

## Отзыв

на выпускную квалификационную работу студентки пятого курса ИМФИ КГПУ им.

**В.П. Астафьева** отделения технологии и предпринимательства

**Марии Андреевне Коротких** на тему

**«Элементы компьютерной графики на уроках технологии»**

Тема выпускного квалификационного исследования выбрана в соответствии с ФГОС высшего педагогического образования и требованиям к компетенциям, предъявляемым к современному учителю технологии и предпринимательства.

Актуальность заявленной темы квалификационного исследования М.А. Коротких как в теоретическом, так и практическом аспектах не вызывает сомнения в связи с тем, что проблема использования информационных технологий, в частности, графических редакторов, значима в обучении школьников для современной школы.

Объект, предмет, цель исследования обозначена во введении данного квалификационного исследования. Так же во введении М.А. Коротких формулирует задачи исследования.

В первой главе квалификационного исследования автором рассмотрена система профильного обучения в средней и старшей школе, описала использование информационных технологий в обучении в целом.

Выявлены направления развития профильного обучения на базе информационных технологий, принципы обучения, обеспечивающие формирование предпрофессиональных навыков и универсальных учебных действий учащихся.

Во второй главе квалификационного исследования автор описывает использование информационных технологий на уроках технологии, использование элементов компьютерной графики на уроках технологии.

В заключении автор квалификационного исследования подводит итог и описывает технологию выполнения план-конспекта к урокам технологии с помощью программы КОМПАС 3D LT.

Ценность данной работы является тот факт, что ее результатом являются методические указания по проведению уроков технологии по графике, используя программы КОМПАС 3D LT (43 стр. текста, представленное в приложении к квалификационной работе).

В заключении можно отметить, что работа выполнена на достаточно высоком уровне, соответствует требованиям к выпускным квалификационным работам, а ее автор заслуживает отличной оценки и присвоения квалификации «учитель технологии».

Научный руководитель: И.В. Богомаз, д.п.н., профессор  
каф. Технологии и предпринимательства  
КГПУ им В.П. Астафьева.



Рецензия на выпускную квалификационную работу студентки пятого курса  
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева специальности технологии и  
предпринимательства **Коротких Марии Андреевны**  
на тему «**Элементы компьютерной графики на уроках технологии**»

Актуальность заявленной темы квалификационного исследования М.А. Коротких не вызывает сомнения в связи с тем, что проблема использования информационных технологий значима в обучении школьников для современной школы. Использование графических конструкторов позволяет строить макеты предполагаемой продукции, моделировать отдельные изменения, позволяя придать ей необходимые характеристики.

В первой главе автором рассмотрены некоторые аспекты информатизации обучения в общеобразовательной школе, описываются потребности и возможности использование информационных технологий в профильном обучении, в освоении предмета «Технология».

Во второй главе автор предлагает практические решения по использованию информационных технологий на уроках технологии, в частности применение программы КОМПАС - 3D LT. Предлагаемая практическая разработка автора позволяет наметить способы совмещения на уроке возможностей изучения черчения с помощью графического пакета с освоением правил конструирования конкретного изделия.

В качестве замечания следует отметить скупость в изложении практическим моментов использования элементов компьютерной графики на уроках технологии, ограниченность методических разъяснений по поводу реализации совмещения на уроке технологии возможностей изучения черчения с помощью графического пакета с освоением правил конструирования конкретного изделия.

В целом работа соответствует требованиям к работам данного типа и заслуживает оценки «хорошо», а ее автор присвоения квалификации «Учитель технологии».

Рецензент



И.Ю. Степанова, к.пед.н., доцент кафедры  
ИТОиНО Института педагогики,  
психологии и социологии СФУ

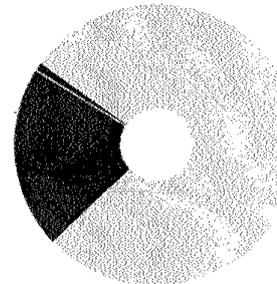
важаемый пользователь! Обращаем ваше внимание, что система Антиплагиат отвечает на вопрос, является ли тот или иной фрагмент текста заимствованным или нет. Ответ на вопрос, является ли заимствованный фрагмент именно плагиатом, а не законной цитатой, система оставляет на ваше рассмотрение.

## Отчет о проверке № 1

Дата загрузки: 20.06.2015 13:30:29  
 Пользователь: [marva-korotkih@mail.ru](mailto:marva-korotkih@mail.ru) / ID: 2051116  
 отчет предоставлен сервисом «Анти-Плагиат»  
 на сайте <http://www.antiplagiat.ru>

### Информация о документе

Кол-во документов: 9  
 Имя исходного файла: Коротких М.А. Диплом. Элементы компьютерной графики на уроках технологии.doc  
 Размер текста: 6986 кБ  
 Тип документа: Прочее  
 Число символов в тексте: 193133  
 Число слов в тексте: 22960  
 Число предложений: 1172



### Информация об отчете

Дата: Отчет от 20.06.2015 13:30:29 - Последний проверяемый отчет  
 Комментарий: не указано  
 Оценка оригинальности: 78.42%  
 Заимствования: 21.46%  
 Цитирование: 0.12%

Оригинальность: 78.42%  
 Заимствования: 21.46%  
 Цитирование: 0.12%

### Источники

Доля в тексте	Источник	Ссылка	Дата	Найдено в
0.19%	[1] Баширова Алсу Хасановна_Активизация познавательной деятельности младших школьников на уроках математики.doc	не указано	раньше 2011 года	Коллекция ВЭГУ
0.06%	[2] Шайхатарова Зарина Ринатовна_Проектирование и расчет работоспособности локальной вычислительной сети предприятия.doc	не указано	раньше 2011 года	Коллекция ВЭГУ
0.06%	[3] Михайловская Татьяна Алексеевна_Теория и практика применения компьютеров в процессе обучения младших школьников.doc	не указано	раньше 2011 года	Коллекция ВЭГУ
0.05%	[4] Муллаянова Людмила Александровна_Психологические технологии в работе с дошкольниками..doc	не указано	раньше 2011 года	Коллекция ВЭГУ
0.03%	[5] Гилязутдинова Минзиля Ильдаровна_Общение ребенка старшего дошкольного возраста со сверстниками как важный фактор развития личности дошкольника.doc	не указано	раньше 2011 года	Коллекция ВЭГУ
4.01%	[6] Kruglikov.zip/Kruglikov.doc	<a href="http://physics.uni-aitai.ru">http://physics.uni-aitai.ru</a>	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
3.7%	[7] Использование компьютерных технологий на уроках технического труда	<a href="http://knowledge.allbest.ru">http://knowledge.allbest.ru</a>	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
3.7%	[8] Использование компьютерных технологий на уроках технического труда	<a href="http://knowledge.allbest.ru">http://knowledge.allbest.ru</a>	26.04.2013	Модуль поиска Интернет
2.4%	[9] «Применение икт на уроках технологии» Работу Виноградов Дмитрий Владимирович	<a href="http://lib.znate.ru">http://lib.znate.ru</a>	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
2.05%	[10] в формате .pdf	<a href="http://sstu.ru">http://sstu.ru</a>	20.09.2012	Модуль поиска Интернет
1.78%	[11] Использование информационно-коммуникационных технологий в учебной деятельности на уроках технологии :: Статьи Фестиваля «Открытый урок»	<a href="http://festival.1september.ru">http://festival.1september.ru</a>	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
1.36%	[12] не указано	<a href="http://studs.ru">http://studs.ru</a>	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
1.26%	[13] Использование компьютерных слайд-фильмов на уроках технологии при изучении темы "Конструирование и моделирование швейных изделий"	<a href="http://knowledge.allbest.ru">http://knowledge.allbest.ru</a>	27.04.2013	Модуль поиска Интернет
1.22%	[14] не указано	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
1.22%	[15] Скачать/bestref-196545.doc	<a href="http://bestreferat.ru">http://bestreferat.ru</a>	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
1.13%	[16] не указано	<a href="http://durov.com">http://durov.com</a>	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет
0.9%	[17] Использование информационно-коммуникационных технологий на уроках математики	<a href="http://knowledge.allbest.ru">http://knowledge.allbest.ru</a>	раньше 2011 года	Модуль поиска Интернет

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.П. Астафьева»

Институт математики, физики и информатики

Кафедра технологии и предпринимательства отделения физики, информатики,  
технологии и предпринимательства  
Специальность 050502.65 «Технология и предпринимательство»

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ  
Зав. кафедрой технологии  
и предпринимательства  
\_\_\_\_\_ И.В. Богомаз  
« \_\_\_\_ » июня 2015 г.

Выпускная квалификационная работа

*Элементы компьютерной графики на уроках технологии*

Выполнил студент группы 51  
М.А. Коротких \_\_\_\_\_  
Форма обучения: очная

Научный руководитель:  
д.п.н., профессор, зав. кафедрой ТиП  
И.В. Богомаз \_\_\_\_\_

Рецензент:  
к.п.н., доцент, каф. Информационных технологий обучения и  
непрерывного образования СФУ  
И.Ю. Степанова \_\_\_\_\_

Дата защиты « \_\_\_\_ » июня 2015 г.  
Оценка \_\_\_\_\_

Красноярск

2015

## Содержание

Введение.....	3
ГЛАВА I. Теоретические предпосылки информатизации в системе общего образования.....	7
1.1. Анализ информатизации обучения в средней школе.....	7
1.2. Использование информационных технологий в профильном обучении.....	13
1.3. Анализ целесообразности и эффективности использования информационных технологий на уроках технологии.....	23
ГЛАВА II. Практика использования элементов компьютерной графики на уроках технологии.....	31
2.1. Особенности использования элементов компьютерной графики на уроках технологии.....	31
2.2. Пример урока технологии с использованием элементов компьютерной графики (на базе программы КОМПАС – 3D LT).....	38
Заключение.....	56
Библиографический список.....	57
Приложение.....	60

## Введение

**Актуальность исследования.** В начале третьего тысячелетия настоящее мировое сообщество характеризуется рядом особенностей, к которым, прежде всего, относится информатизация общества. Информатизация общества по определению И.В. Роберт – это глобальный социальный процесс, особенность которого состоит в том, что доминирующим видом деятельности в сфере общественного производства является сбор, накопление, обработка, хранение, передача, использование, продуцирование информации, осуществляемые на основе современных средств микропроцессорной и вычислительной техники, а также разнообразных средств информационного взаимодействия и обмена.

Информатизация общества обеспечивает активное использование интеллектуального потенциала общества сконцентрированного в печатном фонде и интеграцию информационных технологий с научной и производственной деятельностью; доступ любого члена общества к источникам достоверной информации, визуализацию представляемой информации.

Информационные технологии (ИТ), как совокупность средств, способов, методов использования информации для получения определенных, заведомо ожидаемых результатов, реализуются с помощью средств вычислительной техники и отличается следующими характерными особенностями:

- реализацией возможностей современных программных средств, функционирующих на базе микропроцессорной и вычислительной техники;
- использованием специальных формализмов для представления знаний в электронной форме;
- обеспечением простоты процесса взаимодействия пользователя с компьютером [17].

Использование ИТ в обучении направлено на увеличение степени автоматизации всех информационных операций и имеет свои цели, методы и средства реализации. Кратко их содержание состоит в следующем. Целью использования информационных технологий в обучении является создание из информационного ресурса качественного информационного учебного продукта, удовлетворяющего потребностям современного педагогического образования. Методами являются методы обработки и передачи данных. Средства могут быть математическими, программными, информационными, техническими и др. При таком определении целей, методов и средств они представляют целостную систему, обеспечивающую целенаправленное создание и отображение информационного продукта (данных, идей, знаний) с наименьшими затратами и в соответствии с закономерностями образовательной системы.

Применение ИТ в обучении требует формирования ИТ-компетенций учителя в педагогической области. Отметим некоторые из них [20]:

- преподавание учебного предмета с использованием средств ИТ;
- предотвращение возможных негативных последствий использования средств ИКТ в образовательном процессе;
- автоматизация информационно-методического обеспечения учебного процесса и организационного управления учебным заведением на базе средств ИКТ, в которых учитель должен быть хорошо осведомлен.

Информатизация современного педагогического образования выявила необходимость разработки электронных учебных пособий. Электронные учебные пособия представляют собой предметно-ориентированные пакеты программ, позволяющие пользователям получать необходимую им информацию. Благодаря наличию компьютера можно не только быстро выполнять сложные поисковые процедуры, но и реализовать обучающие функции, связанные с формированием у пользователя умения применять полученные сведения. Следует отметить, что электронные учебные пособия могут иметь не только учебное, но и профессиональное применение.

Таким образом, система школьного образования должна формировать новую информационную культуру и новое информационное мировоззрение. Знакомство учащихся с ИТ вообще и основами компьютерной графики в частности, является важнейшим направлением в решении задачи информатизации на уроках технологии в современной школе. Одним из способов внедрения ИТ в процесс обучения, является его использование в преподавании профильных предметов, а конкретно – на уроках технологии, так как использование на этих уроках информационных технологий и, особенно, элементов компьютерной графики, дает учащимся так необходимую им наглядность, нужную для выполнения каких-либо заданий. Итак, внедрение в образовательный процесс ИТ становится в современной школе одним из важнейших путей повышения мотивации обучения и соответствует требованию ФГОС – 2, что делает данное исследование актуальным.

**Объект исследования:** образовательный процесс в системе общего образования.

**Предмет исследования:** особенности использования элементов компьютерной графики на уроках технологии.

**Цель исследования:** выявить и обосновать особенности использования элементов компьютерной графики на уроках технологии.

Согласно цели исследования поставлены следующие **задачи:**

1. Провести анализ информатизации обучения в системе общего образования.
2. Выявить возможности и перспективы применения информационных технологий в профильном обучении.
3. Определить особенности использования элементов компьютерной графики на уроках технологии.
4. Разработать пример урока технологии с использованием элементов компьютерной графики.

Практическая значимость данного исследования состоит в том, что предоставленные материалы могут быть использованы педагогами в качестве методического указания и справочной информации.

Данное исследование состоит из введения, двух глав, заключения, приложения и библиографического списка.

# **ГЛАВА I. Теоретические аспекты информатизации профильного обучения в системе среднего общего образования**

## **1.1. Анализ профильного обучения в средней школе**

Система среднего образования подвергается в литературе массовой критике. Снижение уровня знаний выпускников школ по дисциплинам естественнонаучного профиля привело к снижению уровня требований при поступлении в технические вузы. Как результат, студенты на первых курсах технических вузов испытывают большие сложности. Первые два курса обучения в технических вузах, как правило, затрачиваются преимущественно на компенсацию дефицита знаний и образовательных умений вчерашних школьников. Такие учебные дисциплины, как начертательная геометрия, компьютерная графика особо трудно даются студентам технических вузов. Это связано с тем, что нарушен системный принцип обучения школа-вуз, т.к. учебная программа технического вуза не скорректирована с программами школьных курсов физико – математического и технологического обучения и требованиями, которые предъявляются Госстандартом к базовым знаниям студентов первого курса в технических вузах. В этой связи вызывает крайнюю озабоченность подготовка в школе по технологии.

На наш взгляд необходимо исправлять сложившуюся ситуацию. Необходимо развивать обучение в школе, внедрять новые образовательные технологии, ориентированные на саморазвитие и в дальнейшем на самореализацию.

Современное общество требует перехода к принципиально новому уровню доступности высококачественного образования. Состояние сферы образования России и тенденции развития общества требуют безотлагательного решения проблемы опережающего развития системы

образования на основе информационных технологий, создания в стране единой образовательной информационной среды.

Создание информационной среды, удовлетворяющей потребности всех слоев общества в получении широкого спектра образовательных услуг, а также формирование механизмов и необходимых условий для внедрения достижений информационных технологий в повседневную образовательную и научную практику является ключевой задачей на пути перехода к информационному обществу.

