

Министерство образования и науки Хабаровского края

Краевое государственное бюджетное образовательное
учреждение дополнительного образования
«Хабаровский краевой центр развития творчества
детей и юношества»

Центр технического творчества

An abstract graphic design featuring several overlapping geometric shapes in shades of blue and dark blue. The shapes include triangles, rectangles, and trapezoids, arranged in a way that suggests movement and depth. The central text is positioned within this graphic area.

**Использование
3D-печати
на занятиях
по судомоделированию**
Методические рекомендации

Хабаровск
2017

Печатается по решению
научно-методического совета
КГБОУ ДО ХКЦРТДиЮ
протокол № 1 от 15.03.2017 г.

Использование 3D-печати на занятиях по судомоделированию.
Методические рекомендации / А.А. Дмитриев. – Хабаровск: КГБОУ ДО
ХКЦРТДиЮ, 2017. – 16 с.

Ответственный редактор: В. В. Лежнина
Ответственный за выпуск: М. Н. Никитенко
Компьютерная вёрстка: К. И. Спека

Данные методические рекомендации разработаны с целью показать педагогам дополнительного образования и руководителям образовательных организаций возможности применения программы «Компас» и 3D-печати на занятиях по судомоделированию.

В методических рекомендациях описаны способ проектирования и изготовления отдельной детали корабля с применением технологии 3D-моделирования, значение применения 3D-печати для повышения эффективности и качества модели.

Содержание

Введение	4
Проектирование и изготовление арт-установки АК-176	5
Заключение	16
Список литературы	17

Введение

Для развития промышленности нашего края необходимы инженерные кадры, имеющие представления об авиационной и судостроительной отраслях. Занятия по судомоделированию способствуют расширению знаний учащихся в данных областях.

Судомоделирование – это технический вид спорта, включающий проектирование и постройку моделей военных кораблей и гражданских судов для участия в спортивных соревнованиях. В процессе создания модели судна дети учатся применять как ручной труд, так и современные технологии; детально изучают историю флота, корабля и особенности его строения.

Для построения модели, полностью копирующей настоящий военный корабль или гражданское судно, требуется длительное время: на это уходит не один год. Работа начинается с изучения чертежей, фотоснимков судна, его истории и конструкции. Затем ребята своими руками изготавливают каждую деталь модели, при этом учатся работе на станках, обращению с инструментами и различными материалами. Для значительного сокращения времени на проектирование и изготовление деталей модели судна, получения их более высокого качества в нашем объединении «Судомоделирование» используются современные технологии 3D-моделирования и печати.

Сегодня активно развиваются информационные технологии, в том числе 3D-моделирование, в связи с этим их внедрение в процесс обучения построению моделей просто необходимо.

В данных методических рекомендациях описан способ применения системы автоматизированного проектирования (САПР) на занятиях объединения «Судомоделирование» на примере проектирования и изготовления арт-установки АК-176 для ракетного катера «Молния» проекта 1241.

Методические рекомендации адресованы педагогам дополнительного образования, занимающимся не только судомоделированием, но и другими видами технического творчества, связанные с работой с чертежами.

Проектирование и изготовление арт-установки АК-176

Учащимся, получившим базовые технические навыки проектирования и изготовления моделей, умеющим самостоятельно работать с чертежами и инструментами, обрабатывать детали на станочном оборудовании, можно предложить начать работу над проектом 1241 «Молния».



Рис. 1. Прототип «Молния», проект 1241

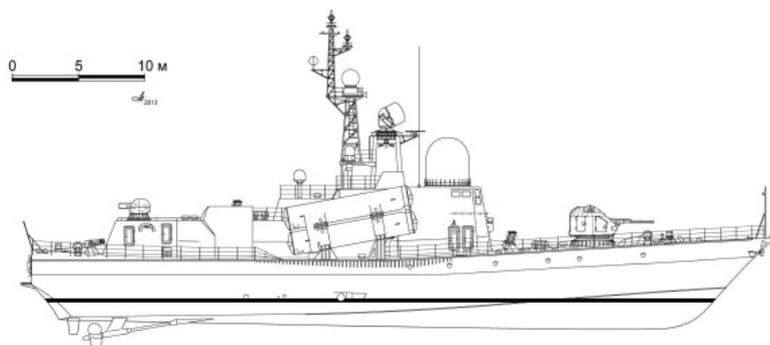


Рис. 2. Чертеж модели

Для изготовления одной из деталей модели, а именно арт-установки АК-176, мы используем систему САД. Это средства САПР, предназначенные для автоматизации двумерного или трехмерного геометрического проектирования, создания конструкторской или технологической документации, и САПР общего назначения. Актуальность применения САПР продиктована следующим:

