

## Моделирование подзорной трубы Турист-3 20\*50

*Н. М. Гафуров<sup>1\*</sup>, М. П. Егоренко<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,  
Российская Федерация

\*e-mail: nick231202@gmail.com

**Аннотация.** Статья посвящена моделированию подзорной трубы Турист-3 20\*50 при помощи программы трехмерного моделирования. Показана принципиальная возможность воссоздания и визуализации прибора оптического назначения. Продемонстрированы преимущества использования программ автоматизированного проектирования на примере программы Компас-3D.

**Ключевые слова:** подзорная труба, 3D–моделирование, Компас–3D

## Modeling of the spyglass Tourist-3 20\*50

*N. M. Gafurov<sup>1\*</sup>, M. P. Egorenko<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

\* e-mail: nick231202@gmail.com

**Abstract.** The article is devoted to the modeling of the telescope Tourist-3 20\*50 and visualizing an optical device is shown. The advantages of using computer-aided design programs are demonstrated on the example of the Compass-3D program.

**Keywords:** spyglass, 3D-modeling, Compass-3D

### *Введение*

Оптические приборы стали неотъемлемой частью в жизни человека. Без них не обходится ни один мореплаватель, астроном, военный и даже геодезист [1, 2]. Одним из таких оптических приборов является подзорная труба. Ее можно причислить, как и к астрономическим инструментам, так и к геодезическим [3]. Подзорная труба позволяет разглядеть некий предмет, находящийся на большом расстоянии от пользователя [4].

В основе статьи лежит изучение конструкции подзорной трубы Турист-3 20\*50. Она была разработана в 1980-е годы в СССР Лыткарским заводом оптического стекла [5].

Характеристики трубы: увеличение 20<sup>×</sup>, диаметр объектива 50 мм, предел фокусировки окуляра -7...+10 дптр, габариты 59×515×255 мм, масса 0,65 кг. Для лучшей визуализации ее характеристик, показывающих конструкцию и внешний облик можно воспользоваться программой трехмерного проектирования Компас-3D [6, 7].

Компас-3D – это мощная система трехмерного проектирования, ставшая стандартом для тысяч предприятий и сотен тысяч профессиональных пользователей. Компас-3D широко используется для проектирования изделий в различных **отраслях промышленности**. Одним из преимуществ программы является

Компас-График, которая позволяет разрабатывать конструкторские и проектные документации, ориентированные на полную поддержку стандартов ЕСКД, СПДС или стандартов конкретного предприятия.

КОМПАС-3D позволяет [8]:

- обеспечить коллективную работу над проектом;
- избежать возможных ошибок на ранних стадиях проектирования;
- наглядно представить будущее изделие;
- произвести расчеты и оптимизацию конструкции без дорогостоящих натуральных испытаний;
- быстро подготовить документацию на изделие;
- модифицировать и изменять проект в кратчайшие сроки.

### Методы и материалы

Чертеж, с точными размерами всех деталей, для построения модели в открытом доступе найти сложно. Для решения этой проблемы было взято натурное изделие (рис. 1). В дополнение к этому, моделирование выполнялось с опорой на руководство по использованию Турис-3 20\*50 (рис. 2) [9].



Рис. 1. Натурное изделие

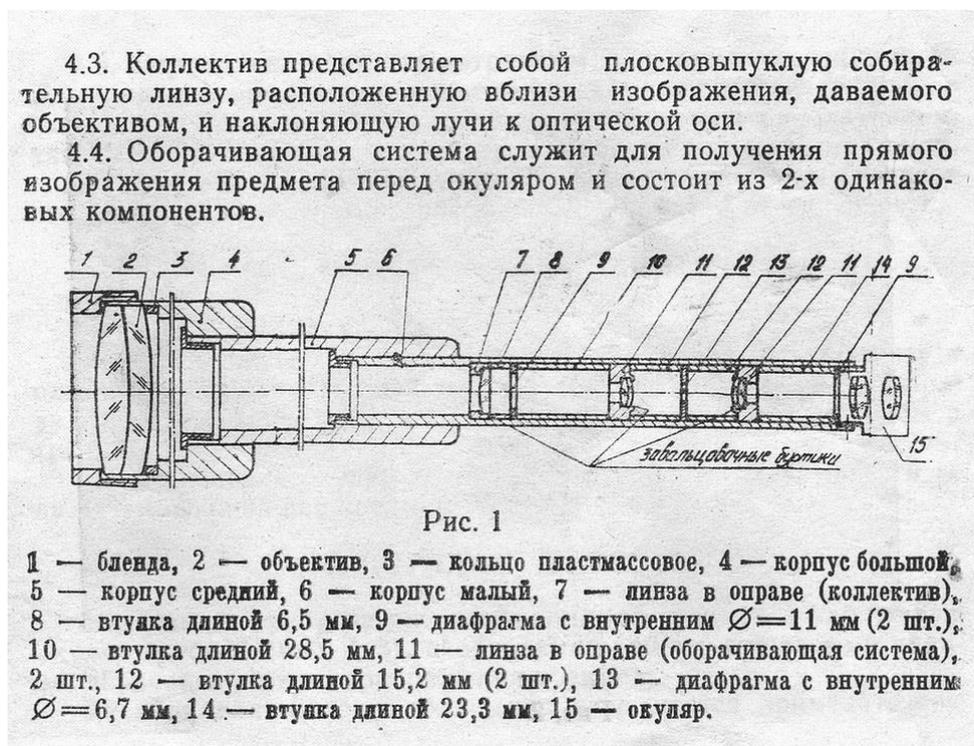


Рис. 2. Скан руководства [9]