Одним из приоритетных направлений процесса информатизации современного общества является информатизация образования. Этот процесс инициирует:

- совершенствование механизмов управления системой образования на основе использования автоматизированных банков данных научно-педагогической информации, информационно-методических материалов, а также коммуникационных сетей;

- совершенствование методологии и стратегии отбора содержания, методов и организационных форм обучения, воспитания, соответствующих задачам развития личности обучаемого в современных условиях информатизации общества;

- создание методических систем обучения, ориентированных на развитие интеллектуального потенциала, формирование умений самостоятельно приобретать знания, осуществлять экспериментально-исследовательскую деятельность;

- внедрение разнообразных видов самостоятельной деятельности по обработке информации;

- создание и использование компьютерных тестирующих, диагностирующих методик контроля и оценки уровня знаний обучаемых [1].

Информатизация предполагает существенное изменение содержания, методов и организационных форм образования.

При этом должна быть решена проблема содержания образования на современном этапе, соотношение традиционных составляющих учебного процесса и новых информационных технологий, новых взаимоотношений учащихся, учителя и образовательной среды.

В последнее время произошли качественные изменения в использовании информации и информационной среды в процессе обучения. Формирование среды обучения – сложный процесс, на который влияют как социально-исторические факторы, так и атмосфера в школе и личность учителя. Процесс обучения происходит в конкретной информационной среде и связан с передачей определенных знаний, умений и схем поведения [1].

Принципиальным этапом в моделировании и конструировании информационных сред стало использование компьютера. Перед педагогом стоит основная задача: использовать компьютер как технологическое средство в организации учебной и воспитательной работы. Применение ПК дает возможность преподавателям поставить педагогический процесс на качественно новый уровень, т. к. процесс обучения носит более деятельностный и операционный характер, а методы обучения - активными. Использование информационных технологий придает обучению технологичность, при этом снижаются объем рутинной работы учителя и увеличивается эффективность его труда [5].

При методически грамотном подходе к применению информационных технологий в учебном процессе школы учащиеся приобретут умение квалифицированно находить информацию, анализировать полученные знания и оформлять информацию с применением компьютерных приложений. Сегодня практически каждый педагог понимает важность внедрения ИТ в педагогический процесс, видит все преимущества их использования. Применение ИТ позволяют решить такие проблемы, как усилить мотивацию обучения, повысить скорость усвоения знаний, качество обучения, активность учащихся, обеспечить контроль за преподаванием и усвоением, установить тесную обратную связь. Однако сразу возникает

вопрос, как учитель, проработавший десять и более лет в школе, сразу будет применять ИТ на уроке. Откуда у него возьмутся базовые навыки работе с ПК? Эффективность компьютерных технологий зависит от того, как мы их используем, от способов и форм применения этих технологий. Как показывает практика, большинство учителей и преподавателей чаще всего используют на своих занятиях: презентации и видеолекции, уроки с использованием интернет – ресурсов. Анализируя результат, видно, что большая часть педагогов использует лишь малую часть того, что могут дать информационные технологии [1].

Информатизация образования – процесс обеспечения сферы образования методологией и практикой разработки и оптимального использования современных средств ИТ, ориентированных на реализацию целей обучения, воспитания. Этот процесс инициирует совершенствование методологии и стратегии отбора содержания, методов и организационных форм обучения, воспитания, соответствующих задачам развития личности обучаемого в современных условиях информационного общества глобальной, массовой коммуникации; [20].

Процесс информатизации образования в России развивается по следующим четырем основным направлениям [20].

1. Оснащение образовательных учреждений современными средствами информационных технологий (ИТ) и использование их в качестве нового педагогического инструмента, позволяющего существенным образом повысить эффективность образовательного процесса. Начавшись с освоения и фрагментарного внедрения компьютеров в традиционные учебные дисциплины, средства ИТ стала развивать и предлагать педагогам новые средства и организационные формы учебной работы, которые в дальнейшем стали использоваться повсеместно и сегодня способны поддерживать практически все стадии образовательного процесса.

2. Использование современных средств ИТ, информационных телекоммуникаций и баз данных для информационной поддержки

образовательного процесса, обеспечения возможности удаленного доступа педагогов и учащихся к научной и учебно-методической информации, как в своей стране, так и в других странах мирового сообщества.

3. Развитие и все более широкое распространение дистанционного обучения, позволяющего существенным образом расширить масштабы и глубину использования информационно-образовательного пространства.

4. Пересмотр и радикальное изменение содержания образования на всех его уровнях, обусловленные стремительным развитием процесса информатизации общества.

Анализ перечисленных направлений развития информатизации образования показывает, что его рациональная организация в интересах дальнейшего развития образования представляет собой сложнейшую и весьма актуальную проблему.

Для решения этой проблемы необходимы скоординированное и постоянное взаимодействие специалистов образования и науки, а также эффективная поддержка этого взаимодействия со стороны государственной власти и органов местного самоуправления.

Процесс информатизации образования приводит к следующим положительным изменениям [1]:

- Перенос центра тяжести с обучения на учение.
- Учитель превращается в посредника, помогающего ученикам добывать информацию.
- Создание более тесных связей между изучаемыми предметами и окружающей действительностью.
- Возможность моделирования жизненного пространства при помощи компьютера позволяет ввести изучаемые предметы в контекст жизни детей.
- Смена модели «образование на всю жизнь» новым подходом – «образование в течение всей жизни».

- Формирование сетевых сообществ в сфере образования, что позволяет эффективно использовать территориально распределенный человеческий потенциал.
- Получение образования независимо от места проживания и мобильности человека.
- Образование постепенно становится доступным и открытым для всех (дистанционное обучение)
- Появление домашнего образования.
- Колоссальная экономия социального времени.
- Развитие интеллекта человека, его творческого потенциала и критического мышления.

Имеющийся в настоящее время отечественный и зарубежный опыт информатизации среды образования свидетельствует о том, что она позволяет повысить эффективность образовательного процесса. Информатизация образования создает хорошие предпосылки для широкого внедрения в педагогическую практику новых методических разработок. Правда, здесь уместно напомнить о правдивых словах ученого и педагога В.Ф. Взятышева, человека всю свою жизнь посвятивший проблемам компьютеризации, который говорил в свое время: «Сколько горьких слов я слышал о вреде компьютеризации образования. Какой краской покрывалось мое лицо, когда седовласые Учителя корили меня за то, что занимаюсь автоматизацией проектирования: «Студенты и так плохо соображают, а ваши компьютеры отнимут у них последний разум!». Сколько добрых предупреждений от зарубежных профессоров я слышал, чтобы мы не увлекались компьютерами в образовании, не повторяли их ошибок! Мы сетуем, а процесс идет! Сегодня ясно: процесс всеобщей информатизации (и освоения Интернет) остановить невозможно. С ним нужно жить и работать, писать статьи и писать письма».

Проблема информатизации обучения в средней школе находится сегодня на новом этапе своего развития, главное содержание которого

состоит в том, что приоритетными становятся не инструментальные, а содержательные задачи информатизации образования. Именно они должны быть сегодня в центре внимания ученых, педагогов и специалистов сферы образования, так как от их решения во многом зависит качество образования, социальная значимость которого быстро возрастает.

Таким образом, необходимость новых знаний, информационной грамотности, умения самостоятельно получать знания способствовала возникновению нового вида образования - инновационного, в котором информационные технологии призваны сыграть системообразующую, интегрирующую роль.

Создание компьютерных программ и методов их использования требует не просто переложения существующей, а разработку технологии обучения на основе концепции компьютеризации и информатизации всей системы образования.

## **1.2. Использование информационных технологий в профильном обучении**

Необходимость использования современных информационно – компьютерных технологий в процессе профильного обучения назрела уже очень давно. Причем компьютерные технологии можно использовать не только на уроках информатики, но и на всех остальных профильных предметах.

Систематическое использование персонального компьютера на уроках приводит к целому ряду важных последствий [2]:

1. Повышение уровня использования наглядности на уроке.
2. Повышение производительности труда, как педагогов, так и учащихся.
3. Установление межпредметных связей с информатикой.

4. Появление возможности организации проектной деятельности учащихся по созданию учебных программ под руководством учителей, преподающих профильные предметы.

5. Учитель, создающий, или использующий информационные технологии, вынужден обращать огромное внимание на уровень и качество подачи учебного материала, что положительным образом сказывается на уровне знаний учащихся.

6. Изменение к лучшему взаимоотношения с учениками, далекими от учебы вообще, особенно с увлеченными компьютерами. Они начинают видеть в учителе «родственную душу», а затем – больше интересоваться тем или иным учебным предметом. Что чрезвычайно благотворно сказывается на темпе усвоения ими новых знаний, умений и навыков и положительно сказывается на уровне успеваемости таких учащихся.

7. Использование в профильном обучении информационных технологий, а конкретно – огромных возможностей ПК, в дальнейшем существенно изменяет отношение учеников к компьютеру, как к дорогой, увлекательной, но бесполезной игрушке, никак не связанной с учебой. Учащиеся начинают воспринимать его в качестве универсального инструмента для работы в любой области человеческой деятельности.

Кроме того, использование новых информационных технологий в преподавании профильных предметов способно существенно углубить и расширить содержание учебного материала, а применение нетрадиционных методик обучения может оказать заметное влияние на формирование практических умений и навыков учащихся в освоении того или иного учебного материала [4].

Вместе с тем, существует достаточное количество проблем, связанных с внедрением информационных технологий в образовательный процесс и их негативное влияние на успехи учеников, а также психологическое и физическое здоровье школьников. Среди них:

- сложность восприятия больших объемов информации с экрана дисплея;

- отсутствие непосредственного и регулярного контроля над ходом выполнения учебного плана;

- нарушение взаимодействия учитель-ученик, так как компьютер не может заменить полностью учителя. Только учитель имеет возможность заинтересовать учащихся, побудить в них любознательность, завоевать их доверие, направить их на те или иные аспекты изучаемого предмета, вознаградить за усилия и заставить учиться [16].

Несмотря на эти проблемы, нельзя не отметить, что использование в профильном обучении информационных технологий обладает рядом существенных плюсов, например они:

1. Формируют высокую степень мотивации, повышают интерес к процессу обучения.
2. Повышают интенсивность обучения.
3. Позволяют достигнуть индивидуализации обучения.
4. Обеспечивают объективность оценивания результатов.
5. Увеличивают долю самостоятельной работы [8].

В дальнейшем нам необходимо рассмотреть вопрос, что же представляет собой программное обеспечение учебного назначения, дать его определение, рассмотреть его основные цели, функции и общепринятую классификацию.

Итак, под программным обеспечением учебного назначения исследователи понимают те или иные программные средства, в которых отражена информационная область, реализована технология обучения, а также обеспечены условия для осуществления различных видов учебной деятельности [4].

В учебном процессе использование программного обеспечения гораздо более эффективно, чем применение других педагогических технологий, так

как в этом случае достигаются следующие наиболее значимые, с позиции дидактических принципов, педагогические и методические цели:

- формирование деятельностного подхода к учебному процессу;
- индивидуализация и дифференциация учебного процесса при сохранении его целостности;
- стимулирование познавательной активности обучаемых;
- осуществление самоконтроля и самокоррекции;
- контролирование тренировочных стадий учебного процесса;
- осуществление контроля с обратной связью, с диагностикой и оценкой результатов учебной деятельности;
- усиление мотивации обучения;
- внесение в учебный процесс принципиально новых познавательных средств: вычислительного эксперимента, моделирования и имитации изучаемых объектов и явлений, проведения лабораторных работ в условиях имитации в компьютерной программе реального опыта или натурального эксперимента, решения задач с помощью экспертных систем;
- возможность осуществления творческой исследовательской деятельности, связанной с переработкой и обобщением больших объёмов информации и другие [4].

Кроме того программное обеспечение учебного назначения имеет многослойный характер, поэтому в основу классификации электронных средств учебного назначения положены общепринятые способы классификации как учебных, так и электронных изданий, и программных средств. Исходя из описанных в современной литературе и общероссийских стандартах критериев, электронные средства учебного назначения следует классифицировать по таким направлениям, как [30]:

1. По дидактическим целям.
2. По форме организации занятия.
3. По методическому назначению.

В свою очередь, классификация программного обеспечения учебного назначения по дидактическим целям подразделяется на:

1. Формирование знаний.
2. Обобщение знаний.
3. Закрепление знаний.
4. Совершенствование знаний.
5. Контроль усвоения.
6. Формирование умений.
7. Сообщение сведений.

Классификация программного обеспечения учебного назначения по форме организации занятий подразделяется на:

1. Лекции.
2. Практические занятия.
3. Самоподготовка.
4. Зачеты, экзамены.
5. Работа над проектом.
6. Научно – исследовательские работы.

Классификация программного обеспечения учебного назначения по методическому назначению подразделяется на [33].:

1. Обучающие программы, которые управляют учебно–познавательной деятельностью учащегося и выполняют, как правило, в той или иной мере функции учителя.

Обучающая программа – это опосредованная материальная реализация того или иного алгоритма взаимодействия учащегося и учителя, которая имеет определенную структуру, зависящую, как правило, от цели. Она начинается со вступительной части, в которой учитель непосредственно обращается к ученику, указывая цель данной программы. Кроме того, во вступительной части должна быть постановка задачи, чтобы заинтересовать ученика, а также краткая инструкция по выполнению программы.

Исходя из вышесказанного, обучающая программа выполняет ряд функций учителя, например:

- служит источником информации;
- организует учебный процесс;
- контролирует степень усвоения материала;
- регулирует темп изучения предмета;
- дает необходимые разъяснения;
- предупреждает ошибки и т.д.

2. Информационно–справочные программы, которые преимущественно предназначены для вывода и поиска необходимой информации.

К примеру, если учащийся при подготовке к занятиям или на занятиях может использовать персональный компьютер, подключенный через модем и телефонную линию связи к другим компьютерам. В этом случае он может получить любую необходимую информацию, имея доступ к компьютеризированному каталогу книг и периодических изданий. Таким образом, с помощью компьютера учащийся сможет осуществить доступ к любому организованному хранилищу информации, ко многим банкам данных.

3. Имитационные программы, которые предназначены для «симуляции» тех или иных объектов и явлений.

Данные программы особенно целесообразно применять, когда то или иное явление наглядно осуществить невозможно, или же в данный момент это весьма затруднительно. При использовании таких программ абстрактные понятия становятся более конкретными, наглядными, поэтому гораздо легче воспринимаются и запоминаются учащимися. Кроме того, учащиеся получают гораздо больше знаний при активном усвоении материала, который они могут оценить зрительно, чем просто запоминая лекционную, а значит пассивно полученную от педагога информацию.

4. Учебно-игровые программы, которые предназначены для проведения тех или иных учебных ситуаций в игровой форме.

По своему назначению любой игровой элемент, используемый в обучении, является мощным средством мотивации учебной деятельности. Поэтому происходящие в игре события должны иметь непосредственную связь с выполняемыми заданиями. Причем успешному выполнению заданий должен сопутствовать и положительный результат в игре, вызывающий активизацию учебной деятельности ребенка, положительные эмоции, желание добиться новых успехов, и, в конечном итоге, повышение его учебной мотивации.

Таким образом, при работе с компьютером, оборудованным специальными учебно-игровыми программами, решаются определенные воспитательные и образовательные задачи, скрытые под формой увлекательного игрового действия.

5. Демонстрационные программы, которые предназначены для наглядного представления учебного материала описательного характера [33].

При использовании подобных программ, педагог может успешно использовать компьютер в качестве наглядных пособий при объяснении нового материала. Большими возможностями в интенсификации учебного процесса обладают те демонстрационные программы, в которых используется диалоговая или интерактивная графика.

