; б) модель объектива



а)



б)

Рис. 8. Создание рифленого кольца: а) объектив; б) рифленая поверхность

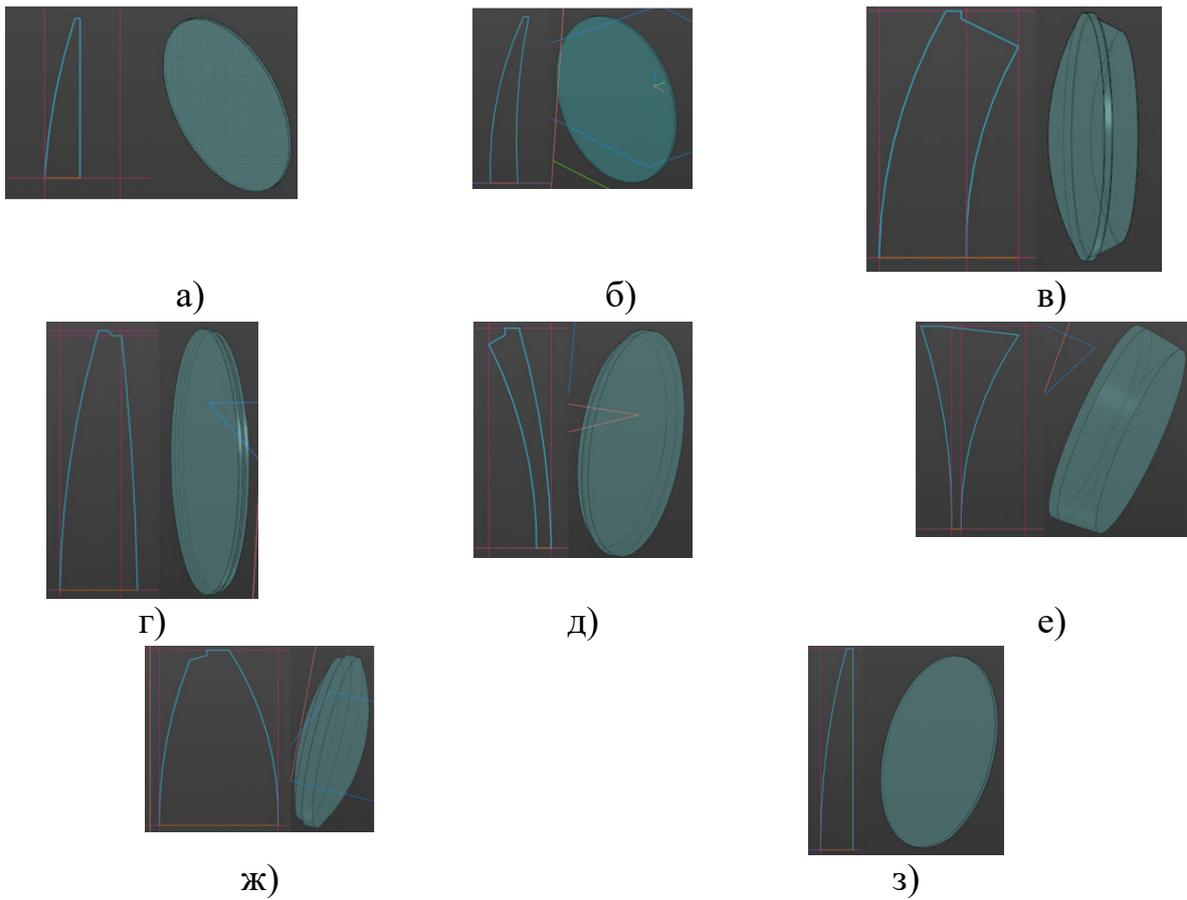


Рис. 9. Создание линз для объектива: а) линза 1; б) линза 2; в) линза 3; г) линза 4; д) линза 5; е) линза 6; ж) линза 7; з) линза 8

Линзы были добавлены в объектив фотоаппарата (рис. 10).