- высоким уровнем развития техники и компьютерных технологий, применяемых в судомоделизме и судостроении;
- необходимостью овладения учащимися знаниями и навыками в области разработки элементов моделей кораблей, судов с помощью компьютера;
- важностью интегрирования методики изучения компьютерных технологий.



Рис. 3. Арт-установка АК-176

Рассмотрим подробно, как построить арт-установку АК-176 в программе «Компас-3D». Программа для трехмерного моделирования «Компас-3D» проста в освоении и располагает мощными функциональными возможностями твердотельного и поверхностного моделирования. «Компас-3D» обеспечивает поддержку наиболее распространенных фор-

матов 3D-моделей (STEP, ACIS, IGES, DWG, DXF), что позволяет организовывать эффективный обмен данными со смежными организациями и заказчиками, использующими любые CAD/CAM/CAE-системы в работе. Также эта программа отличается доступностью: любой желающий может бесплатно скачать ее с базовым набором инструментов с официального сайта.

Программа «Компас-3D» располагает разнообразными операциями для построения объемных элементов и поверхностей. В данных методических рекомендациях рассматриваются четыре базовые операции:

- **операция выдавливания** (выдавливание эскиза перпендикулярно его плоскости);
- **операция вращения** (вращение эскиза вокруг оси, лежащей в его плоскости);
- **кинематическая операция** (перемещение эскиза вдоль направляющей);
- **операция по сечениям** (построение объемного элемента или плоскости по нескольким эскизам (сечениям)).

В целом набор инструментов, представленных в программе «Компас-3D», позволяет учащимся в полной мере проявить свое инженерное творчество. В данных методических рекомендациях расписан процесс создания 3D-модели корпуса с минимальным количеством операций.

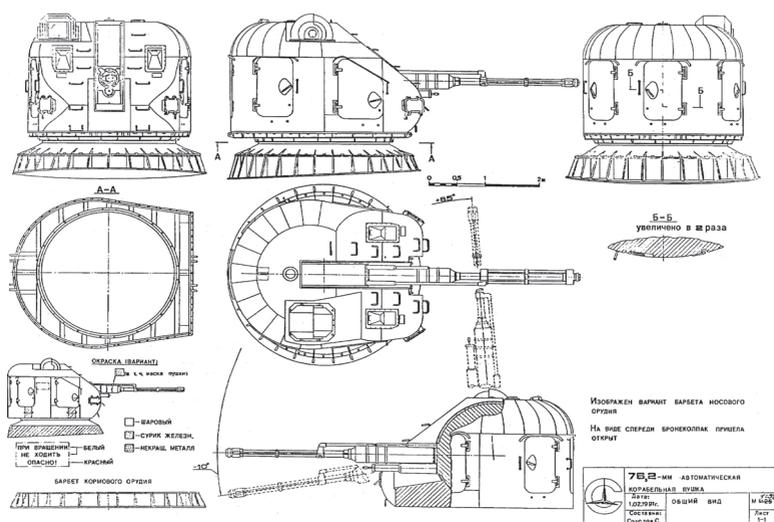


Рис. 4. Чертеж арт-установки АК-176

В процессе подготовки к работе учащиеся сначала определяют необходимые размеры детали. После того как размеры определены, можно приступать к вычерчиванию основания детали.

Шаг 1. Запускаем программу «Компас-3D» и приступаем к созданию «детали». Создаем «деталь». Выбираем плоскость и чертим эскиз основания, используя набор инструментов «Геометрия». С помощью вспомогательных линий, отрезков, окружности чертим основание арт-установки АК-176 (башни) (Рис. 5).

