

## СРАВНЕНИЕ AUTOCAD И КОМПАС-3D, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Николенко Т.А.<sup>1</sup>, Кузнецова П.А.<sup>1</sup>, Коломиец Д.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Тюменский индустриальный университет (ТИУ), Тюмень, e-mail: nikolenkota@tyuiu.ru

---

### Аннотация

В статье дан обзор особенностей составления проектов в двух, наиболее распространенных программах 3D-моделирования, используемых в стандартной комплектации. Указаны проблемы, возникающие при составлении типовых проектов в каждой из двух, используемых в исследовании, программ трехмерного моделирования. Рассмотрены достоинства и недостатки САПР AUTOCAD И КОМПАС 3D, используемых в стандартной комплектации, при решении однотипных задач. Например, при создании простой 3D модели цилиндрического отреза трубы с круглым отверстием в стенке проведено изучение затраченного времени и количества использованных операций в каждой программе. Приведена статистика предпочтений использования рассматриваемых САПР в процессе инженерного образования преподавателями и обучающимися. В виде диаграмм приводятся данные социологического опроса, проведенного среди преподавателей и студентов нескольких крупнейших учебных заведений г. Тюмени, высшего и средне-специального обучения. На основании проведенного экспериментального моделирования простой 3D-детали и процесса сборки конструкции в программах AUTOCAD И КОМПАС 3D, используемых в стандартной комплектации без приобретения дополнительных модулей, а также анализа проведенного социологического опроса сделаны выводы о предпочтительном использовании отечественной программы 3D-моделирования.

---

Ключевые слова: системы автоматического проектирования, 3D-моделирование.

## COMPARISON OF AUTOCAD AND KOMПАС-3D THEN THEIR USED IN THE PROCESS OF ENGINEERING EDUCATION

Nikolenko T.A.<sup>1</sup>, Kuznetsova P.A.<sup>1</sup>, Kolomiets D.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tyumen Industrial University (TYUIU), Tyumen, e-mail: nikolenkota@tyuiu.ru

---

### Annotation

The article provides an overview of the features of drawing up projects in the two most common 3D-modeling programs used as standard. The problems arising in the preparation of model projects in each of the two used in the study, three-dimensional modeling programs are indicated. The advantages and disadvantages of AUTOCAD AND КОМПАС-3D, used in standard equipment, while solving similar tasks are considered. For example, when creating a simple 3D model of a cylindrical pipe cut with a round hole in the wall, the time spent and the number of operations used in each program were studied. The statistics of preferences of using the considered CAD in the process of engineering education by teachers and students is given. In the form of diagrams the data of a sociological survey conducted among teachers and students of several major educational institutions of the city of Tyumen, higher and secondary special education are given. Based on the conducted experimental modeling of a simple 3D-part and the process of assembling the structure in the programs AUTOCAD and KOMPAS 3D, used in standard equipment without purchasing additional modules, as well as analyzing the conducted sociological survey, conclusions were made about the preferred use of the domestic 3D-modeling program.

---

Keywords: automated design systems, 3D modeling.

## **Введение**

Любое производство начинается с процесса проектирования. При этом помимо технико-эксплуатационных свойств, проектировщик обязан учитывать и закладывать в проект параметры безопасности использования проектируемого изделия, возможность мониторинга свойств, износостойкости и др. параметров.

Современное инженерное проектирование и создание 3D-моделей проводится с помощью специализированных программ, называемых САПР. В процессе обучения такие специалисты как: аппаратчик-оператор, инженер-конструктор, технолог машин и оборудования – получают необходимые компетенции для возможности проведения компьютерного моделирования.

В Тюменских учебных учреждениях, в основном, получение навыков трехмерного моделирования осуществляется в двух, признанных лидерах программ 3D-моделирования: это программы американской фирмы AutoDesk и отечественное ПО фирмы Аскон [1].

## **Цель исследования**

Целью исследования являлось определение основных сравнительных характеристик программ САПР, используемых в процессе инженерного образования.

Задачи исследования:

- проведение экспериментального моделирования однотипных деталей в двух рассматриваемых программах;
- проведение социологического опроса среди преподавателей и обучающихся в средне-специальных и высших учебных учреждениях г. Тюмени о предпочтениях в использовании программ САПР в процессе обучения.