6. Контролирующие программы, которые предназначены для проверки (оценки) качества знаний. Такие программы позволяют педагогу эффективно и быстро проводить текущий и итоговый контроль знаний и умений, приобретённых учащимися в процессе профильного обучения.

Педагогам давно известно, что контроль процесса усвоения знаний учащимися (пятибалльная система, система зачетов) представляет собой одно из самых важных, и, в то же время, по характеру организации и уровню теоретической исследованности, одно из самых наименее проработанных, слабых звеньев учебного процесса. К примеру, главный недостаток

существующих в настоящее время форм и методов контроля, заключается в том, что в большинстве случаев они зачастую не обеспечивают необходимой устойчивости и инвариантности процессов оценки качества усвоения учебной информации учащимися, а также необходимой адекватности этой оценки действительному уровню знаний. Кроме того, существующая в настоящий момент система оценок часто подвержена субъективному влиянию педагога.

Поэтому дальнейшее совершенствование контроля над ходом обучения должно концентрироваться преимущественно вокруг проблемы повышения достоверности процесса оценивания формируемых педагогом у учащихся знаний, умений и навыков. Эту проблему можно рассматривать в двух аспектах:

- во-первых, как увеличение степени соответствия педагогической оценки действительному уровню знаний обучаемых;
- во-вторых, как создание и реализация таких методических приемов контроля, которые обеспечили бы независимость оценок от случайных факторов и субъективных установок учителя.

7. Программы–тренажеры, которые предназначены для формирования и закрепления, усвоенных учащимися в процессе профильного обучения, знаний, умений и навыков, а также для самоподготовки и самопроверки учащихся.

При использовании этих программ предполагается, что теоретический весь необходимый учебный материал, или какой-либо его раздел учащимися уже так или иначе усвоен. Поэтому подобное программное обеспечение генерирует учебные задачи, уровень трудности которых определяется педагогом. Если обучаемый сумел найти правильное решение, ему сообщается об этом, иначе ему либо предъявляется правильный ответ, либо предоставляется возможность запросить помощь [32].

Для целей, которое ставит перед собой профильное обучение, вышеназванные обучающие программы подходят лучше всего. Работая

самостоятельно той или иной с обучающей программой, учащийся в индивидуальном темпе овладевает знаниями, сам выбирает индивидуальный маршрут изучения учебного материала в рамках заданной преподавателем темы. Радикальное отличие этой формы от классической самостоятельной формы работы в том, что программа является интерактивным «слепок» интеллекта и опыта ее автора [22]. Таким образом, обучающие компьютерные программы в полной мере отвечают основному принципу профильного обучения – осуществлению индивидуального подхода к каждому участнику профильного обучения и учет его индивидуальных особенностей.

Если рассматривать использование в процессе профильного обучения элементов компьютерной графики, то наиболее часто они используются в таких дисциплинах, как информатика, технология (обучение черчению) и математика.

В частности, компьютерная график, используемая в различных профильных дисциплинах, помогает решить такие задачи, как:

- в информатике – это программирование графических систем и интерфейсов,
- в математике – построение разнообразных графиков, диаграмм и функций,
- в технологии – построение разнообразных фигур, сечений, разрезов деталей, схем, чертежей, планов и т.д.

Кроме того, использование таких компьютерных программ, как MS Office, Star Office, Open Office и т.д., с их упрощенными графическими редакторами, включенными в общий пакет программ, достаточно часто происходит и в других профильных учебных дисциплинах [16].

Основным предназначением компьютерной графики можно считать создание графических изображений с использованием вычислительной техники, их отображения различными средствами и манипулирования ими [23].

Множество графических редакторов можно условно разделить на три группы в зависимости от выполняемых функций [31].

**Первая группа** — редакторы для создания векторных графических изображений (различные виды диаграмм и графиков). К ней относятся такие графические редакторы, как MS WORD, MS EXEL, HARVARD GRAFICS. Сфера применения данных графических программ - графики и диаграммы.

**Вторая группа** — редакторы для работы с растровым и художественным изображением (фотографии и рисунки). К ней относятся такие графические редакторы, как ADOBE PHOTOSHOP, PAINT BRUSH, COREL, PHOTO PAINT. Сфера применения данных графических программ - создание и редактирование рисунков, схем, чертежей, редакция фотографий и растров.

И, наконец, **третья группа** — редакторы, сочетающие в себе частично или полностью обе эти функции. К ней относятся такие графические редакторы, как COREL DRAW 5.0. Сфера его применения – создание и редактирование диаграмм, графиков, рисунков, схем, чертежей, редакция растров. Причем многие современные программные продукты отличаются таким свойством как «2 в 1», когда средства для рисования включены в текстовый редактор и вынесены в отдельное приложение.

Таким образом, преподавание компьютерной графики в школе условно состоит из трех компонентов: математического, технического и художественного.

Математический компонент – геометрия линии, плоскости и выпуклого объекта, понятие проекций и перспективы, математика цвета (смещение), фракталы (знакомство), деловая графика.

Технический компонент – аппаратные средства компьютерной графики, графические форматы, размеры изображений, графические редакторы (основные инструменты), цветовые модели, текстуры и заливки, анимация. Художественный компонент – качество изображений, психология

цвета и формы, сочетание цветов, выразительные средства и акценты, пропорции и композиция [8].

Таким образом, при использовании элементов компьютерной графике в профильном обучении рекомендуется [5]:

1. На базовом уровне – изучение графических приложений офисных пакетов, простейших инструментов растровых и векторных редакторов, элементарное моделирование в 3D-редакторах.

2. На профильном уровне – углубленное изучение редакторов компьютерной графики, возможности создания изображения с помощью нескольких редакторов, импорт и экспорт изображений и элементов изображений, целевое создание изображений для поддержки собственных исследований по другим учебным дисциплинам, создание анимированных роликов и простых 3D-сцен.

### **1.3. Анализ целесообразности и эффективности использования информационных технологий на уроках технологии**

Любая педагогическая технология – это, прежде всего, информационная технология, так как основу технологического процесса обучения составляет получение и преобразование информации. Более удачным термином для технологий обучения, использующих компьютер, является компьютерная технология. Компьютерные (новые информационные) технологии обучения – это процесс подготовки и передачи информации обучаемому, средством осуществления которых является компьютер [9].

Использование информационных технологий на уроках технологии позволяет сделать процесс передачи новых знаний, умений и навыков учащимся более наглядным, быстрым, информативным и гораздо более интересным.

Основные цели использования возможностей компьютерных программ

на уроках технологии следующие:

1. Развитие межпредметных связей технологии и информатики.
2. Формирование компьютерной грамотности.
3. Развитие самостоятельной работы учащихся на уроке.
4. Реализация индивидуального, личностно-ориентированного подхода.

Исходя из сформулированных нами целей, основные задачи использования разнообразных возможностей компьютерных программ следующие:

1. Обеспечить полноценную фундаментальную технологическую подготовку учащихся.
2. Повысить уровень учебной мотивации и стимулировать дальнейший познавательный интерес учащихся.
3. Подготовить учащихся к использованию информационных технологий и других информационных структур в дальнейшей учебной деятельности [9].

Далее имеет смысл рассмотреть основные возможности использования информационно-коммуникационных технологий в учебной деятельности на уроках технологии.

Те или иные информационно-коммуникационные технологии на уроках образовательной области «Технология», уместно применять при изучении отдельных тем и разделов программы технологии трудового обучения. Это обуславливается следующими факторами:

1. Данная образовательная область предусматривает, прежде всего, формирование и совершенствование практических умений, навыков учащихся в экономном ведении домашнего хозяйства, заготовке и хранении продуктов, уходе за жилищем, в способах художественной обработки материалов, моделирования и пошива одежды. Соответственно, большее количество времени должно уделяться практической деятельности учащихся на уроке.

2. Недостаточное количество мультимедийных дисков в школьной медиатеке. Имеющиеся диски имеют узкую тематическую направленность. В большинстве своем они не всегда подходят для конкретного урока. С их помощью невозможно достичь всех целей, поставленных учителем на уроке.

Для того, чтобы более предметно рассмотреть возможности применения информационно-компьютерных технологий в данной дисциплине, необходимо более подробно остановиться на основных используемых в процессе преподавания данной учебной дисциплины компьютерных программах.

Текстовый редактор **Microsoft Word**. Данный текстовый редактор предоставляет большие возможности для его использования на уроках технологии. В частности, с его помощью можно подготовить наглядные пособия, разнообразные материалы программы, дидактические карточки, создать иллюстрированные тесты, упражнения, или же оформить кабинет.

Кроме того, данный текстовый редактор предоставляет большие возможности для творческой работы. Например, его помощью можно выполнять творческие проекты, задания, исследования, доклады для конференций. Сохраняя файлы на носителях информации, можно отредактировать к уроку любой тестовый материал, а также многие другие документы [14].

Электронные таблицы **Microsoft Excel**. Данная программа предназначена для обработки табличных данных: их ввода, выполнения вычислений, построения графиков и диаграмм. Графики и различные виды диаграмм – очень ценное средство наглядного представления данных, на уроках технологии, которое облегчает их анализ и понимание. К примеру, при изучении темы «Бюджет семьи. Доходная и расходная части бюджета», диаграммы, выполненные при помощи данной программы, наглядно показывают соотношение доходов и расходов.

Помимо этого, графические таблицы Excel можно достаточно результативно применить также и для составления бизнес-плана

предприятия. Кроме того, в этой программе достаточно просто производить и необходимые математические или статистические расчеты.

В частности, при изучении в 8 классе очередного раздела технологии под названием «Семейная экономика», оформление числовых данных в теме «Расходы на питание» и «Сбережения. Личный бюджет», а также все необходимые расчеты, производятся с помощью электронной таблицы.

Кроме того, необходимая итоговая проверка знаний учащихся с помощью компьютерных технологий, значительно ускоряет процедуру подведения итогов выполненных работ и снижает количество ошибок при их оценке. В прошлом для создания подобной программы компьютерного тестирования обычно привлекали программистов. Однако существуют компьютерные программные средства, позволяющие грамотному пользователю решать подобные задачи самостоятельно. Одно из них – электронные таблицы Microsoft Excel. Особенность этой программы состоит в том, что она позволяет применять для расчетов логические выражения. Ими можно воспользоваться и при подготовке тестов и контрольных работ [27].

Следующей компьютерной программой, которая является чрезвычайно полезной в проведении уроков технологии, является **Power Point**.

С помощью программы Power Point можно создавать презентации для последующего показа во время выступления на семинаре, конференции, для создания мультимедийных учебных пособий: с красочной графикой, видеосюжетами, звуковым оформлением, анимацией. На уроках технологии в настоящее время учащиеся используют презентации как одну из форм представления творческих, проектных работ. Подобные задания предоставляют возможность работы с интересной информацией, расширяющей кругозор, а также дополнительного закрепления знаний, умений и навыков, полученных на уроках информатики.

Графический редактор Paint также можно использовать при создании чертежей деталей изделия и схем сборки изделия. Кроме того, владея навыками выполнения компьютерных презентаций, выполненных с

помощью программы Power Point, можно изготовить учебные наглядные пособия по любому разделу программы. Например, по темам «Правила безопасности при выполнении ручных работ», «Чертеж и эскиз детали. Линии чертежа», «Материаловедение» [14].

Одной из наиболее часто используемых компьютерных технологий на уроках технологии, является обращение преподавателя и учащихся к всемирной сети Интернет. Ведь, по сути, Интернет превращает человечество в единое сообщество, каждому члену которого может быть открыт доступ к источникам самой различной информации. Подключив свой компьютер к сети Интернет, можно получить практически любую информацию, необходимую не только для подготовки и проведения уроков технологии, но и других образовательных предметов [4].

Следующим, важным элементом информационных технологий, который очень часто используется в данной учебной дисциплине, являются медиапрезентации, так как они рассчитаны на любой тип восприятия информации. Поэтому для наибольшего охвата всех категорий учащихся, на одном слайде целесообразно располагать наиболее запоминающуюся информацию для каждой категории учащихся (визуалов, аудиалов, кинестетиков).

Кроме того, использование на уроках мультимедиа реализует такие немаловажные принципы обучения технологии, как:

- принцип наглядности. Позволяет использовать на любом уроке иллюстративный материал, аудиоматериал, ресурсы редких иллюстраций. Наглядность материала повышает его усвоение учениками, т.к. задействованы все каналы восприятия учащихся - зрительный, механический, слуховой и эмоциональный;

- принцип природосообразности. Использование материалов Интернет вызывает интерес учащихся старших классов. Использование мультимедийных презентаций целесообразно на любом этапе изучения темы и на любом этапе урока. Подача учебного материала в виде мультимедийной

презентации сокращает время обучения, высвобождает ресурсы здоровья детей;

- принцип прочности. Использование уроков-презентаций технически позволяет неоднократно возвращаться к изученному или изучаемому материалу. Использование обучающих программ позволяет на одном уроке вызывать материал предыдущих уроков;

- принцип научности: преобразование этого принципа при мультимедиа обучении получает более фундаментальную основу;

- принцип доступности: данная технология интегрируется с технологией дифференцированного обучения и позволяет одновременно на уроке выводить на монитор или экран разноуровневые задания, контрольно-тестовые задания, задания повышенной сложности;

- принцип системности: использование уроков- презентаций позволяет разработать систему уроков по одной теме, а также выводя на экран элементы предыдущих уроков, объяснять новое;

- принцип последовательности: как и на традиционных уроках, учебный материал запоминается в большем объеме и более прочно.

Кроме того, использование презентации на уроке технологии – есть не что иное, как применение наглядного метода иллюстраций во взаимосвязи с другими методами, позволяющими развивать мышление учащихся и активизировать их познавательную деятельность. Иллюстрации особенно необходимы тогда, когда объекты не доступны непосредственному наблюдению, а слово учителя оказывается недостаточным, чтобы дать представление об изучаемом объекте или явлении. Информация, размещенная на слайде и появляющаяся в нужные моменты объяснения, проведения опытов, экспериментов, доказательств и т.д. заставляет учащихся пройти через все этапы мышления, использовать различные мыслительные операции [28].

К примеру, для решения обучающей задачи на уроке «Кулинария. 5 класс. Приготовление бутербродов», наиболее целесообразно использовать

именно презентацию, делающую рассказ педагога более информационно насыщенным, иллюстративным и запоминающимся.

Помимо этого, использование на уроках технологии презентаций позволяет педагогу не просто читать лекцию, а вести беседу с учащимися, задавая вопросы по теме, и тем самым, заставляя учащихся актуализировать знания, полученные ранее по другим предметам, высказывать предположения, анализировать получаемую информацию, сравнивать, обобщать, делать выводы, тем самым, развивая мышление учащихся, а также активизируя их познавательную деятельность. Подкрепленная изображением беседа активизирует учащихся, развивает их память и речь, делает открытыми знания учащихся, имеет большую воспитательную силу, является хорошим диагностическим средством.

Кроме того, по сравнению с традиционной формой ведения урока, заставляющей педагога постоянно обращаться к мелу и доске, использование таких компьютерных технологий, как презентация, высвобождает большое количество времени, которое можно употребить для дополнительного объяснения материала.

Еще одним существенным плюсом использования презентаций на уроках технологии является тот факт, что презентации могут быть использованы в разных вариациях:

- при объяснении нового материала;
- при повторении пройденного материала;
- при организации текущего контроля знаний (презентации-опросы).

К примеру, презентации-опросы содержат вопросы-задачи, адресованные учащимся, также в них могут быть включены материалы, отображающие ключевые эксперименты пройденной темы или демонстрирующие изученное физическое явление. Вопрос к ученику содержится в заголовке слайда, комментарии и пояснения к рисункам даются учителем по ходу презентации. Подобные презентации-опросы могут быть рассчитаны на фронтальный устный опрос учащихся или фронтальный

индивидуальный письменный опрос (контрольная работа, письменная проверочная работ, самостоятельная работа) [28].