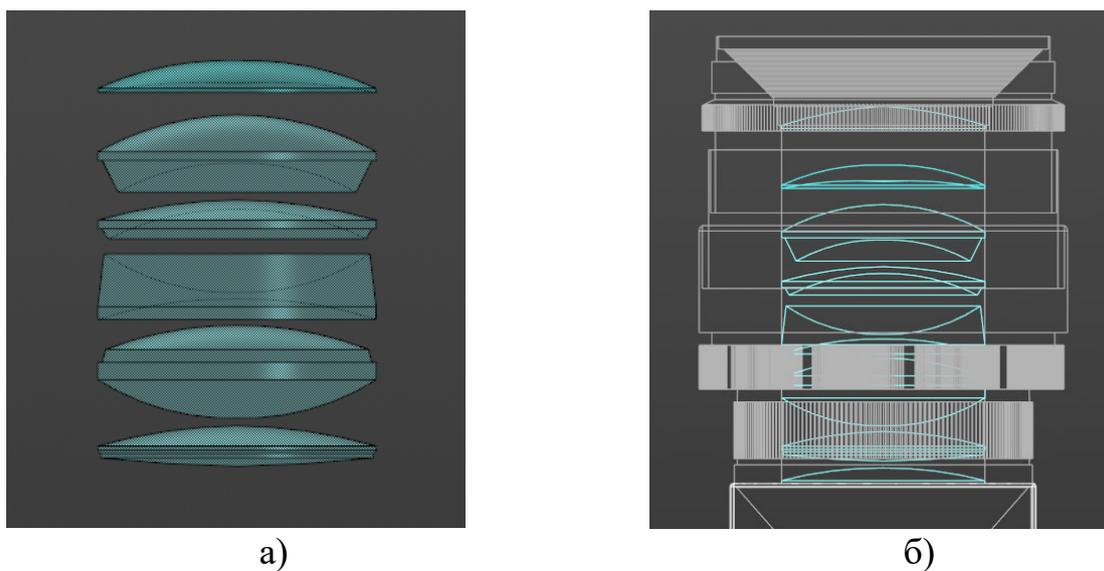


Рис. 10. Постановка линз в объектив: а) построение линз; б) линзы в объективе

После создания каждого элемента фотоаппарата их объединили в одну общую модель (рис. 11).

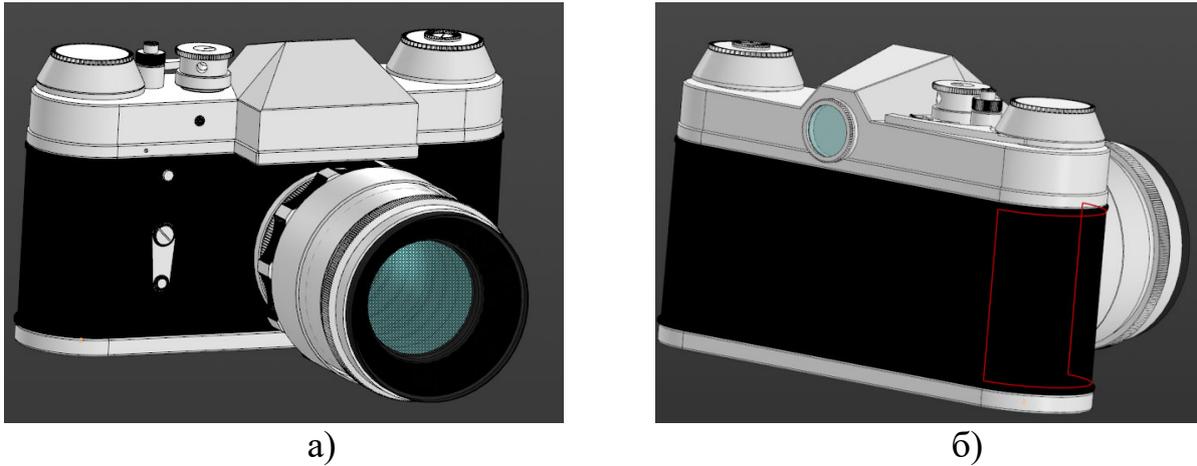


Рис. 11. Готовый вид фотоаппарата: а) фотоаппарат вид спереди; б) фотоаппарат вид сзади

После сборки фотоаппарата была смоделирована внутренняя часть, на основе схемы был сделан макет (рис. 12) [7].