## **Материал и методы исследования**

Для определения существенных различий отечественной и зарубежной программы с учетом их особенностей, в частности, связанных с возможностью применения навыков программирования или, как это сделано в программах фирмы Аскон, возможностью создания и добавления библиотек вручную, без сложного программирования или приобретения добавочных программных модулей, было проведено экспериментальное проектирование однотипных деталей в двух, выбранных для анализа, программах: AUTOCAD И КОМПАС 3D - чтобы определить главные превосходства той или иной программы [2].

Также, в рамках проекта была создана google-форма опроса, состоящего из вопросов, касающихся личных предпочтений людей, владеющих компетенциями по работе в

предложенных к рассмотрению программ. На вопросы анкеты ответили три категории респондентов, а именно:

- Студенты, получающие высшее образование в ВУЗах Тюмени, изучающие САПР в рамках образовательной программы в размере 106 человек.
- Студенты колледжей, получающие среднее специальное образование в количестве 86 человек.
- Преподаватели тюменских вузов, колледжей, лицеев; в опросе приняло участие 25 человек.

### Результаты исследования и их обсуждение

При создании элементарных 3D деталей в программе КОМПАС 3D было выполнено всего 4 операции.

В программе AutoCAD, хочется отметить, наличие модели, которая называется «2D-каркас», в которой можно с помощью привязок работать с деталью внутри и точно выполнить необходимые операции, несмотря на то, что пришлось выполнить в пять раз больше операций, затраченное время всего на 30 секунд больше.

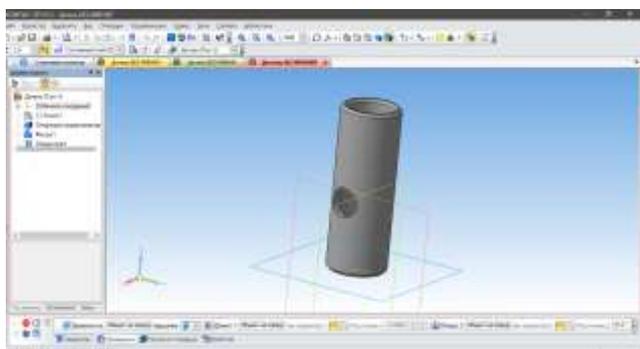


Рис. 1А. Создание 3D проекта в программе КОМПАС 3D.

начало выполнения: 14:16:30  
завершение: 14:18  
Кол-во операций: 4

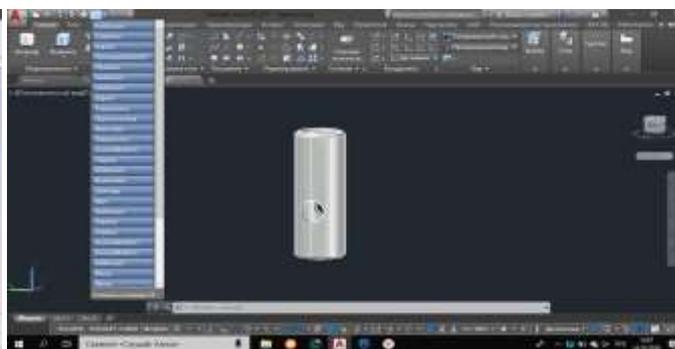


Рис. 1Б. Создание 3D проекта в программе AutoCAD.

начало выполнения: 14:14  
завершение: 14:16  
Кол-во операций : 20

На следующем этапе было проведено построение сборки.

Как было указано ранее, в программе КОМПАС 3D имеются библиотеки стандартных изделий [3], которые упрощают проектирование сложных деталей. В программе AutoCAD они тоже имеются [4, 5], но для их использования необходима покупка специальных пакетов, которые не входят в стандартную комплектацию и, поэтому, должны приобретаться отдельно за дополнительную плату. Рассмотрим разработку стандартных изделий в САПР AUTOCAD И КОМПАС 3D в базовой комплектации.

На рис. 2. Показаны основные этапы проведения 3D-моделирования и сборки стандартной детали, на примере шестигранного болта с использованием встроенных библиотек, входящих в стандартную комплектацию. Разработка детали и вставка в готовое изделие в целом заняло около двух минут.