Несомненно, использование медиапрезентаций оптимизируют деятельность учителя, упрощают подготовку преподавателя к уроку в будущем. Возможность распечатать необходимые слайды решает проблему тиражирования дидактического раздаточного материала к уроку.

Помимо этого, презентации позволяют педагогу-технологу использовать различные формы обучения и виды деятельности на уроке для развития различных видов мышления ученика. Опыт показывает, что красочно иллюстрированный материал лучше усваивается и запоминается. Новые информационно коммуникационные технологии позволяют учителю использовать такие замечательные устройства, как сканер, принтер, проекторы. Для обработки красочных изображений используют редактор Photoshop.

Однако, несмотря на огромную важность использования компьютерных технологий в преподавании своего предмета, учителю – технологу необходимо помнить, что чрезмерное увлечение мультимедийными технологиями, без соответствующей методической подготовки может приводить к педагогическим ошибкам, существенно снижающим эффективность их применения.

Таким образом, в сфере преподавания технологии, использование ИКТ открывает новые дидактические возможности, связанные с визуализацией материала, его «оживлением», возможностью представить наглядно те явления и процессы, которые невозможно продемонстрировать иными способами. Появляется возможность для концентрации больших объемов учебного материала из разных источников, представленных в разных формах, оптимально выбранных и скомпонованных учителем в зависимости от потребностей учащихся и особенностей программы.

## **ГЛАВА II. Использование информационных технологий на уроках технологии**

### **2.1.Использование элементов компьютерной графики на уроках технологии**

Использование базовых элементов компьютерной графики в процессе преподавания технологии предусмотрено при ознакомлении учащихся с основами черчения, так как черчение предполагает выполнение тех или иных схем и рисунков деталей, а наиболее наглядно схемы, возможно, изобразить только при использовании графических редакторов. Кроме того, анализ программы технологии показывает, что системность в ознакомлении школьников с вопросами графики предусмотрена на всех этапах трудового обучения в учебных мастерских.

В исследовании мы будем рассматривать этапы ознакомления учащихся с основами черчения, преподаваемые на уроках технологии поэтапно в таблице 2.1. [12].

**Таблица 2.1.**

	Технические сведения	Практическая деятельность
5 класс	Необходимые учащимся технические сведения: 1. Виды изделий и представление о конструкторской документации. 2. Понятие о чертеже, техническом рисунке, эскизе. 3. Представление о европейской системе расположения изображений.	1. Составление технического рисунка или эскиза детали призматической формы с одним-двумя элементами. 2. Чтение чертежей и инструкционно-технологических карт изготавливаемых деталей. В дальнейшем формирование системы графической грамотности продолжается. Углубление и расширение

	<p>4. Понятия о линиях чертежа и особенностях их начертания.</p> <p>5. Знакомство с основной надписью и ее содержанием.</p> <p>6. Правила нанесения размеров на чертеже.</p> <p>7. Первоначальные представления о кинематических схемах и простейшие обозначения в них.</p> <p>8. Сборочный чертеж. Правила чтения сборочных чертежей.</p>	<p>знаний плавно переходит от темы к теме, возрастая по мере усложнения изучаемого материала [12, 27].</p>
6 класс	<p>Необходимые учащимся технические сведения:</p> <p>1. Содержание чертежа деталей цилиндрической формы. Выбор числа видов на чертеже.</p> <p>2. Элементарные понятия о разрезах и сечениях.</p> <p>3. Знакомство с понятием базовой поверхности и особенностями простановки размеров от базы.</p> <p>4. Ознакомление с видами у деталей призматической</p>	<p>1. Чтение чертежей.</p> <p>2. Выявление технических требований, предъявляемых к детали.</p> <p>3. Чтение сборочных чертежей изделий с шиповыми соединениями.</p> <p>4. Чтение технологических карт [21, 24].</p>

	<p>формы. Изучение содержания чертежей деталей из сортового проката.</p> <p>5. Определение по чертежу конструктивных элементов деталей.</p> <p>6. Ознакомление с условными обозначениями шероховатости поверхности.</p> <p>7. Элементарные понятия особенностей простановки размеров на сборочных чертежах изделий.</p>	
7 класс	<p>Необходимые учащимся технические сведения:</p> <p>1. Первоначальные представления о содержании чертежей деталей, форма которых образована сочетанием цилиндрических, конических и фасонных поверхностей.</p> <p>2. Понятия об обозначениях резьбы на чертеже, умение определять ее параметры по условным обозначениям.</p>	<p>1. Чтение чертежей и составление эскизов деталей с конической и фасонной поверхностями.</p> <p>2. Простановка размеров с учетом базовых поверхностей [28].</p>
8 класс	<p>Необходимые учащимся технические сведения:</p>	<p>Практические работы:</p> <p>1. составление эскизов</p>

	<p>1. Ознакомление с обозначениями отклонений от правильной геометрической формы и взаимного расположения поверхностей.</p> <p>2. Ознакомление с техническими требованиями на чертежах и особенностями их содержания.</p> <p>3. Понятие о сборочных чертежах и их чтение.</p>	<p>деталей с конструктивными элементами: уступами, пазами и т.п.;</p> <p>2. составление эскизов изделий с наружной и внутренней резьбой;</p> <p>3. составление технологических карт.</p>
--	---	--

Из анализа программы по технологии четко просматривается, что изучаемые вопросы органически связаны с умением глубоко воспринимать содержание чертежа, все заложенные в его графическом образе сведения.

В настоящий момент профильная программа преподавания технологии не предусматривает специального выделения часов для ознакомления учащихся с вопросами технического черчения. Поэтому речь может идти только о попутных, в процессе изучения технологии, сообщениях учителем сведений, которые должны вместе с тем, однако, формировать стройную, последовательную систему представлений. В таком случае они должны быть четко продуманы, привязаны к изделиям, способным служить иллюстрацией объясняемым понятиям [29].

Все сказанное выше требует от преподавателя технологии целенаправленных систематических действий по формированию фундамента графической грамотности школьников.

Такая возможность предоставляется учителю технологии в соответствии с решением коллегии Министерства образования Российской Федерации (Приказ МО РФ от 5 июля 2000 г. № 2043: «О проблемах и перспективах развития образовательной области «Технология» в

общеобразовательных учреждениях Российской Федерации и подготовке учащихся к трудовой деятельности») [21].

В частности, преподавателю технологии разрешается осуществлять обучение черчению в двух формах:

- в виде самостоятельного учебного предмета в 8 или 9 классах основной школы;
- либо на протяжении всех лет обучения в процессе изучения предмета «Технология».

При работе по последнему варианту задача учителя технологии по системному формированию графической грамотности школьников будет решаться более продуктивно [11].

Как нами уже было упомянуто, в настоящее время обучение основам технологии, а конкретно – навыкам черчения, невозможно без использования элементов компьютерной графики.

Долгий и архаичный путь подготовки технической документации, используемый в прошлом, сегодня повсеместно заменяют системы автоматизированного проектирования (САПР). В школах имеется реальная возможность подготовки учащихся к жизни и труду на занятиях технологии с учетом этих тенденций в проектно-конструкторских процессах. Оснащенность образовательных учреждений компьютерной техникой возрастает, процесс внедрения ЭВМ в школьные технологии необратим, поэтому все зависит по существу от двух факторов — компетентности самого учителя и наличия подходящей к местным условиям обучающей графической программы. Такие программы сейчас разработаны, и их особенности будут рассмотрены ниже [8].

В частности, аббревиатура САПР (Система Автоматизированного Проектирования) впервые была использована основоположником этого научного направления Айвеном Сазерлендом (США). Начиная с 60-х годов прошлого века, с широким распространением микропроцессорной техники, САПР вошла в практику проектной и графической деятельности. Она

охватывает весь спектр проблем, связанных с проектированием (графических, аналитических, экономических, эргономических, эстетических и др.) [15].

Однако в настоящее время в учебной практике преподавания технологии гораздо шире и чаще применяется одна из разновидностей графического дизайна — компьютерная графика. Строго говоря, это графические редакторы, предназначенные для автоматизации графических работ, которые совместно с компьютером и монитором представляют собой «электронный кульман».

Если в САПР высокого уровня обязательно применяют только трехмерные системы, то в учебных программах ранее были распространены только двухмерные, которые оказались вполне достаточными для создания большинства конструкторских документов (чертежей). Вместе с тем возможности графических редакторов расширялись и наиболее эволюционно развившееся AutoCAD, MiniCAD (США) и КОМПАС-ГРАФИК (Россия) оказались полностью приемлемыми для учебного процесса.

Использование элементов компьютерной графики в преподавании технологии необходимо еще и потому, что вышеназванные графические программы позволяют выполнять любые, в том числе самые сложные геометрические построения на плоскости.

В возможностях, например, российского продукта КОМПАС (КОМПлекс Автоматизированных Систем), особенно его последней версии - КОМПАС-ГРАФИК 5, реализованы такие задачи, как:

- простановка всех типов размеров;
- автоматизированная простановка предельных отклонений (допусков);
- подбор по ним квалитетов.

Среди объектов оформления чертежа — все виды шероховатостей, линии выносок, линии разреза и сечения, многое другое. Само изображение на мониторе можно редактировать в целой гамме возможностей (сдвиг, поворот, масштабирование, симметрия, деформация и др.).

Кроме того, необходимо подчеркнуть, что между графическими системами КОМПАС-ГРАФИК и AutoCAD последних версий много общего, но все же КОМПАС представляется более предпочтительным для использования хотя бы в силу того, что он ориентирован на российские стандарты [2].

Таким образом, при наличии компьютера в мастерской, у преподавателя технологии появляется возможность решать несколько важных задач.

Это, прежде всего, во много раз более эффективная (по сравнению с традиционной) возможность выполнения чертежей изделий в строгом соответствии с ЕСКД. При этом оказываются востребованными знания учащихся по информационным технологиям и на уроках информатики, полученные ими ранее.

Кроме того, у учащихся появляются навыки по моделированию, которые, как показывает опыт использования ПК в технологии, применимы в равной степени, как при создании швейных моделей, так и при конструировании и проектировании объектов, которые предметно еще не существуют, а являются пока лишь продуктом интеллектуальной деятельности учащихся.

И наконец, это продуктивный учебный процесс, направленный на перспективу, так как трудно себе представить возврат к традиционному кульману, исполнению чертежей вручную. Если качество изображения на обычных чертежах во многом зависит от остроты зрения и мастерства исполнителя, то печатающие устройства вычерчивают высококачественные линии и тексты независимо от индивидуальных способностей человека [7].

Таким образом, применение современных компьютерных технологий и элементов компьютерной графики на уроках технологии не только активизирует умственную деятельность учащихся, повышает их учебную мотивацию и способствует более легкому и быстрому усвоению учебного материала, но и развивает пространственные представления и образное

мышление, а также подводит их к пониманию достижений и перспектив современной науки.

## **2.2.Технология выполнения план – конспекта к урокам технологии с помощью КОМПАС – 3D**

**Основные требования к урокам технологии.** К уроку в наше время предъявляются особо серьезные требования. На уроках, технологии, так же как и любой другой дисциплины, ученик должен получить определенную сумму знаний и навыков. При этом не следует забывать, что повышение качества и эффективности всей работы в школе во многом зависит от методического совершенства и направленности уроков.

В сравнении с другими организационными формами урок является основным звеном в цепи всей учебно-воспитательной работы, так как именно на уроке учащиеся получают стройную систему знаний и умений.

Содержание и форма урока должны составлять единое целое и удовлетворять требованиям современной науки.

Образовательные и воспитательные стороны урока должны быть объединены одной целью и, воздействуя на учащихся, способствовать формированию пространственных; представлений и активизации познавательной деятельности.

Урок должен сопровождаться умело и психологически продуманным применением разнообразных средств наглядности (деталей, моделей, рисунков, чертежей, учебных таблиц, компьютер, разные графические программы для выполнения чертежей и др.).

Современный урок технологии предполагает формирование рациональных приемов графической деятельности, активность всех учащихся в решении поставленной учителем задачи, в процессе которой они внимательно слушают, думают, чертят, зарисовывают, задают вопросы. На таком уроке видна творческая, живая работа под руководством учителя.

На уроке учитель, должен выявлять наиболее эффективные приемы графической деятельности учащихся, создавать оптимальные условия для их формирования.

Урок должен проводиться на высоком методическом уровне, выражающемся в умелом отборе дидактического материала и его мастерском применении в упражнениях, в практической работе и в других формах учебной работы.

Такой урок предполагает и хорошее знание учителем индивидуальных способностей учащихся, их интересов и возможностей, которые всегда следует учитывать при опросе.

На уроке технологии должны применяться различные методы и приемы обучения и воспитания, при этом они должны быть гибкими и подвижными, не превращаться в штамп.

Знания учащихся во многом зависят от подготовки и проведения учителем уроков, прежде всего от правильного их планирования. Улучшение качества знаний учащихся самым тесным образом связано с совершенствованием методики проведения уроков и повышением их эффективности.

### **Конспект урока по технологии 7 класс**

**Тема:** Построение чертежа юбки в масштабе 1:4 с помощью компьютерной программы «КОМПАС – 3D LT».

**Тип урока:** Комбинированный

**Цель урока:** Ознакомить учащихся с технологией построения чертежа прямой юбки в масштабе 1:4 с помощью компьютерной программы «КОМПАС – 3D».

**Предполагаемые результаты:**

Предметные. Учащийся знает:

1. Правила снятия мерок.

2. Технологию построения чертежа прямой юбки в масштабе 1:4 с помощью компьютерной программы «КОМПАС – 3D LT».
3. Правила прибавок на свободное облегание.
4. Правила построения чертежа прямой юбки в масштабе 1:4.
5. Правила чтения инструкционной карты.

Метапредметные. Учащийся умеет:

1. Извлечь необходимую информацию из прослушанного.
2. Работать самостоятельно.
3. Слушать учителя, принимать критику.
4. Анализировать допущенные ошибки.
5. Применять ПО для организации учебной деятельности.

Личностные. У учащегося формируется:

1. Уважение и доброжелательное отношение к учителю и к одноклассникам.
2. Уважение к труду.
3. Обогащение речи;.
4. Мышление и творческие способности.
5. Самостоятельность.

**Формы организации деятельности учащихся:** фронтальная.

**Методы организации занятия:** словесный, наглядный, практический.

**Оборудование и материалы:** Инструкционные карты построения чертежа прямой юбки в масштабе 1:4 с помощью программы «КОМПАС-3D LT», учебники 6 кл., компьютер, компьютерная программа «КОМПАС-3D LT», презентация с пошаговым выполнением чертежа прямой юбки в масштабе 1:4 с помощью компьютерной программы «КОМПАС-3D LT».

**Литература для урока:**

1. Учебник для учащихся 6 класса общеобразовательного учреждений (вариант для девочек) под ред. В.Д. Симоненко - М.: Вентана-Граф, 2005.

2. Технология Обслуживающий труд: 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Под ред. И.А. Сасовой. – 3-е изд., с уточн. - М.: Вентана-Граф, 2008.-224 с.

### Ход урока

#### **I. Организационный момент**

- a. Приветствие учащихся;
- b. Проверка присутствующих;
- c. Проверка готовности к уроку.

#### **II. Повторение пройденного материала**

**Учитель:** Сегодня мы продолжим изучение раздела «Конструирование и моделирование поясного изделия». Темой сегодняшнего урока: Построение чертежа юбки в масштабе 1:4 с помощью компьютерной программы «КОМПАС – 3D LT».

Прежде, чем приступим к изучению нового материала, давайте вспомним, что изучали на прошлом уроке.