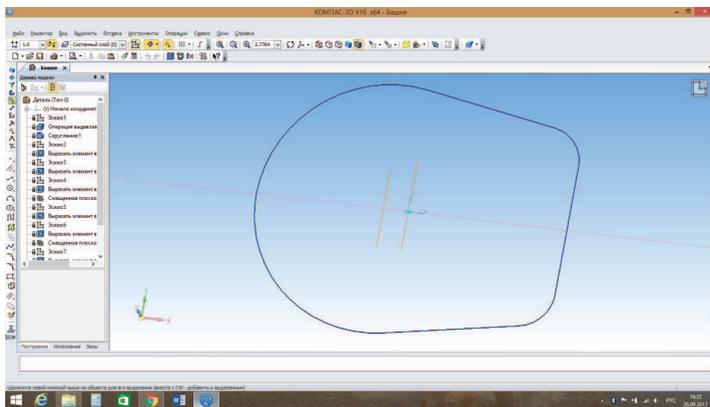


Рис. 5

Шаг 2. Используя операцию «Выдавливание», вводим в поле «Расстояние 1», расположенное на нижней панели инструментов, необходимую высоту детали. (Рис. 6).

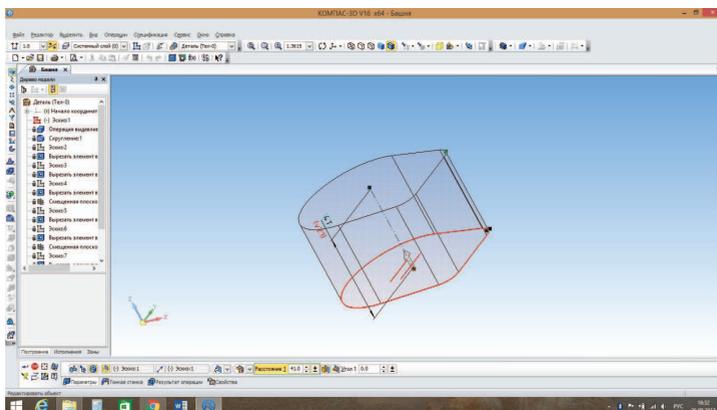


Рис. 6

Шаг 3. Пользуясь инструментом «Скругление», формируем сопряжение на необходимый радиус (Рис. 7).

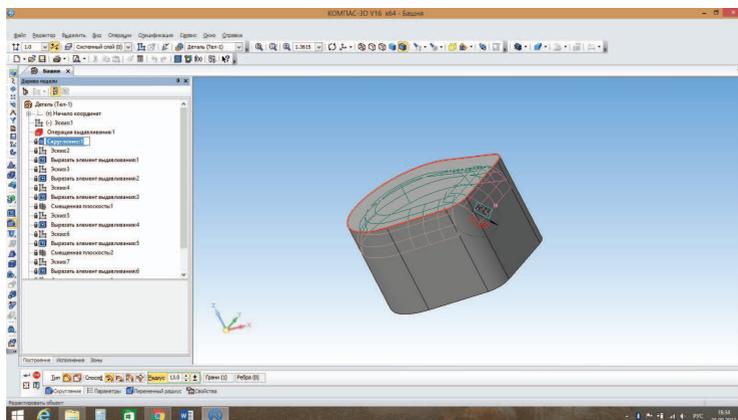


Рис. 7

Шаг 4. В основании создаваемой заготовки башни выбираем и строим эскиз элемента формы (прямоугольник заданного размера) (Рис. 8).