Модель состоит из 38 деталей. Главными составляющими частями служат три корпуса – большой, средний и малый. Корпус большой содержит бленду, объектив и пластмассовое кольцо, в нем присутствует гнездо крепления к штативу современного стандарта – 1/4 дюйма (рис. 3).

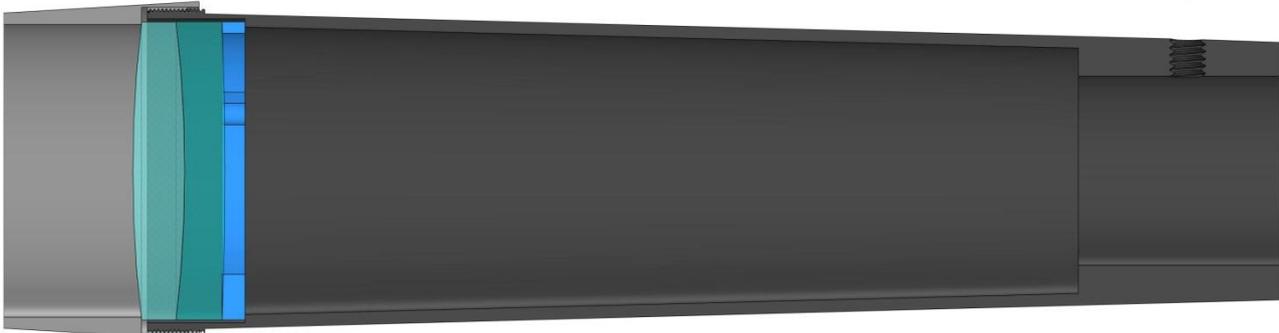


Рис. 3. Корпус большой

В средний корпус вкручивается наконечник, который надежно держит деталь внутри большого корпуса (рис. 4).

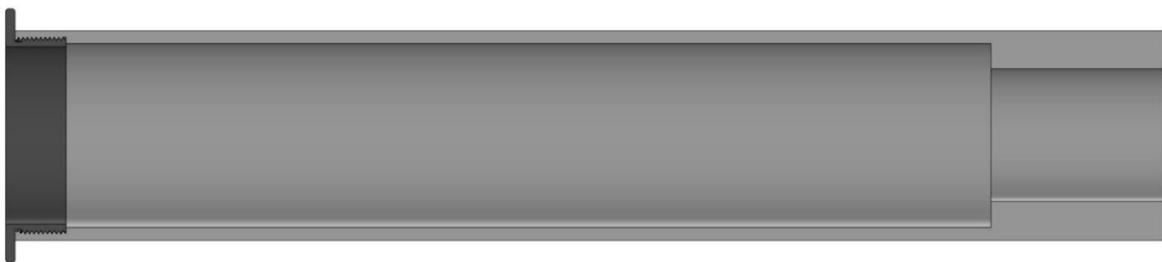


Рис. 4. Корпус средний

Коллектив, оборачивающая система, различные втулки и диафрагмы устанавливаются в корпусе малом (рис. 5). В данный корпус вкручивается окуляр (рис. 6).

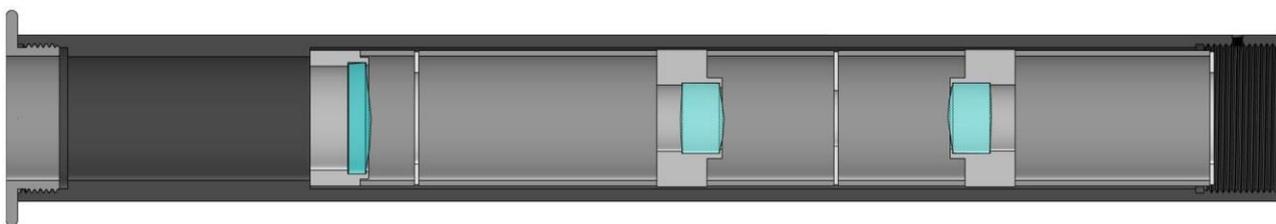


Рис. 5. Корпус малый

Для построения всех моделей деталей использовались такие операции как [10, 11]:

- элемент вращения;

- элемент вырезания;
- элемент выдавливания;
- вспомогательная прямая;
- точка по координатам;
- смещенная плоскость;
- булева операция;
- внешняя цилиндрическая ступень с метрической резьбой;
- массив по сетке.