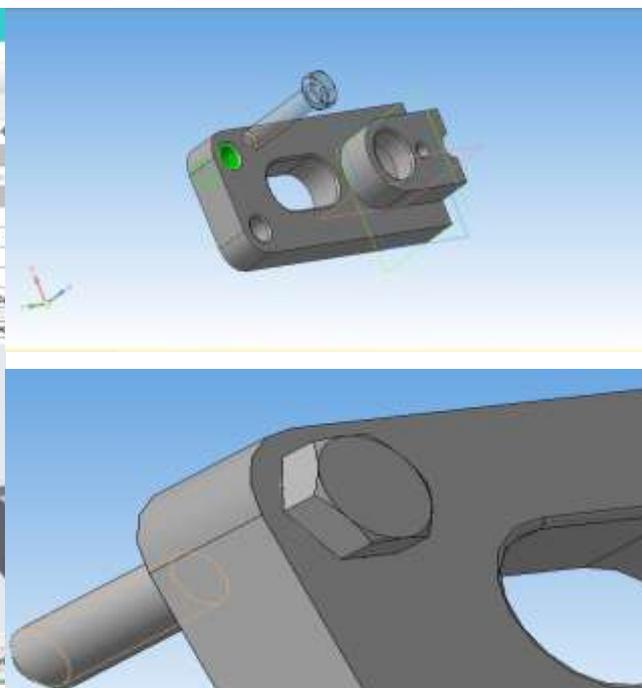
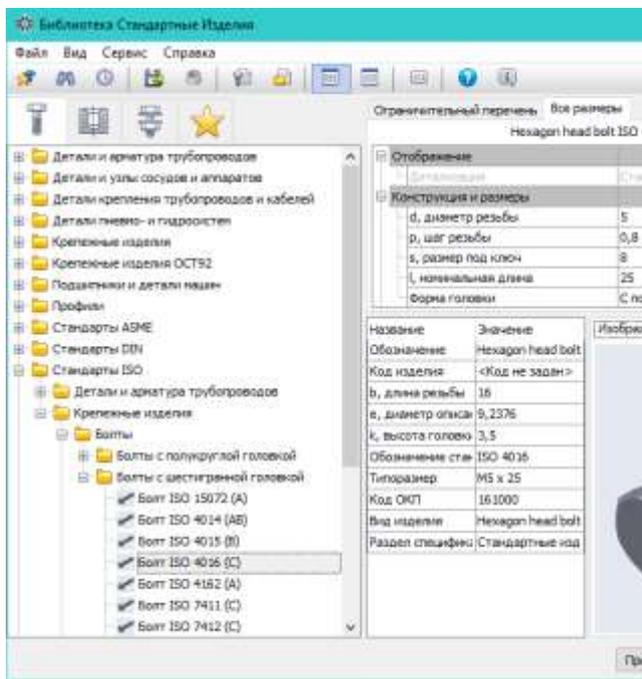


Рис. 2А. Окно настроек стандартного изделия «Болт ISO 4016» в КОМПАС 3D.

Рис. 2Б. Вставка стандартного изделия «болт» в изделие в КОМПАС 3D, демонстрация совпадения и соосности.

Для сравнения, было проведено построение в программе AutoCAD обыкновенного шестигранного болта, не используя платные библиотеки (Рис.3).

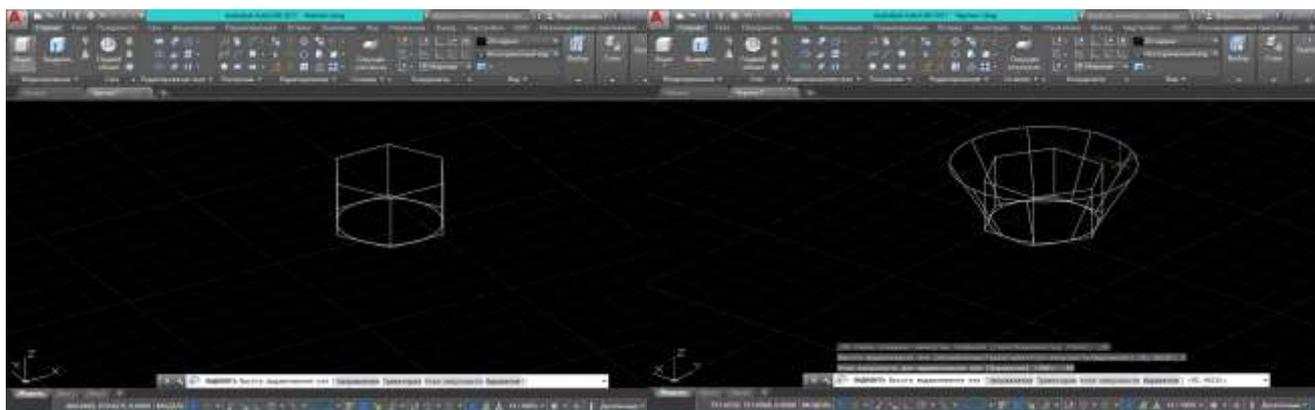


Рис. 3А. Построение детали 3D на основе 2D каркаса

Рис. 3Б. Применение функции «угол конусности» 3D в AutoCAD

На практике мы выполняли вставку болтов в сборку в программе AutoCAD, но на это тратилось больше времени совместно с усилиями. Чтобы использовать вставку болтов и