*Учитель проводит устный опрос для учащихся.*

#### **Устный опрос.**

- Какие мерки необходимы для построения чертежа юбки?
- Зачем нужны прибавки?
- Для чего нужна мерка Дтс?
- Какие правила снятия мерок вы знаете?
- Какие мерки после снятия записывают пополам? Какие – полностью?
- Какая мерка определяет ширину изделия?

**Учитель:** Молодцы, на все вопросы ответили верно. Приступаем к изучению новой темы.

#### **III. Изложение нового материала**

*Во время объяснения нового материала учитель демонстрирует прямую юбку, надетую на манекен для наглядности*

**Учитель:** Для того чтобы раскроить изделие на ткани, необходимо построить чертеж – выкройку. И сегодня на уроке мы с вами научимся строить чертеж прямой юбки. Выполнять чертеж будем с помощью компьютерной программы «Компас – 3D LT» в масштабе 1:4.

Все чертежи конструкций стоят без припусков на швы и подгибку низа деталей.

Прямая юбка состоит из двух деталей: переднего и заднего полотнищ. Поэтому и чертеж нашей прямой юбки будет состоять из двух деталей. Заднее полотнище юбки уже переднего, так как боковой шов при шитье обычно располагают ближе к спине, что зрительно делает фигуру стройной и подтянутой.

Ширину юбки нужно рассчитывать по обхвату бедер. Эта величина значительно больше обхвата талии, поэтому в прямых юбках по линии талии располагают вытачки (передние, задние и боковые), с помощью которых изделию придают форму, соответствующую фигуре. Ширина и длины вытачек неодинакова. Передние – поуже, а более широкие и длинные – задние и боковые.

Для построения чертежа прямой юбки основными мерками являются: полуобхват талии Ст, полуобхват бедер Сб, длина изделия Ди и длина спины до талии Дтс. Переднюю и заднюю половинки юбки строят одновременно на одной сетке чертежа.

Для построения чертежа прямой юбки пользуемся данными из ваших тетрадей (мерками, которые вы сняли и записали в тетради на прошлом уроке).

**Учитель:** Так как наш чертеж будет выполняться в компьютерной программе «КОМПАС – 3D LT», то я вам расскажу не много об этой программе.

Что же такое «Компас – 3D »?

«Компас»— семейство систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС.

«Компас – 3D» - это российская программа. Разрабатывается компанией «Аскон». Ее изучают и применяют в средних, высших технических и технологических учебных заведениях нашей страны. Эту программу можно использовать для проектирования чертежей как в одной, так и в трех плоскостях. Соответственно этим целям, программа разработана и создана в двух версиях. Одна из них «КОМПАС-График» (для одномерного пространства) и «КОМПАС-3D» (для трехмерного пространства).

На этом я остановлюсь, более подробную информацию о программе я расскажу вам на других занятиях. Давайте приступим к изучению технологии построения чертежа юбки, непосредственно, в программе «КОМПАС – 3D LT».

*Учитель приступает к объяснению построения чертежа прямой юбки с помощью компьютерной программы «КОМПАС-3D LT». Он включает презентацию, где пошагово рассказывается, как построить чертеж прямой юбки в масштабе 1:4 с помощью компьютерной программы «КОМПАС-3D LT».*

**Учитель:** Первое, что вы должны сделать – включить компьютеры, если они у вас еще не включен. Потом, на рабочем столе дважды щелкнуть по ярлыку «КОМПАС-3D LT», тем самым вы запустите программу, с помощью которой мы с вами будем строить чертеж прямой юбки в масштабе 1:4. После того как программа запустится, в левом верхнем углу нажмите на кнопку СОЗДАТЬ → ФРАГМЕНТ, рис. 2.1.

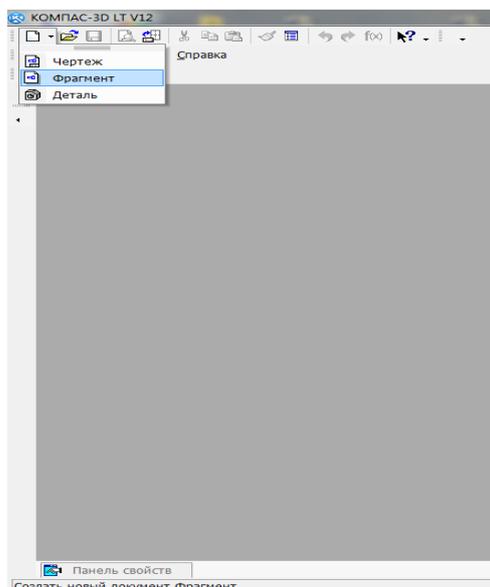


Рис. 2.1.

Следующее действие, выбираем на панели инструментов ГЕОМЕТРИЮ (рис. 2.2.а). После этого появиться новая панель инструментов. На появившейся панели инструментов нажмите на кнопку ПРЯМОУГОЛЬНИК (рис. 2.2.б), с помощью этой функции мы с вами нарисуем рамку для нашего будущего чертежа юбки.

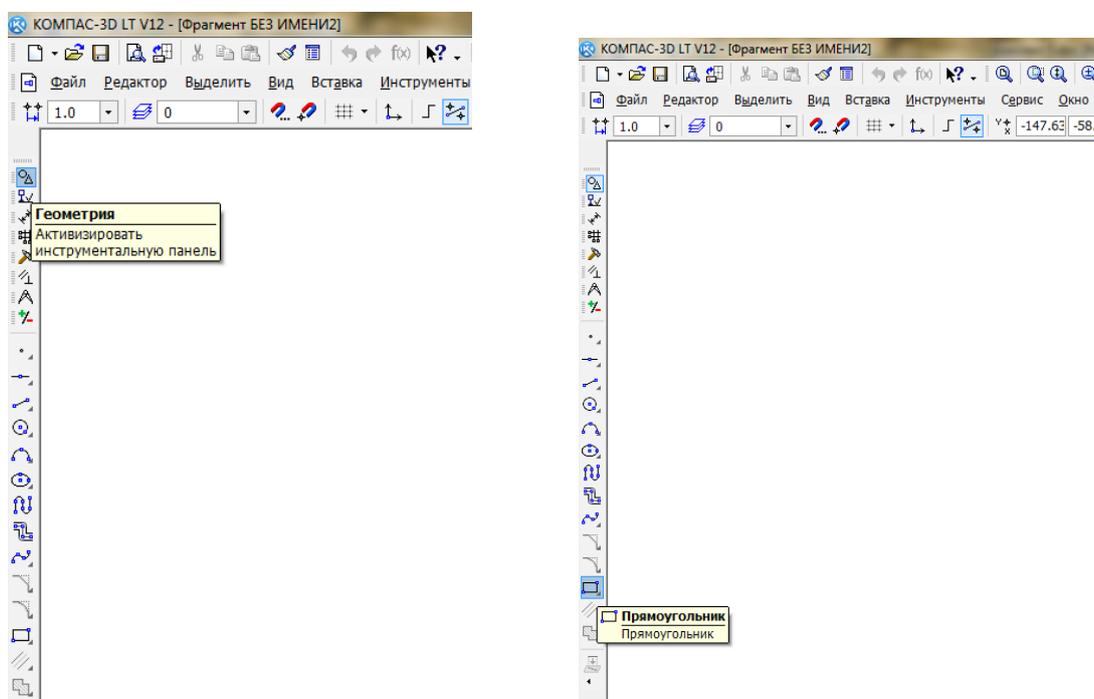


Рис. 2.2. а,б.

Когда мы нажмем на кнопку ПРЯМОУГОЛЬНИК, снизу всплывет окно. В появившемся окне прописываем высоту и ширину рамки формата А4 (210x297). Тип линии выберем ТОНКАЯ. Подведите курсив мышки к осям X и Y изображенных по центру листа и в координате 00 щелкните левой кнопкой мыши. Появится рамка формата А4, рис. 2.3.а,б.

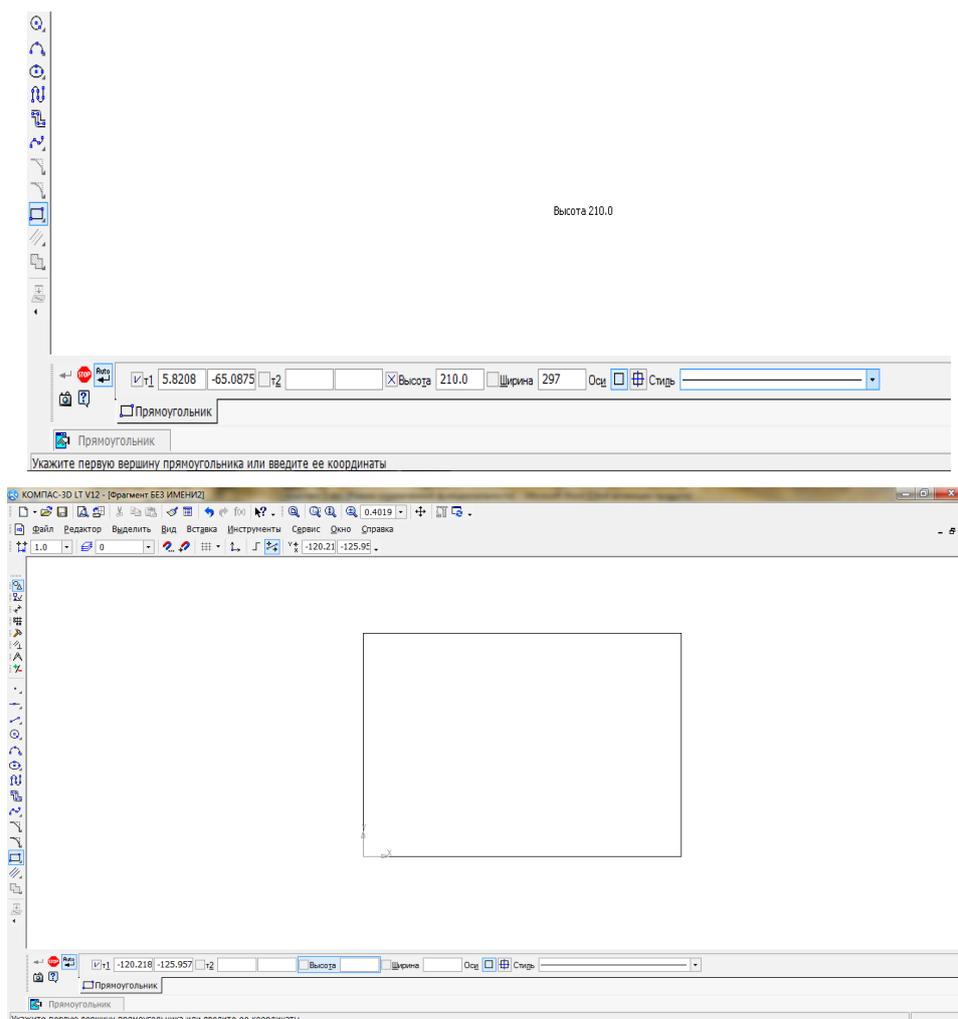


Рис. 2.3. а,б.

В этой рамке мы с вами будем чертить чертеж прямой юбки.

### **Построение базисной сетки чертежа прямой юбки**

1. Построение прямой юбки начинается с прямого угла с вершиной в точке T. Из точки T проведем вправо линию талии.

Для того чтобы изобразить точку и прямую нам необходимо:

а) Выбрать ГЕОМЕТРИЯ → ТОЧКА. В верхнем левом краю рамки изобразите точку Т, рис. 2.4.

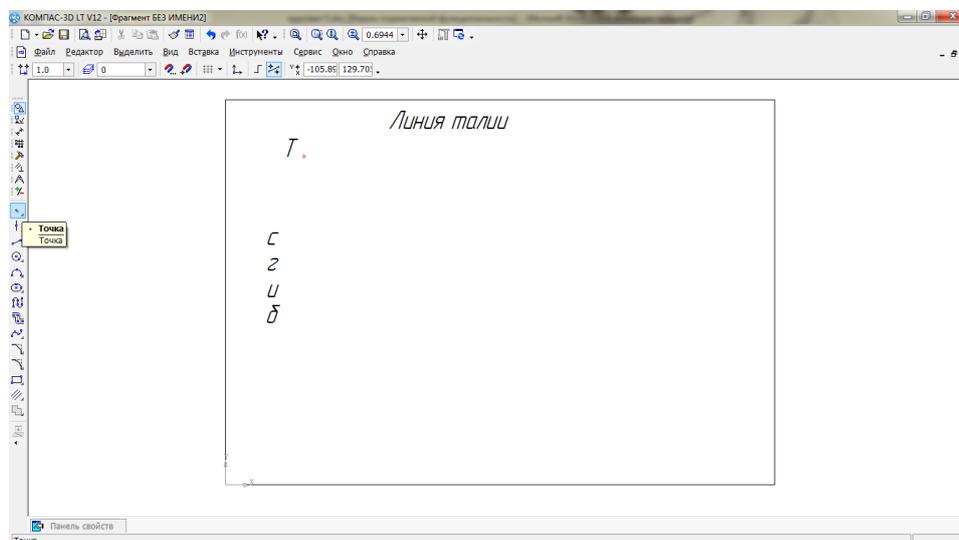


Рис. 2.4.

б) Выбрать на панели инструментов кнопку ОТРЕЗОК, после того как вы нажмете на ОТРЕЗОК внизу появится окно, где можно задать длину, угол отрезка, и указать тип линии. Измените тип линии на ТОНКАЯ. Из точки Т проведите вправо линию талии, а вниз линию сгиба, рис. 2.5.

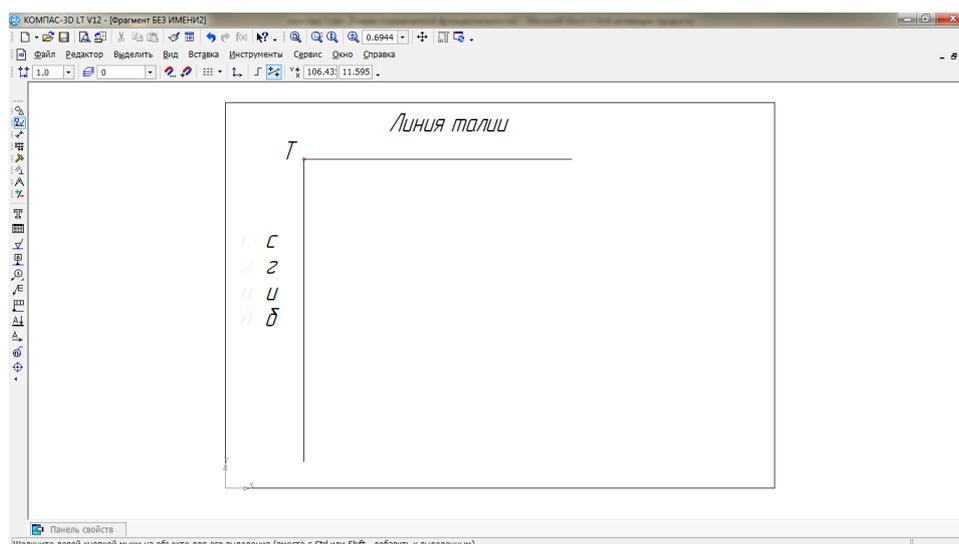


Рис. 2.5.

2. Отложить расстояние до линии бедер ТБ. (Учитель использует для построения чертежа свои мерки).  $TБ = D_{тс} : 2 = 38 : 2 = 19$  см. Отложить

длину юбки ТН.  $TН=Ди=50$  см. Через точки Б и Н провести горизонтальные линии бедер и низа.