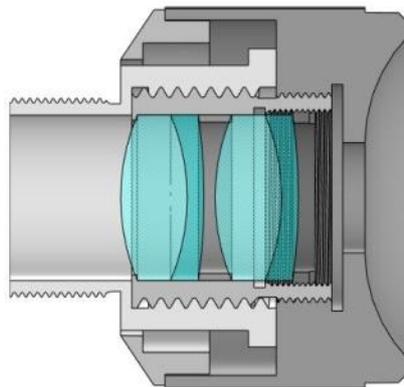


Рис. 6. Окуляр

Благодаря возможностям Компас-3D можно построить изометрический вид модели (рис. 7) и вид в разрезе (рис. 8).

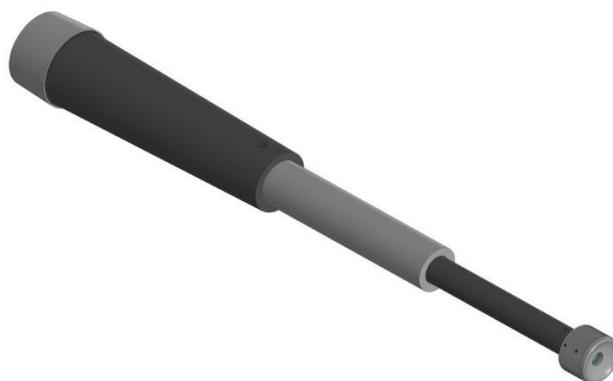


Рис. 7. Изометрический вид



Рис. 8. Вид в разрезе

## Заключение

В результате можно сделать следующий вывод, что отсутствие полной конструкторской документации изделия, не исключает ее создания в автоматизированных программах, если имеется натурное изделие или сборочный чертеж с небольшим количеством нанесенных размеров [12-14]. При необходимости можно получить всю необходимую документацию изделия, которая в будущем может применяться для модификации или в процессе учебной или профессиональной деятельности.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Точприбор : [в 3-х т.]. - Новосибирск : Наука. - Текст : непосредственный. Т. 1 : Оптические и оптико-электронные приборы, системы прицеливания, разведки и наблюдения для сухопутных войск / ред., сост. В. В. Малинин. - 2011. - 411, [1] с.
2. Кузнецов, П. Н. Геодезия: учебник для вузов / П. Н. Кузнецов. - Москва : Картогеоцентр - Геодезиздат. - Текст : непосредственный. Часть 1. – 2002. – 341 с.
3. Геодезическое инструментоведение : учебное пособие / Е. Л. Соболева, М. А. Скрипникова, Я. Г. Пошивайло ; СГУГиТ. - Новосибирск : СГУГиТ, 2017. - 149 с. - ISBN 978-5-906948-72-4 : 250.00 р. - Текст : непосредственный.
4. Подзорная труба [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://helioscope.ru/obzory/zachem-nuzhna-podzornaya-zritel'naya-truba/>.
5. Лыткарский завод оптического стекла [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://lzos.ru/>.
6. Характеристики подзорной трубы Турист–3 20\*50 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lzos.ru/products/s-postoyannym-uvlicheniem/zritel'naya-truba-turist-3-/>.
7. Компас–3D [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kompas.ru/>.
8. Возможности Компас–3D [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ascon.ru/products/7/review/>.
9. Скан руководства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kompas.ru/>.
10. Алаева, Т. Ю. Инструментальные средства программирования. Компас-3D : учебно-методическое пособие / Т. Ю. Алаева. – пос. Караваево : КГСХА, 2020. – 62 с.
11. Бучельникова, Т. А. Основы 3D моделирования в программе Компас : учебно-методическое пособие / Т. А. Бучельникова. – Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2021. – 60 с.
12. Кимаковский М.М., Егоренко М.П. Графическое моделирование струнного музыкального инструмента // Сборка в машиностроении, приборостроении. – Москва : Инновационное машиностроение. – 2020. – №10. – С. 469-471.
13. Николаев В.А. Возможности трехмерного моделирования при создании модели снайперского прицела (ПСО) // Интеллектуальный потенциал Сибири: 25-я Межвузовская (Региональная) научная студенческая конференция / сборник научных трудов в 23 ч. под общ. ред. Н.В. Пустового. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – С. 67-73. 3.
14. Бабкина Д. П., Николаев В. А. Моделирование орнитоптера леонардо да винчи в сапр «КОМПАС» // Инженерная графика и трехмерное моделирование. Молодежная научно-практическая конференция : сб. научных докладов (6 декабря 2019 г., Новосибирск). – Новосибирск : СГУГиТ, 2019. – С. 8-10.

© Н. М. Гафуров, М. П. Егоренко, 2022