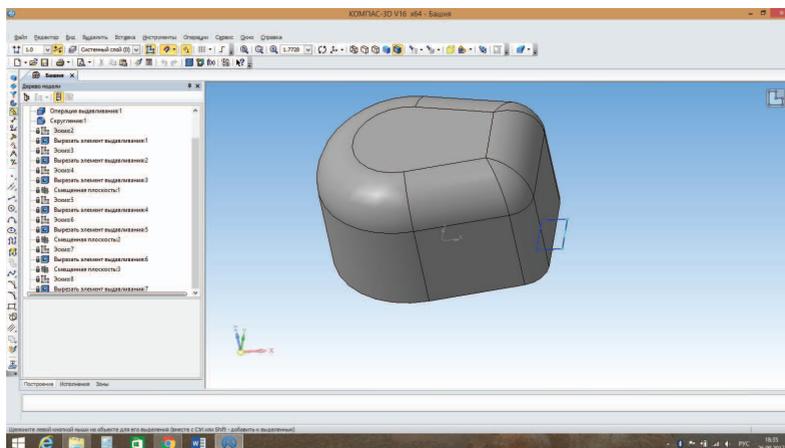


Рис. 8

Шаг 5. С помощью инструмента «Вырезать выдавливанием» отсекаем (удаляем) лишний объем детали (Рис. 9).

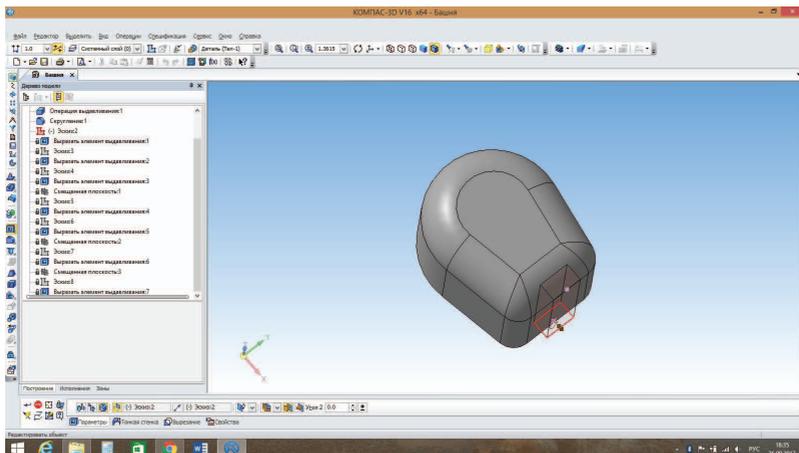


Рис. 9

Шаг 6. Дорабатываем эскиз боковой проекции. С помощью инструмента «Вырезать выдавливанием» отсекаем (удаляем) лишний объем (Рис. 10).

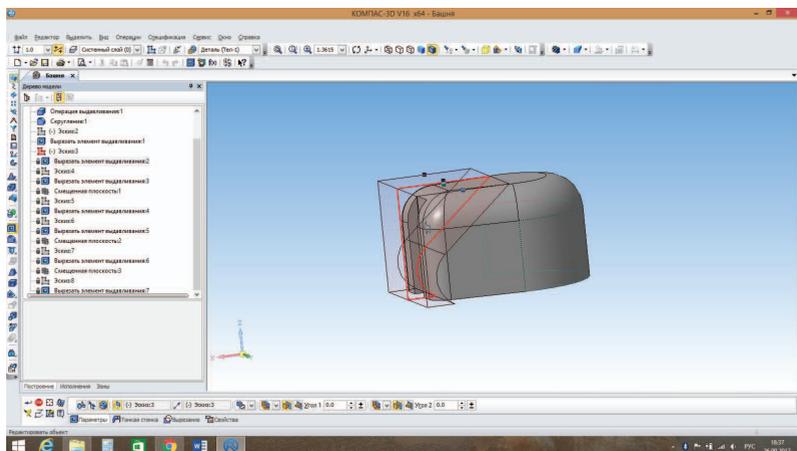


Рис. 10

Шаг 7. Строим эскиз подствольного пространства башни (Рис. 11). Далее с помощью инструмента «Вырезать выдавливанием» отсекаем (удаляем) лишний объем до заданных размеров.