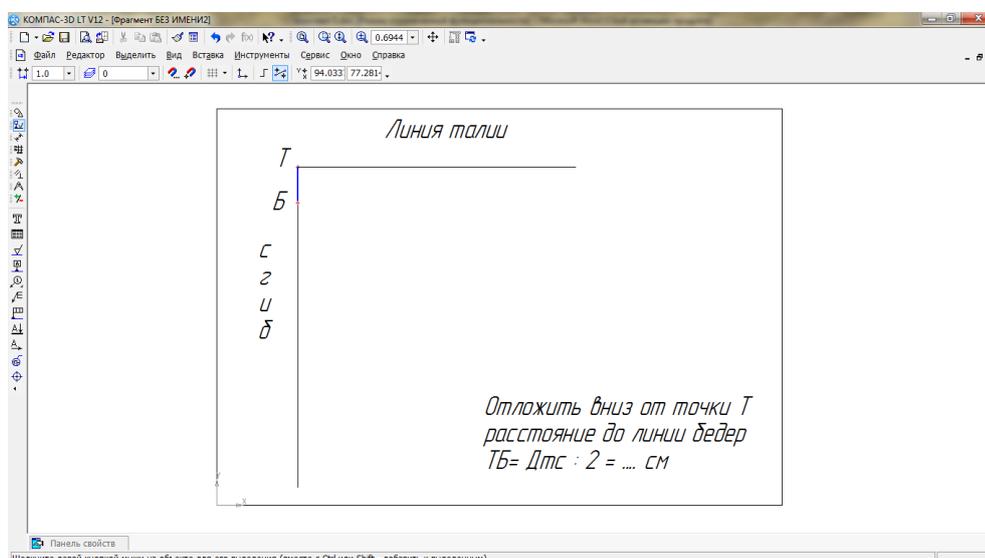


Рис. 2.6.

Для того чтобы изобразить точку Б нам необходимо:

а) Найти ТБ, а для этого подсчитать ее по формуле  $TБ= Дтс : 2 = \text{см.}$ , используя свои мерки. Найдя расстояние ТБ, его необходимо отложить от точки Т вниз, отсюда мы найдем расположение точки Б.

б) Откладываем расстояние ТБ. Выбираем ГЕОМЕТРИЯ → ОТРЕЗОК (в сплывающем окне прописываем длину отрезка равную длине ТБ). Из точки Т откладываем вниз отрезок. На конце отрезка изображаем точку Б (ГЕОМЕТРИЯ → ТОЧКА), рис. 2.6. После того, как изобразили точку Б, отрезок ТБ удаляем (выделяем отрезок и нажимаем кнопку Del на клавиатуре).

Откладываем длину юбки ТН точно так же как отрезок ТБ, рис. 2.7.

а) Выбираем ГЕОМЕТРИЯ → ОТРЕЗОК( в сплывающем окне прописываем длину отрезка равную длине ТН). Изображаем длину изделия. На конце отрезка ставим точку Н (ГЕОМЕТРИЯ → ТОЧКА). Отрезок ТН удаляем. Через точки Б и Н проводим горизонтальные прямые линии, рис. 2.8.

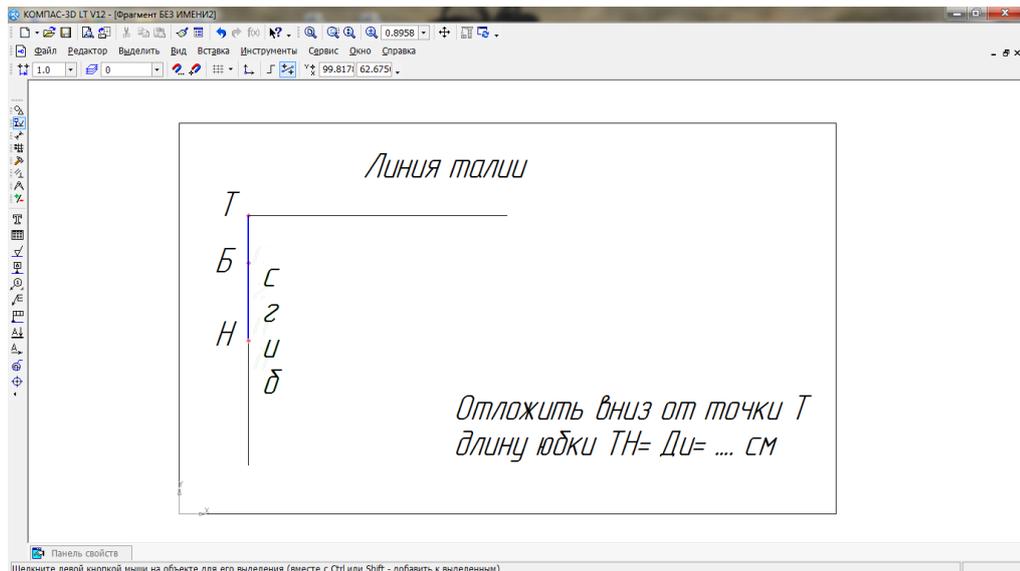


Рис. 2.7.

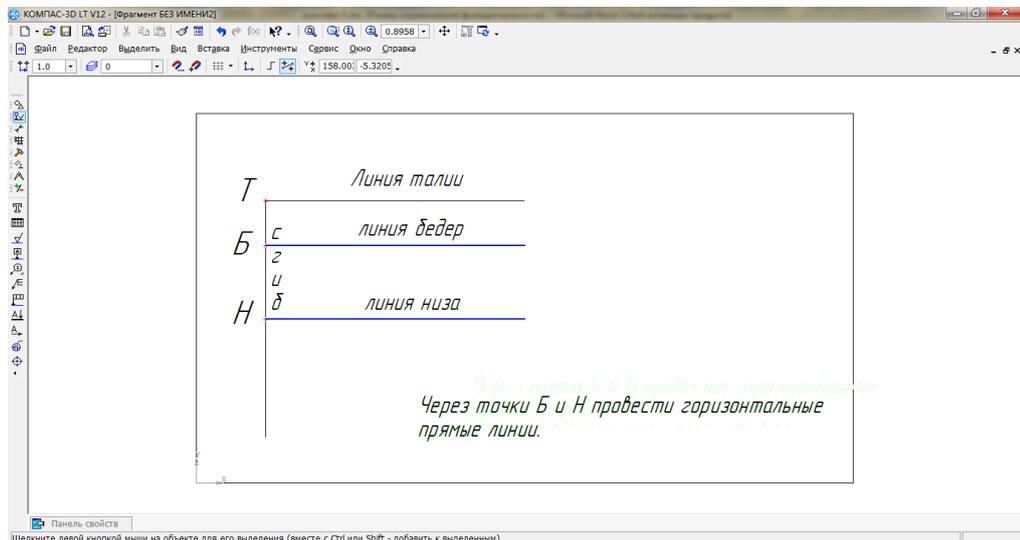


Рис. 2.8.

3. Отложить ширину юбки по линии бедер  $BB_1$ .  $BB_1 = Cб + Пб = 48 + 3 = 51$  см. Через точку  $B_1$  провести вертикальную линию, точку пересечения с линией талии обозначить  $T_1$ , а с линией низа –  $H_1$

Для того чтобы отложить ширину юбки необходимо выполнить следующие действия:

- а) Подсчитать  $BB_1$  по формуле  $BB_1 = Cб + Пб = 48 + 3 = 51$  см
- б) Выбираем ГЕОМЕТРИЯ → ОТРЕЗОК (в сплывающем окне прописываем длину отрезка  $BB_1$ ). Из точки Б откладываем длину отрезка  $BB_1$ . На конце отрезка отмечаем точку  $B_1$ .

в) Через точку  $B_1$  проводим вертикальную линию (ГЕОМЕТРИЯ → ОТРЕЗОК) до пересечения с горизонтальной прямой  $T$  и  $H$ . Обозначаем точки пересечения  $T_1$  и  $H_1$ , рис. 2.9.

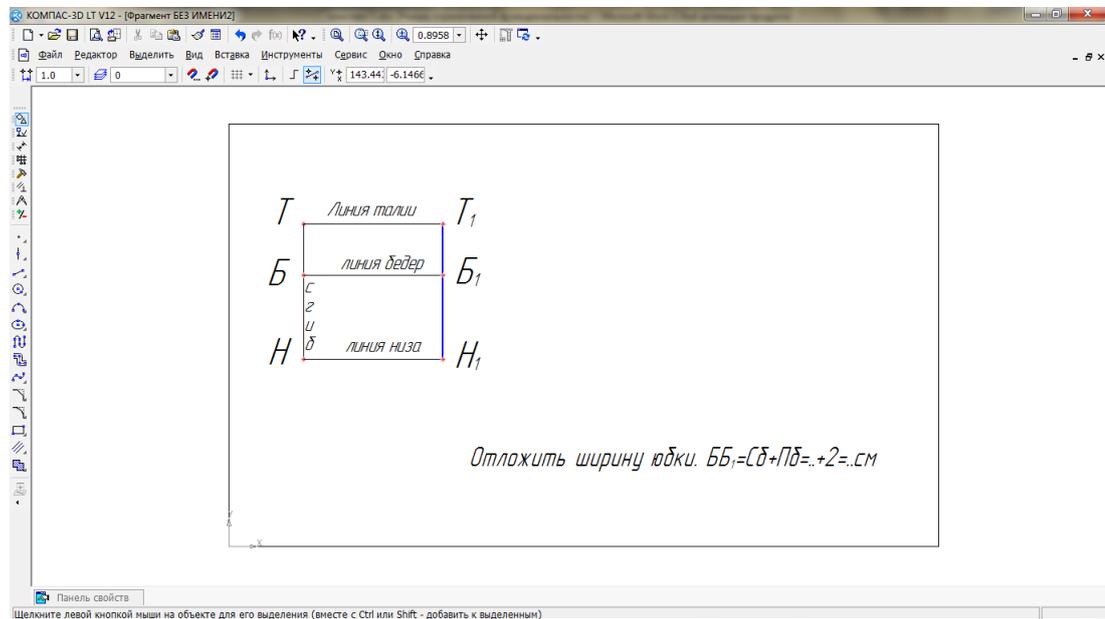


Рис. 2.9.

4. Отложить ширину заднего полотнища  $BB_2$ .  $BB_2 = Cб : 2 = 48 : 2 = 24$  см. Провести вертикальную линию через точку  $B_2$ . Точку пересечения ее с линией талии обозначить  $T_2$ , а с линией низа –  $H_2$ .

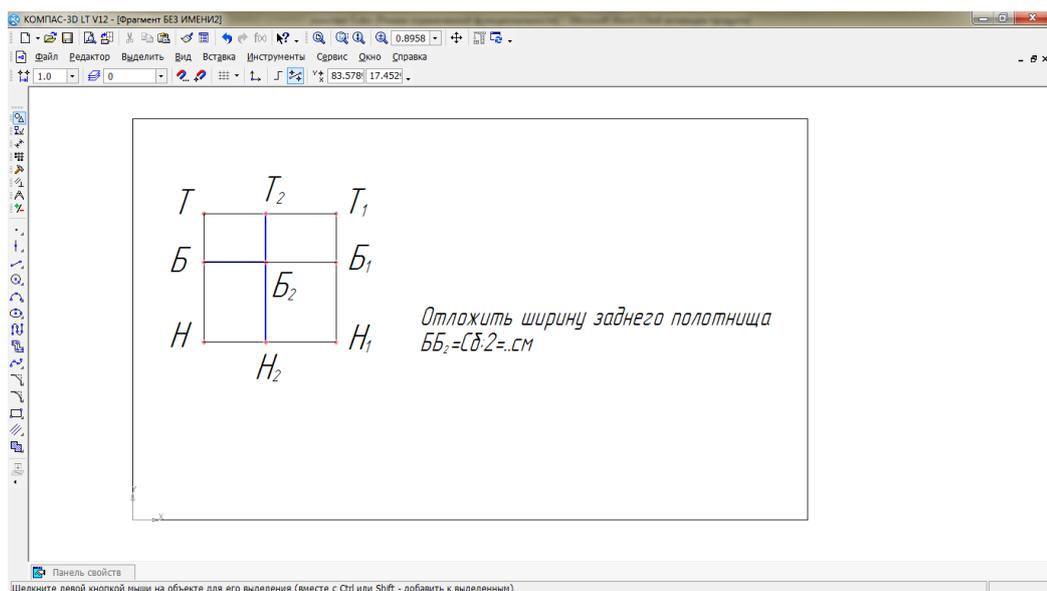


Рис. 2.10.

Для того чтобы отложить ширину заднего полотнища юбки необходимо выполнить следующие действия:

а) Подсчитать  $ББ_2$  по формуле  $ББ_2 = Сб : 2 = 48 : 2 = 24$

б) Выбираем ГЕОМЕТРИЯ → ОТРЕЗОК (в сплывающем окне прописываем длину отрезка  $ББ_2$ ). От точки Б откладываем длину отрезка  $ББ_2$ . На конце отрезка отмечаем точку  $Б_2$ .

в) Через точку  $Б_2$  проводим вертикальную прямую линию (ГЕОМЕТРИЯ → ОТРЕЗОК) до пересечения с горизонтальной прямой  $ТТ_1$  и  $НН_1$ . Обозначаем точки пересечения  $Т_2$  и  $Н_2$ , рис. 2.10.

5. Проверить ширину переднего полотнища  $Б_1Б_2$ .  $Б_1Б_2 = ББ_1 - ББ_2$

6. Отложить величину подъема талии по линии бока  $Т_2О$ .  $Т_2О = 1$  см.

Начертить новое положение линии талии, соединив точки Т, О,  $Т_1$ , рис. 2.11.

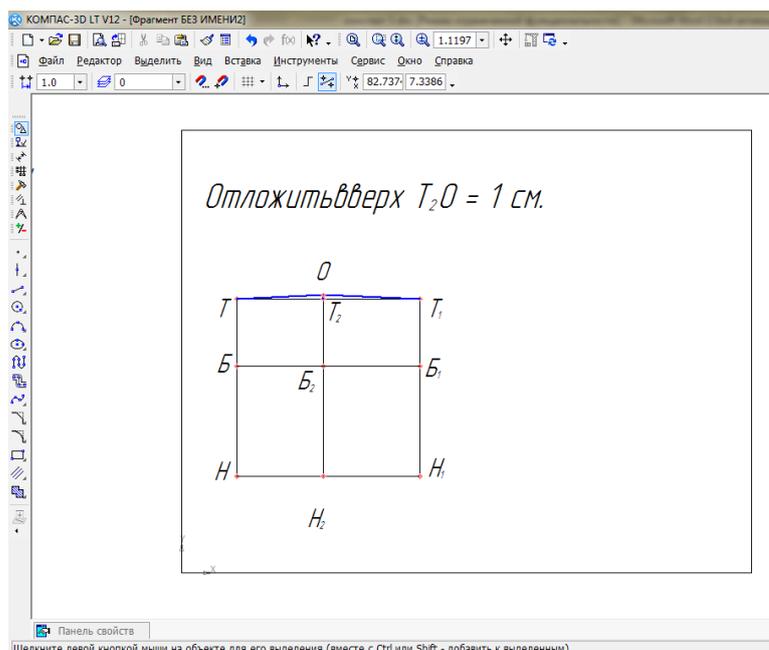


Рис. 2.11.

7. Рассчитать сумму раствора вытачек - разность между шириной юбки по линии бедер и по линии талии.  $S = (Сб + Пб) - (Ст + Пт) = (48 + 3) - (32,5 + 1) = 17,5$  см.

8. Необходимо определить положение осевой линии вытачки на заднем полотнище  $ББ_3$  и положение осевой линии вытачки на переднем полотнище  $Б_1Б_4$ . Провести вертикальные осевые линии вытачек через точки  $Б_3$  и  $Б_4$ .  $ББ_3 = Б_1Б_4 = 0,2 * Сб = 0,2 * 48 = 9,6$  см, рис. 2.12.