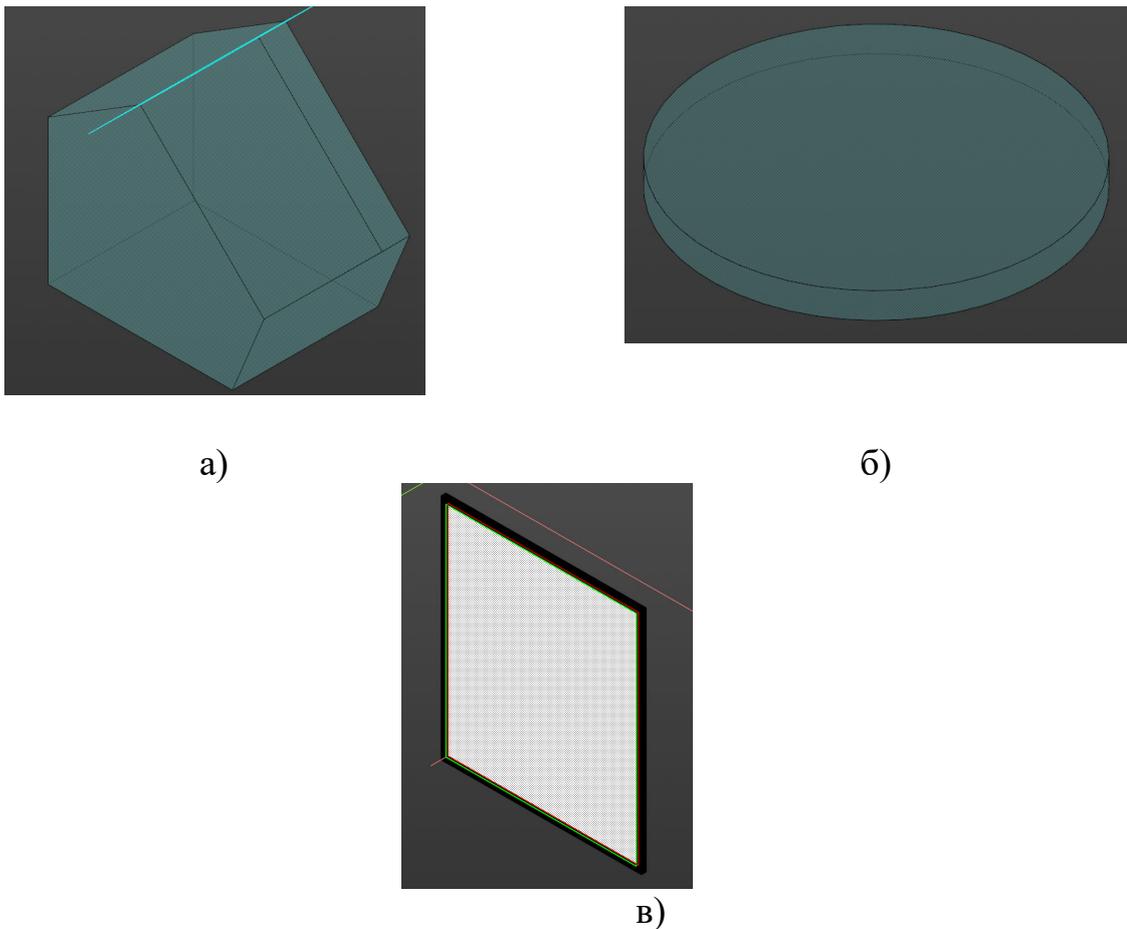


Рис. 12. Создание внутренней части модели: а) призма; б) линза; в) зеркало

В итоге получена 3D-модель фотоаппарата «Зенит-3», которая представлена в разрезе на рис. 13.

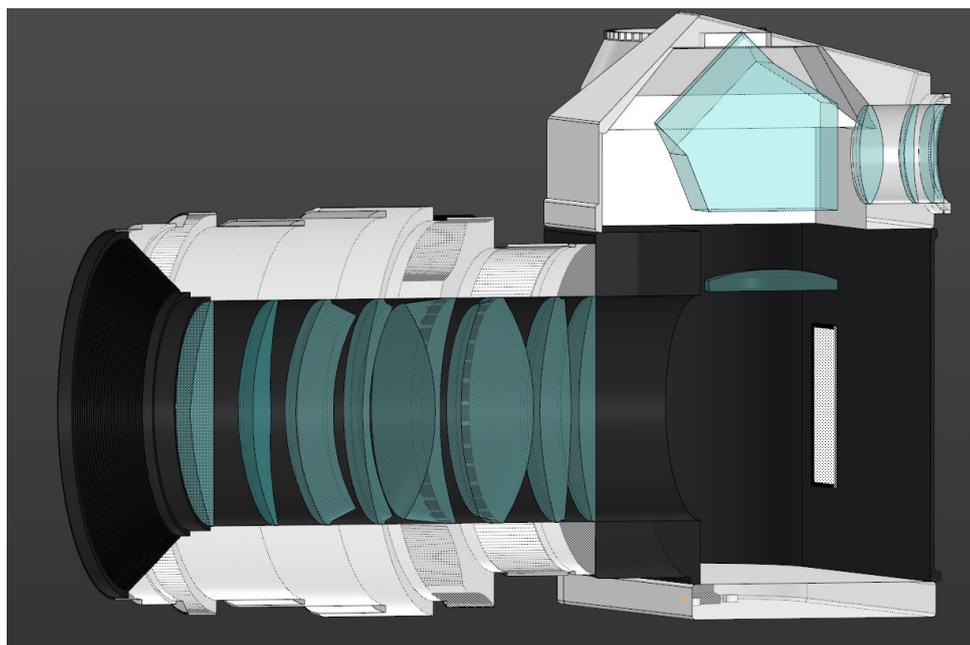


Рис. 13. Вид в разрезе

Заключение

Поставленная цель успешно достигнута, построен ряд моделей, изучен большой объем операций и методов моделирования САПР «Компас-3D». Создание 3D-модели фотоаппарата «Зенит-3» в программе Компас может быть полезно не только для производства самого фотоаппарата, но и для создания других устройств, которые могут использовать некоторые из его компонентов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волкова В. Н. Моделирование систем и процессов: учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.]; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 450 с.
2. Советов, Б. Я. Моделирование систем. Практикум: учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 295 с.
3. Чагина А. В., Большаков В. П. 3D-моделирование в КОМПАС-3D версий v17 и выше. Учебное пособие для вузов. – СПб.: Питер, 2021. – 256 с.
4. Артур Савосько. Руководство пользователя. – 1968. – 25 с.
5. Никонов В. В. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать. – 2020. – 208 с.
6. Ефремов Г. В., Ньюкалова С. И. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем. – 2014. – 256 с.
7. Шашлов Б.А. Теория фотографического процесса. – Москва: Книга. 1971. – 336 с.

© Е. А Новиков, М. П. Егоренко, 2023