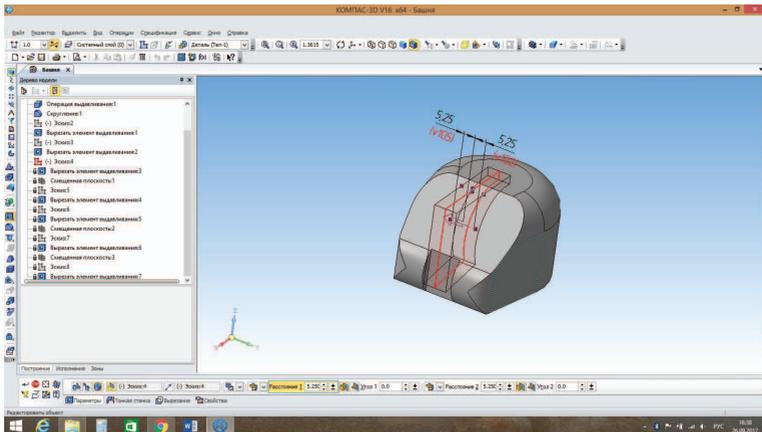


Рис. 11

Шаг 8. Строим эскиз площадки дальномера в верхней части башни (Рис. 12) и инструментом «Вырезать выдавливанием» отсекаем лишний объем (Рис. 13).

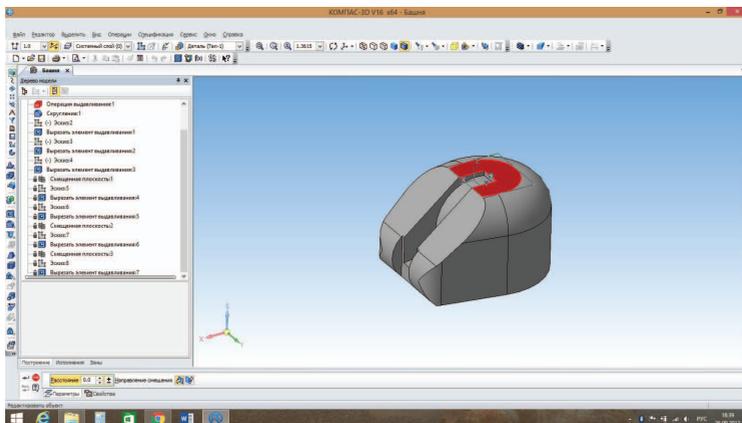


Рис. 12

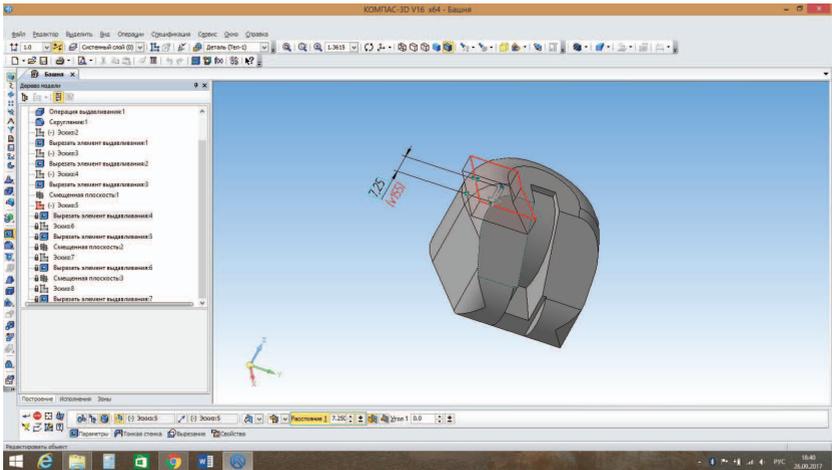


Рис. 13

Шаг 9. По аналогии с предыдущим действием выбираем нужную плоскость создаваемого объекта и повторяем проделанные описанные выше операции. Последовательность операций данного этапа представлена на Рис. 14–16.