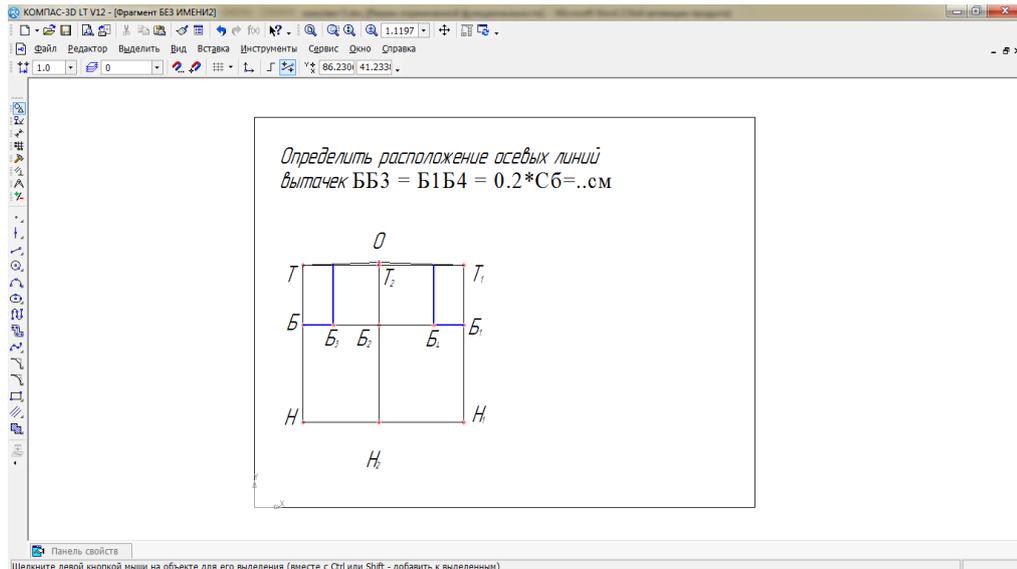


Рис. 2.12.

Для того чтобы отложить длину отрезка  $ББ_3$  и  $Б_1Б_4$  необходимо:

- а) Подсчитать  $ББ_3$  и  $Б_1Б_4$  по формуле  $ББ_3 = Б_1Б_4 = 0.2 * Сб = 0.2 * 48 = 9.6$  см
- б) Выбираем ГЕОМЕТРИЯ → ОТРЕЗОК (в сплывающем окне прописываем длину отрезка  $ББ_3$ ). От точки  $Б$  откладываем длину отрезка  $ББ_3$ . На конце отрезка отмечаем точку  $Б_3$ . Аналогично делаем и для точки  $Б_4$ .
- в) Из точек  $Б_3$  и  $Б_4$  проводим вертикальные прямые вверх до пересечения с прямой  $ТО$  и  $Т_1О$ , рис. 2.12.

9. Чтобы начертить вытачки нам необходимо найти их ширину.

$$Т_3Т_4 = S:2 = 8.75 \text{ см.} - \text{ ширина боковой вытачки}$$

$$Т_5Т_6 = S:3 = 17.5:3 = 5.8 \text{ см.} - \text{ ширина задней вытачки}$$

$$Т_7Т_8 = S:6 = 17.5:6 = 2.9 \text{ см.} - \text{ ширина передней вытачки}$$

10. Раствор боковой вытачки  $Т_3Т_4$  отложить симметрично вправо и влево от линии бока. Отложить вершину боковой вытачки  $Б_2Б_5$ . Соединить точки раствора вытачки с ее вершиной  $Б_5$ , рис. 2.13.

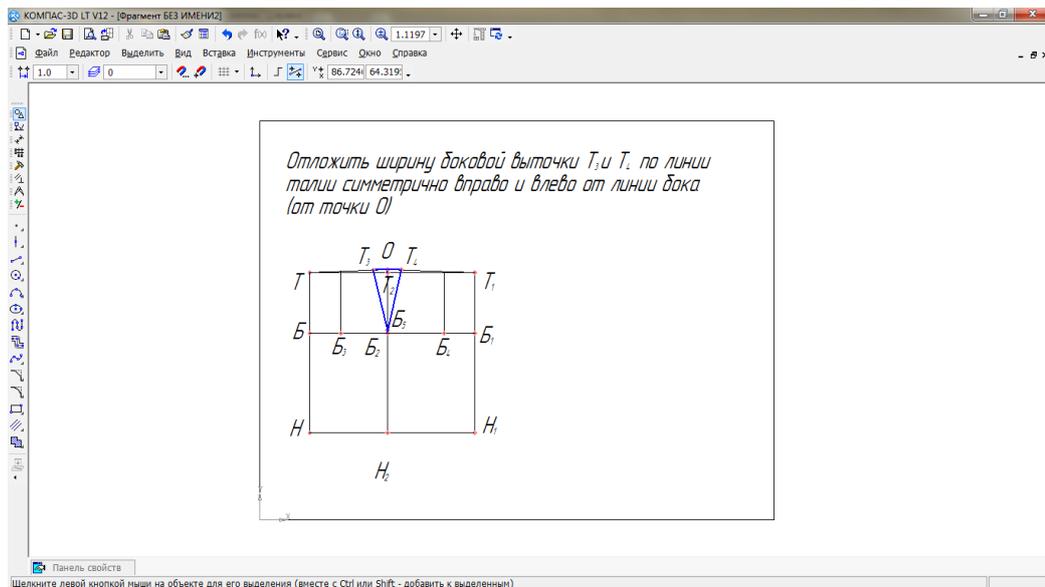


Рис. 2.13.

11. Отложить ширину задней вытачки  $T_5T_6$  по линии талии симметрично вправо и влево от осевой линии. Построить вершину задней вытачки  $Б_3Б_6$ . Соединить точки  $T_5$  и  $Б_6$ ;  $T_6$  и  $Б_6$ , рис. 2.14.

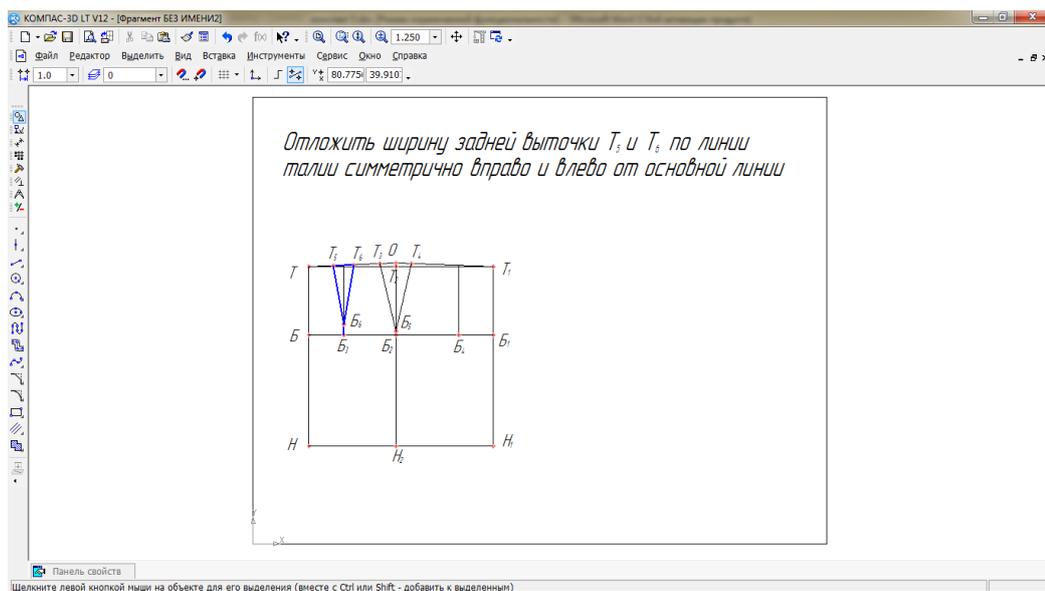


Рис. 2.14.

12. Отложить ширину передней вытачки  $T_7T_8$  по линии талии симметрично вправо и влево от осевой линии. Построить конец передней вытачки  $Б_4Б_7$ . Соединить точки  $T_7$  и  $Б_7$ ;  $T_8$  и  $Б_7$ , рис. 2.15.

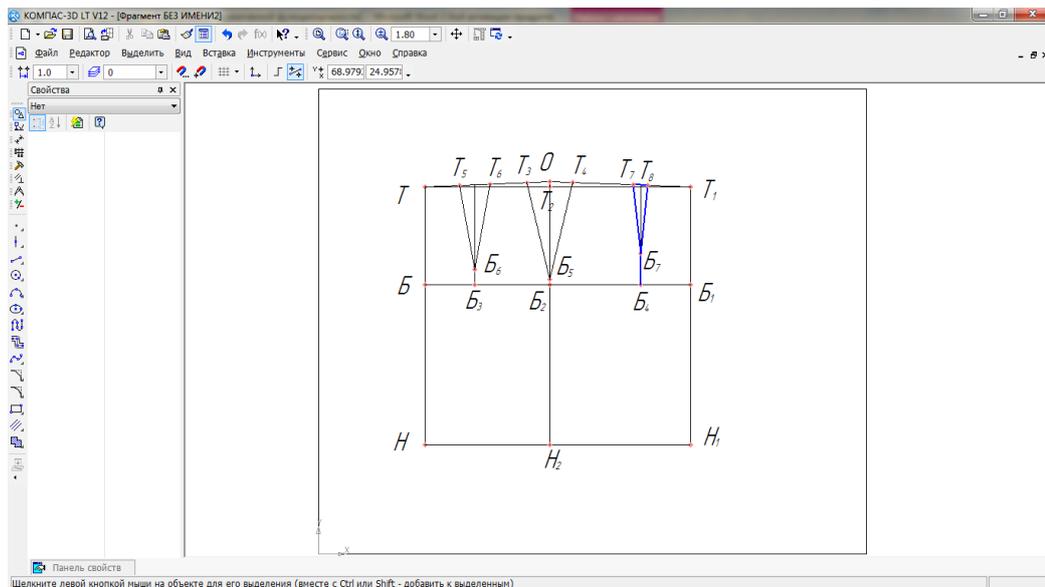


Рис. 2.15.

13. Оформить стороны боковой выточки плавными линиями с прогибом 0,5 см, рис. 2.16.

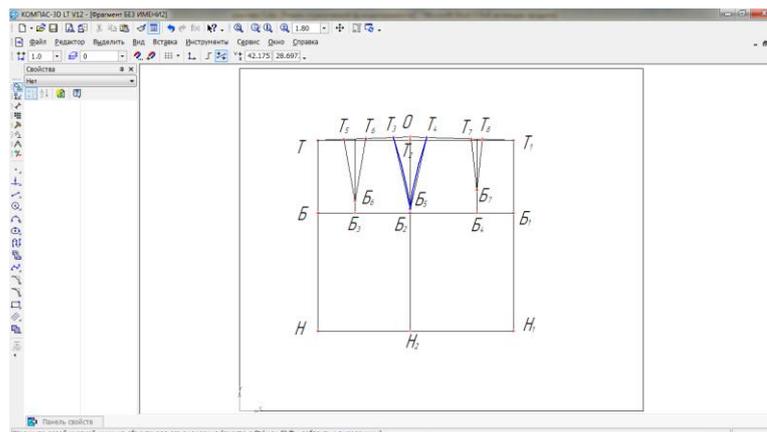


Рис. 2.16.

Для того чтобы оформить стороны боковой выточки плавными линиями с прогибом 0,5 см необходимо:

а) Выбрать на панели инструментов ГЕОМЕТРИЮ → ОТРЕЗОК. Перпендикулярно прямой  $T_3B_5$  проведите отрезок длиной 0,5 см через середину отрезка  $T_3B_5$ . На конце отрезка длиной 0,5 см поставьте точку Д. Отрезок удалите.

б) Выбрать ГЕОМЕТРИЯ → ДУГА ПО ТРЕМ ТОЧКАМ. С помощью кнопки ДУГА ПО ТРЕМ ТОЧКАМ соедините точки  $T_3$ , Д,  $B_5$ .

в) Аналогично сделайте для прямой  $T_4B_5$ ,  $T_5B_3$ ,  $T_6B_3$ ,  $T_7B_7$ ,  $T_8B_7$ .

14. Оформить линию талии плавными линиями, проходящими через точки раствора вытачек. Обвести контур чертежа сплошной основной линией, рис. 2.17.

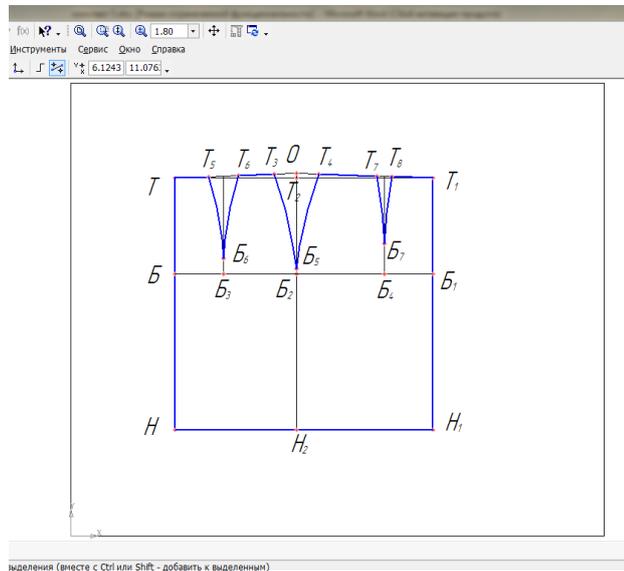


Рис. 2.17.

15. Отложить длину пояса  $ПП_2$ .  $ПП_2 = Ст \times 2 + 3 = \dots$  см. Отложить ширину пояса  $ПП_1$ .  $ПП_1 = 6 \dots 8 = 6$  см. Достроить прямоугольник  $ПП_1П_3П_2$ , рис. 2.18.

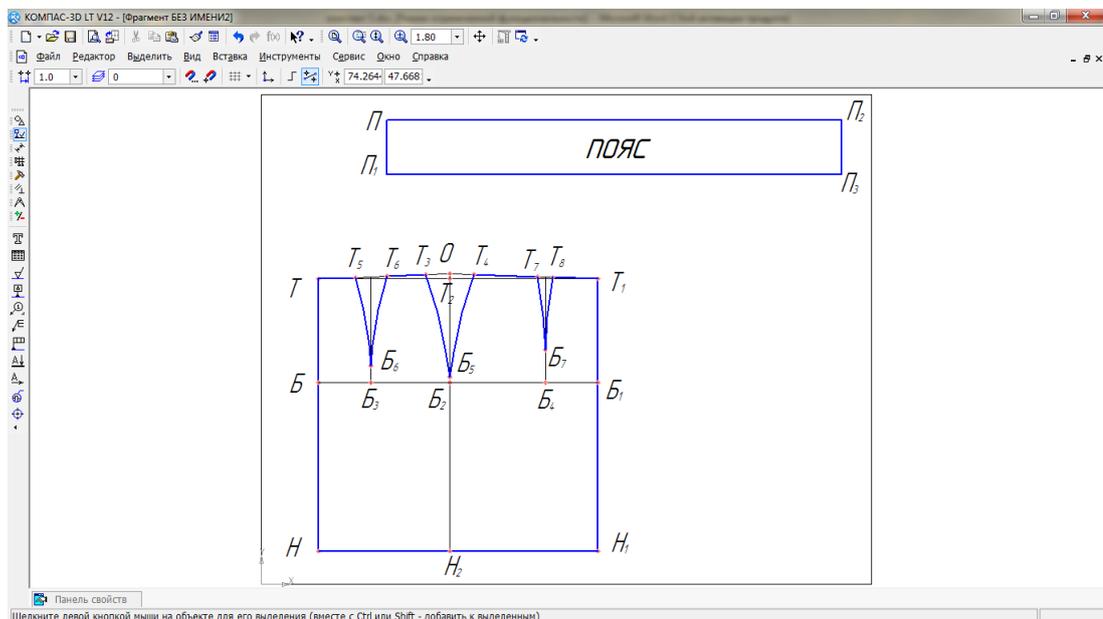


Рис. 2.18.