прочих крепежных изделий в программе AutoCAD, нам необходимо сначала создать их. Для этого создавался каркас в 2D, после чего, с помощью стандартной операции «Выдавить» осуществлялся переход к 3D-модели. Сформировав головку болта, деталь можно дополнить телом цилиндрической формы, для завершения проектирования детали, как это продемонстрировано на рис.4.

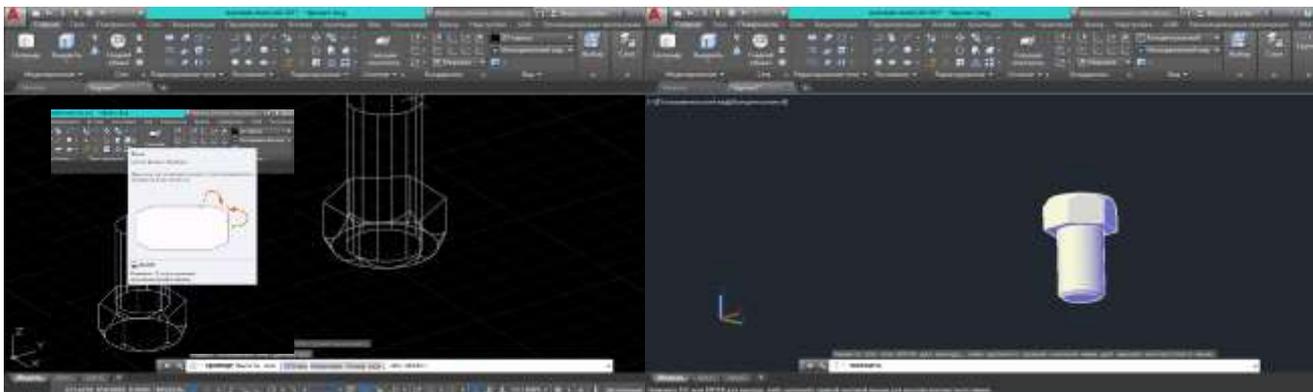


Рис. 4А. Демонстрация выполнения команды «Объединение» и команды «Фаска» в AutoCAD

Рис. 4Б. Завершенный чертеж, проект болт в программе AutoCAD

Для выполнения второй задачи исследования, как уже было указано ранее, был запущен опрос посредством google-формы. Результаты опроса в виде стандартных диаграмм представлены на рис. 5.

Рис. 5А. Результаты опроса при ответе на вопрос: «В какой программе Вам нравится работать?»

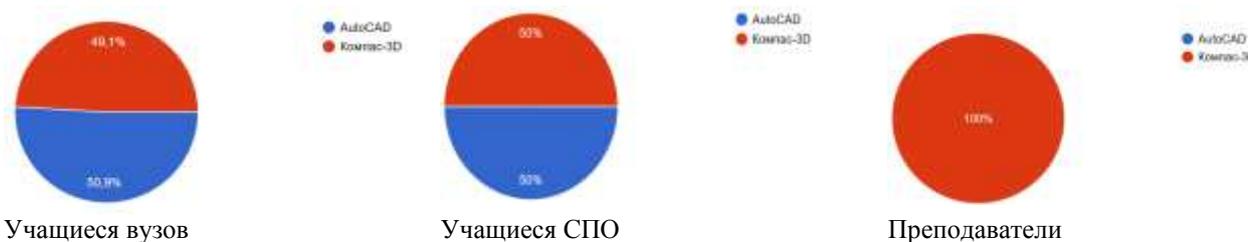


Рис. 5Б. Результаты опроса при ответе на вопрос: «В какой программе Вы видите больше возможностей для себя?»