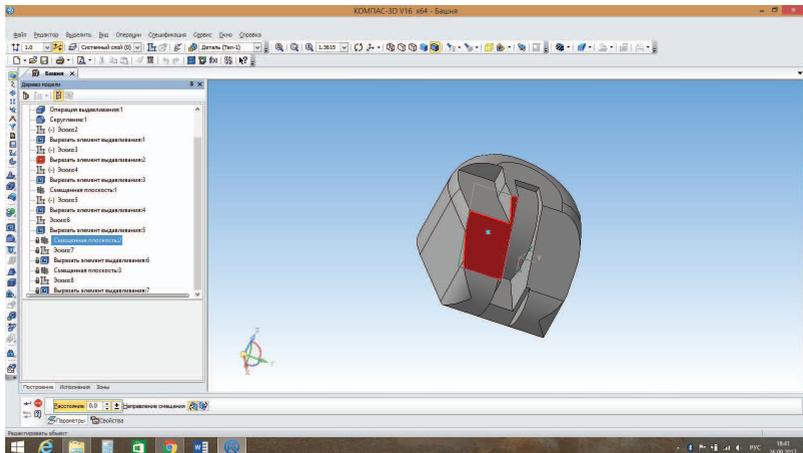


Рис. 14

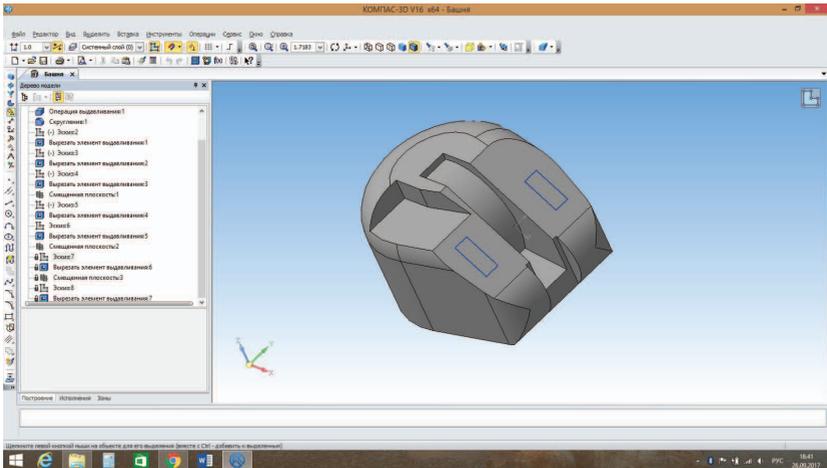


Рис. 15

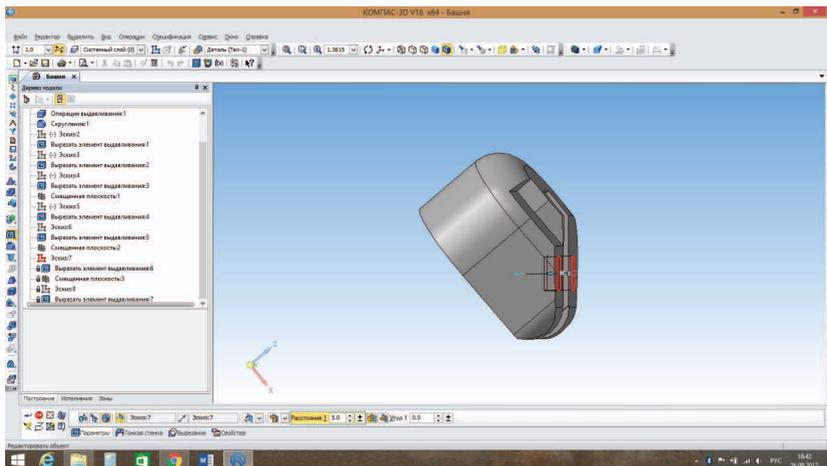


Рис. 16

Шаг 10. С помощью инструмента «Вырезать выдавливанием» отсекаем (удаляем) лишний объем до заданных размеров (Рис. 17).

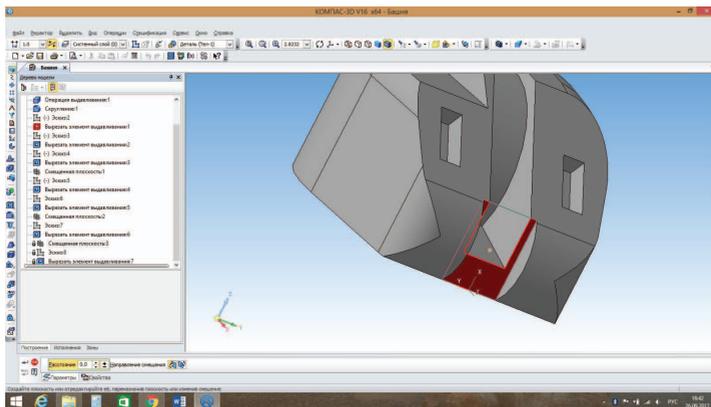


Рис. 17

Шаг 11. По аналогии с предыдущим действием выбираем нужную плоскость и формируем отверстие под ствол арт-установки (Рис. 18).

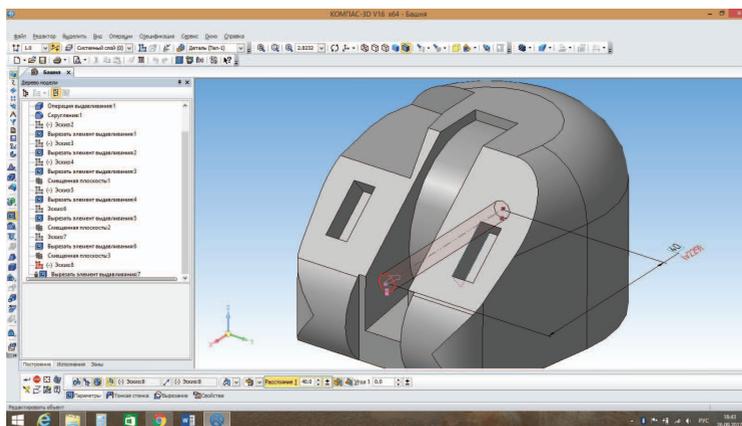


Рис. 18

Шаг 12. Эскиз детали отправляем на печать на 3D-принтер. На Рис. 19-20 представлена готовая деталь.



Рис. 19



Рис. 20

Данная деталь может быть изготовлена из PLA- или PBS-пластика. Полилактид (PLA) – один из наиболее широко используемых термопластиков. PLA-пластик известен своей экологичностью и дешевизной. Но у данного материала есть свои недостатки: пластик легко впитывает воду и относительно мягок, поддается ультрафиолетовому излучению. Как правило, модели из PLA-пластика служат в качестве выставочных моделей. А для действующих моделей, участвующих в соревнованиях, лучше использовать ABS-пластик. ABS-пластик устойчив к влаге, кислотам и маслу, имеет достаточно высокие показатели термоустойчивости: от 90°C до 110°C. В то же время ABS-пластик легко поддается покраске, что позволяет наносить защитные покрытия на немеханические элементы. Цвет детали можно выбрать любой.

Заключение

Использование 3D-моделирования в проектировании моделей открывает перспективы для развития судомоделирования. Время создания детали составляет от нескольких минут до нескольких часов, что ставит 3D-технологии, в сравнении с традиционной, на более выигрышную позицию. Кроме того, деталь, изготовленная с помощью 3D-принтера, имеет более реалистичный и эстетический вид.

Применение данных методических рекомендаций поможет педагогам начать работу в области 3D-моделирования. Использование современных информационных технологий, в том числе 3D-моделирования, на занятиях может дать дополнительные возможности для профессиональной ориентации учащихся и повышения уровня их готовности к профессиональному самоопределению в области технических профессий.

Использование 3D-моделирования на занятиях по судомоделированию способствуют развитию инженерно-технических способностей детей.

Список литературы

1. Моделист-конструктор: научно-технический журнал. – 1996, № 4.
2. Компас-3D. Руководство пользователя.

Для заметок

Краевое государственное бюджетное образовательное
учреждение дополнительного образования
«Хабаровский краевой центр развития творчества детей и юношества»

Адрес: 680000, г. Хабаровск, ул. Комсомольская, д. 87

Телефон: (4212) 30-57-13

E-mail: yung_khb@mail.ru

<http://www.kcdod.khb.ru>

Подписанно в печать: 25.12.2017

Тираж: 30 шт