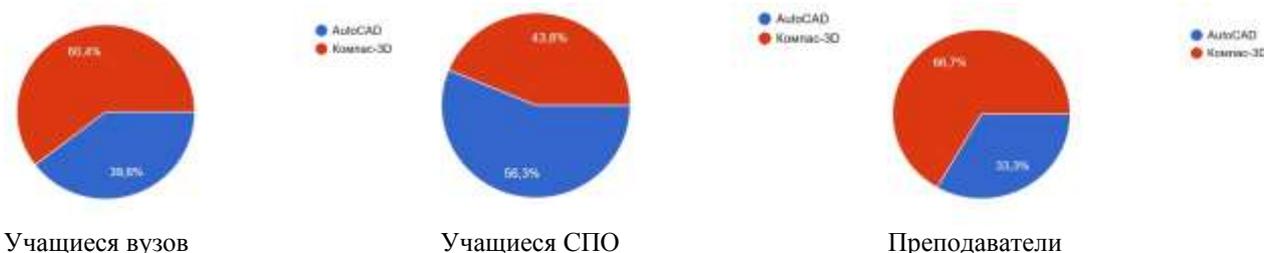


Рис. 5В. Результаты опроса при ответе на вопрос: «Где выполнить чертеж быстрее?»

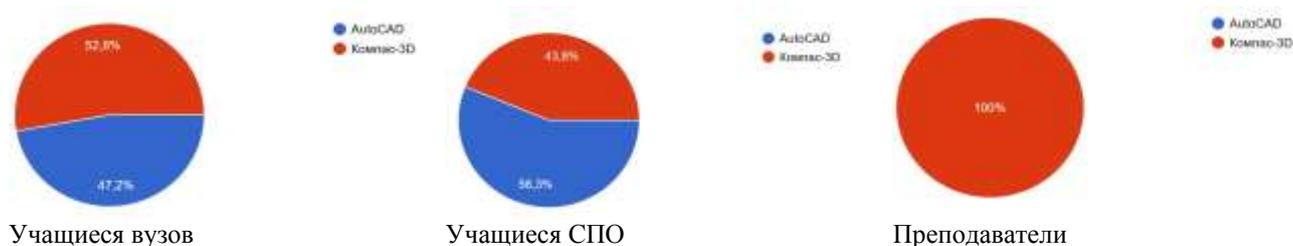
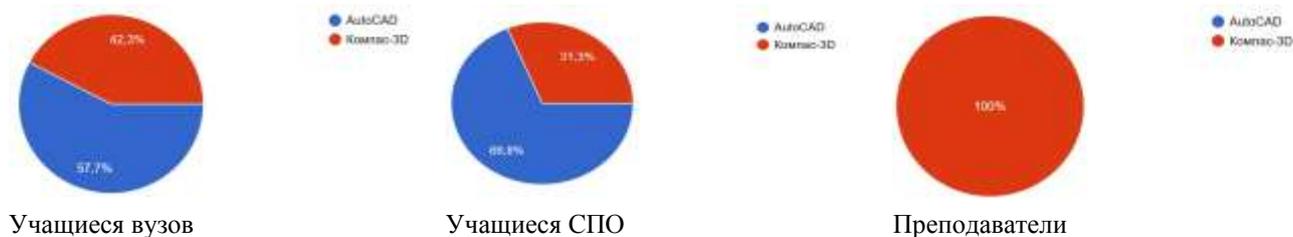


Рис. 5Г. Результаты опроса при ответе на вопрос: «Какая программа на Ваш взгляд более перспективна?»



Как создатели опроса, мы можем видеть не только вопросы, но и сводки ответов опрашиваемых в виде круговых диаграмм, а также проследить индивидуально взятого пользователя по его авторизованной учетной записи.

В результате обработки результатов опроса, могут быть созданы общие гистограммы для более наглядного представления, как это показано на рис. 6.

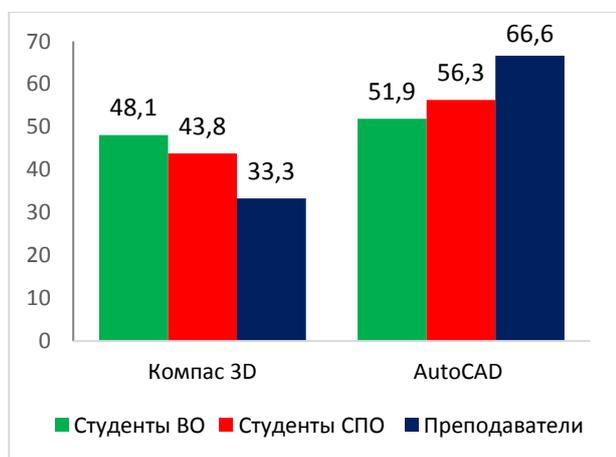


Рис. 6А. Сводная диаграмма результатов ответа на вопрос: «От какой программы Вы больше устаете?»

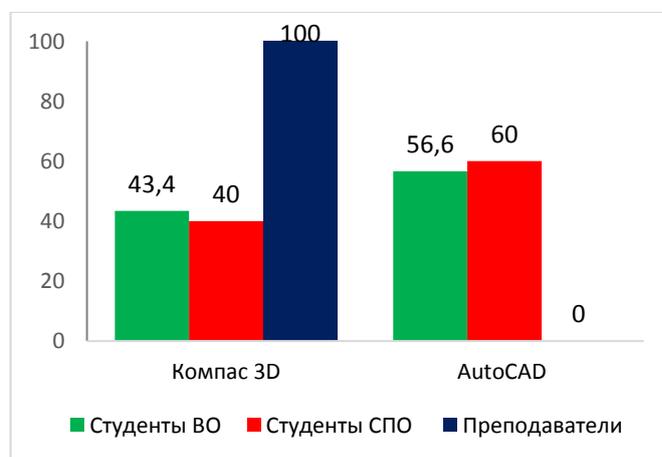


Рис. 6Б. Сводная диаграмма результатов ответа на вопрос: «Какую программу Вы использовали бы для развития собственного бизнеса?»

Мы можем предположить, что педагоги, опыт которых превосходит навыки студентов, для коммерческих проектов отдали бы предпочтение «Компас 3D». А на студентов интерфейс «AutoCAD» оказывает большее влияние чем «Компас 3D».

## **Выводы или заключение**

Из проведенного исследования нами было сделано заключение о том, что намного удобнее в процессе трехмерного моделирования использовать стандартные изделия, которые доступны в программе КОМПАС3D совершенно бесплатно, ведь это не только экономит время, но и позволяет выполнить разработку любой детали максимально точно. Также не забудем о том, что «стандартные изделия» имеют размеры по ГОСТу, что упрощает изготовление и стандартизацию проектируемой детали. Использование библиотек в программе КОМПАС 3D экономит и время, затрачиваемое на разработку деталей и общие прикладываемые усилия. Это увеличивает комфортность работы с данной программой, отмечаемую преподавателями и студентами, в основном высших учебных заведений.

Однако, необходимо отметить, что в программах, типа КОМПАС 3D, возникают определенные трудности при разработке отдельных элементов внутри самой детали, в чем проявляется преимущество программы AutoCAD по сравнению с КОМПАС 3D. Отдельные студенты, особенно среди учащихся СПО, отдают предпочтение интерфейсу программы AutoCAD и считают эту программу более перспективной для развития собственного бизнеса.

## **Список литературы**

1. Николенко Т.А. Информационное обеспечение проектирования и производства продукции: метод.указ. по изучению курса для студентов направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень академического бакалавриата) всех форм обучения / сост. Т.А. Николенко; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2018г., С. 5-9.
2. Николенко Т.А., Кузнецова П.А., Коломиец Д.В. Сравнительные характеристики САПР AUTOCAD и КОМПАС 3D при трехмерном моделировании // Проблемы формирования единого пространства экономического и социального развития стран СНГ (СНГ-2019): материалы Международной научно-практической конференции (Тюмень, 19 апреля 2019 г.), Тюмень: Издательство Тюменского индустриального университета, 2019. С. 125–131.
3. Принципы программирования для компас // Файловый архив студентов [Электронный ресурс]. URL: <https://studfiles.net/preview/1389103/> (дата последнего обращения: 02.07.2019).
4. Донченко М.В., Рябенский Л.М. Особенности использования программных средств для модификации AutoCAD // CADmaster.ru [Электронный ресурс]. URL: [http://www.cadmaster.ru/magazin/articles/cm\\_25\\_autocad.html](http://www.cadmaster.ru/magazin/articles/cm_25_autocad.html) (дата последнего обращения: 02.07.2019).

5. Донченко М.В., Рябенский Л.М. Особенности использования программных средств для модификации AutoCAD // Pandia.ru [Электронный ресурс]. URL: <https://pandia.ru/text/79/550/30150.php> (дата последнего обращения: 02.07.2019).