**Учитель:** И так, правила и последовательность выполнения чертежа прямой юбки в программе «КОМПАС – 3D LT» я вам объяснил. Вопросы есть? Вопросов нет. Тогда приступаем к практической работе.

#### **IV. Практическая работа**

Учитель раздает учащимся инструкционные карты построения чертежа прямой юбки в масштабе 1:4 с помощью программы «КОМПАС-3D LT», где подробно описан порядок выполнения действий.

Учащиеся по инструкционной карте выполняют чертеж юбки. Учитель обходит рабочие места учащихся, и смотрит за их работой; делает им по ходу наблюдения замечания; исправляет и предупреждает ошибки. Дает дополнительные пояснения.

#### **V. Подведение итогов**

*Учитель анализирует выполненные работы, оценивает, указывает на ошибки. Выставляет оценки в журнал, назначает дежурного в классе.*

Основные выводы по второй главе данного исследования:

1. Использование информационных технологий в процессе преподавания технологии является наиболее целесообразным, так как позволяет преподавателю более наглядно объяснить тот или иной материал, найти ту или иную информацию, и наиболее выигрышно ее преподать учащимся.

2. Элементы графического дизайна используются в технологии преимущественно во время обучения учащихся основам черчения. Использование разнообразных графических редакторов позволяет более наглядно представить ту или иную схему, а также существенно ускоряет процесс выполнения тех или иных чертежей.

3. Все это позволяет нам сделать вывод, что использование современных компьютерных технологий в процессе преподавания технологии как предмета, является наиболее оправданным и эффективным.

## Заключение

Провели анализ информатизации обучения в системе общего образования. Анализ показал, что повышение дальнейшей эффективности образования невозможно без создания новых форм и способов обучения, которые, в свою очередь, напрямую связаны с теми возможностями, которые предоставляют информационные технологии.

Выявили, что применение информационных технологий открывает для преподавателя новые возможности в преподавании своего предмета, при этом рассмотрели основные характеристики профильного обучения, применяемые в учебных заведениях в настоящее время.

Изучение любой профильной дисциплины с использованием информационных технологий, позволяет достичь на уроках большей наглядности, повысить интерес учащихся к предмету и дисциплине, ускорить процесс усвоения учащимися всех необходимых знаний, умений и навыков. Классические и интегрированные уроки в сопровождении мультимедийных презентаций, on-line тестов и программных продуктов позволяют учащимся углубить знания, повысить результативность обучения, интеллектуальный уровень учащихся, привить навыки самообучения, самоорганизации, облегчить решение практических задач.

Определили особенности использования компьютерной графики на уроках технологии. Применение современных компьютерных технологий и элементов компьютерной графики на уроках технологии активизирует умственную деятельность учащихся, повышает их учебную мотивацию и способствует более легкому и быстрому усвоению учебного материала.

Разработали пример урока технологии с использованием элементов компьютерной графики и методические указания к урокам технологии, которые представлены в приложении.

## Список литературы

1. Анискин А.А. Общая характеристика информатизации образования в школе. - М: ИИО РАО, 2010 г.
2. Боголюбов В.И. Инновационные технологии в педагогике. /В.И. Боголюбов // Школьные технологии. - 2005. - №1.
3. Броневицук С.П. Профильное обучение и единый государственный экзамен // Интернет-журнал "Эйдос". - 2003. - 21 апреля.
4. Вайцева О.Б. Информационная компетентность учителя образовательной области «Технология»/ педагогика: 2004. № 7.17 с.
5. Дахин А.Н. Образовательные технологии: сущность, классификация, эффективность/ А.Н. Дахин // Школьные технологии. - 2007. - №2.
6. Дзятковская Е.Н. Учет индивидуальных особенностей школьников при подготовке к профильному обучению// Профильная школа. – 2003. – №2. – С. 24-26.
7. Егоров В.И., Попова Л.Л. Изготовление наглядных пособий с помощью компьютера// Школа и производство: 2005. № 8. 21 с.
8. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании/ И.Г. Захарова. - М.: Академия, 2007.
9. Иванова М.С., Крутова Ю.Н. Слайд – фильм на уроках кулинарии//Школа и производство: №3, 2005, С. 62 – 64.
10. Каспржак А.Г., Иванова Л.Ф. Схема разработки программы авторского курса по выбору (для предпрофильной подготовки в 9-х классах). с. 10. -журнал «Практика административной работы в школе» №6. 2003г.
11. Кожджеспирова Г.Н. Технические средства обучения и методика их использования: Учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений.- М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 175 с.
12. Крупская Ю.В., Симоненко В.Д. и др. Технология: учебник для учащихся 5 класса общеобразовательных учреждений/ под. ред. В.Д.

Симоненко.-М.: «Вентана – Граф»,2000, С.55-60.

13. Кузнецов А.А., Пинский А.А., Рыжаков М.В., Филатова Л.О. Профильное обучение. Ответы на вопросы (для общеобразовательных учреждений). – М.: Русский журнал, 2004.

14. Методика обучения технологии / под. ред. В.Д. Симоненко.- Изд. Брянск-Ишим,1998, С.276-287.

15. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие для сред. проф. образования/Е.В.Михеева.-4-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия»,2006. - 384с.

16. Новожилова Н.В. Использование интернет-технологий в исследовательской деятельности учителей и учащихся/ Н.В. Новожилова// Завуч.- №8, 2003.- С.118-125.

17. Отраслевой стандарт Госкомвуза Российской Федерации // Информационные технологии в высшей школе: Термины и определения (Утвержден и введен в действие Приказом Государственного комитета Российской Федерации по высшему образованию от 12.02.96 № 260).

18. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии: Учеб. для студентов высш. И сред. учеб. заведений/ С.А. Смирнова.- М.: Издательский центр «Академия», 1999. - 243 с.

19. Педагогическая энциклопедия/ Под ред. А.Г. Калашникова. – М., 1929, т.1, 1155 с.

20. Роберт И.В., Поляков В.А. Основные направления научных исследований в области информатизации профессионального образования. – М.: «Образование и Информатика», 2004.

21. Самородский А.Т., Тищенко А.Т. и др. Технология. Трудовое обучение: учебник для учащихся 6 класса общеобр. школы/под. ред. В.Д. Симоненко.-М.: «Вента-Граф»,1998. - 126с.

22. Симонович С.В., Евсеев Г.А. Практическая информатика: Учебное пособие для средней школы. Универсальный курс. - М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА,2003. - 480 с.

23. Симонович С.В., Евсеев Г.П. и др. Общая информатика: Учебное пособие для средней школы.-С 37 М:АСТ-ПРЕСС КНИГА,2003. 592 с.
24. Симоненко В.Д. Технология: Учебник для уч-ся 6 класса общеобразовательной школы. – М.: Вента 2000. - 160с.
25. Солодка А.А. Методический комплекс для компьютерной поддержки занятий по обслуживающему труду//Школа и производство: №7,2004, С.22-23.
26. Ставрова О.Б. Подготовка учебной документации на компьютере// Школа и производство, 2005. № 8. 20-21 с.
27. Технология: Учебник для учащихся 5 класса общеобразовательной школы / под. ред. В.Д. Симоненко – М.: Вентана-Граф, 2003. – 256 с.
28. Технология: Учебник для учащихся 7 класса общеобр. Школы/В.Д. Симоненко, О.В. Табурчак и др.; под. ред. В.Д. Симоненко-М.: Вентана-Графф,2000. - 240 с.
29. Технология: Учебник для учащихся 6 класса общеобразовательной школы В.Д. Симоненко, Ю.В. Крупская, О.А. Кожина и др.; под. ред. В.Д. Симоненко – М.: Вентана – Графф, 2003. – 240 с.
30. Трайнев В.А., Трайнев И.В. Информационные, коммуникационные, педагогические технологии (обобщении и рекомендации). - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2005. - 280 с.
31. Угринович Н.Д., Новенко Д.В. Информатика и информационные технологии: примерное поурочное планирование с применением интерактивных средств обучения. - М.: Школа-Пресс. 1999.-48 с.
32. Челак Е.Н., Конопатова Н.К. Развивающая информатика. Методическое пособие. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001, - 208 с.
33. Хуторской А.В, Современная дидактика. - СПб.: Питер, 2001. - 544 с.

# ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Красноярск

2015

Министерства образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Красноярский государственный педагогический университет»  
им. В.П. Астафьева

М.А. Коротких

## ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Методические указания к урокам технологии

Красноярск, 2015

УДК 515

Пересечение поверхностей. Методические указания к урокам технологии / Сост. М.А. Коротких / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2015. – 43 с.

Методические указания составлены для школьников среднего общего образования с целью помощи при выполнении задач по начертательной геометрии на тему «Пересечение поверхностей».

© Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2015

© Коротких М.А., 2015

## Введение

Все машины, приборы, строительные сооружения, любые изделия состоят из отдельных деталей, соединенных между собой. Форму машиностроительных деталей образуют, главным образом, сочетание плоскостей и кривых поверхностей (цилиндрической, конической, сферической, торовой), расположенных в пространстве так, что их поверхности пересекаются между собой. Чаще всего они пересекаются, образуя общую для них линию пересечения. Поэтому главным этапом конструирования таких деталей является определение границ элементарных исходных поверхностей, которыми и являются линии их взаимного пересечения. Таким образом, задача построения линии пересечения двух поверхностей, достаточно часто встречающаяся в начертательной геометрии, имеет широкое практическое применение в конструкциях технических деталей.

### 1. Общие сведения о пересечении поверхностей

**Общие сведения.** Общая линия двух поверхностей называется линией их пересечения. Необходимость построения линии пересечения поверхностей возникает при вычерчивании изображений, элементы которых ограничены различными поверхностями. Нанесение линии пересечения на видах и разрезах позволяет повысить наглядность чертежа или эскиза и подчеркнуть характер пересекающихся поверхностей.

Линия пересечения двух поверхностей представляет собой множество точек, общих для данных поверхностей. Для определения таких точек используют способ вспомогательных секущих поверхностей (способ посредников), сущность которого заключается в следующем:

- заданные поверхности пересекают третьей, вспомогательной поверхностью – посредником;

- определяют линии пересечения посредника с каждой из заданных поверхностей в отдельности;
- находят точки пересечения полученных линий, которые и принадлежат искомой линии пересечения поверхностей.

На рис. 1 показано пересечение поверхностей со вспомогательной поверхностью по линиям, которые, в свою очередь, пересекаются в точках искомой линии пересечения (рис. 1).

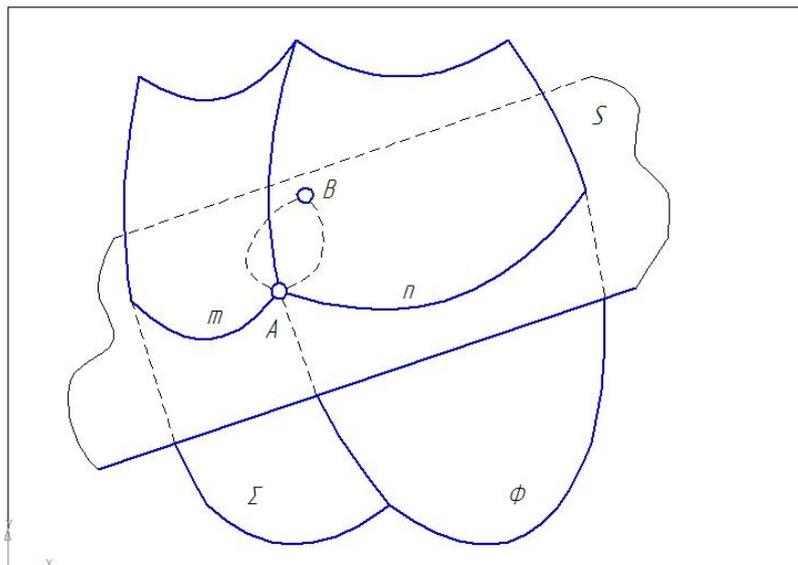


Рис. 1

В качестве вспомогательных поверхностей чаще всего употребляют плоскости частного положения или сферы. При выборе посредника следует исходить из того, чтобы он в пересечении с заданными поверхностями образовал графически простые линии – прямые или окружности. Для решения каждой задачи приходится применять несколько поверхностей – посредников.

Рассмотрим общий алгоритм решения задачи на построение линии пересечения поверхностей  $\Sigma$  и  $\Phi$  (рис. 2).

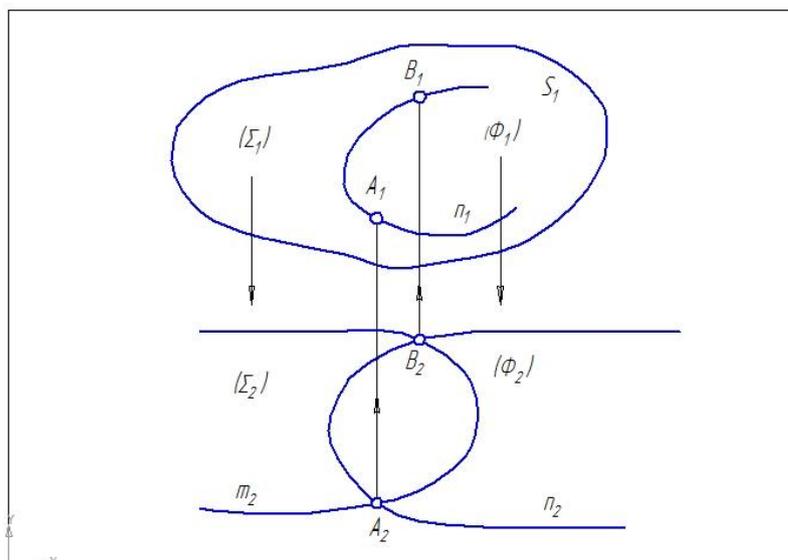


Рис. 2

### Общий алгоритм решения задачи

Пусть поверхности заданы соответствиями  $(\Sigma_1) - (\Sigma_2)$  и  $(\Phi_1) - (\Phi_2)$ .

Построения выполняем в такой последовательности:

- проводим вспомогательную секущую поверхность  $S$ , пересекающую обе заданные поверхности  $\Sigma$  и  $\Phi$  по простейшим линиям;
- строим линии  $m$  и  $n$  пересечения вспомогательной поверхности с каждой из заданных поверхностей:  $S \cap \Sigma = m$ ;  $S \cap \Phi = n$
- при пересечении линий  $m$  и  $n$  получим точки  $A$  и  $B$ , лежащие одновременно на поверхностях  $\Sigma$  и  $\Phi$ , а следовательно, принадлежащие их линии пересечения;
- путём многократного повторения рассмотренного процесса строим ряд точек, соединив которые в определённой последовательности, получим искомую линию.

Начинать построение линии пересечения поверхностей необходимо с определения характерных (опорных или случайных) точек, расположенных на очерковых линиях поверхностей: высшей и низшей, крайних правой и левой. Определение этих точек позволяет видеть, в каких пределах расположены проекции линии пересечения и где между ними есть смысл определять случайные точки для более точного построения линии пересечения поверхностей. Точки из очерковых линиях, отделяющие

видимую часть линии от невидимой, называют точками (границами) видимости.

Линия пересечения поверхностей всегда должна быть замкнутая (плоская или пространственная). Её характер зависит от характера пересекающихся поверхностей. При пересечении двух многогранников линия пересечения состоит из отрезков прямых. В случае пересечения многогранника и криволинейной поверхности линию пересечения составляют дуги кривых второго порядка. Иногда возможны замкнутые плоские кривые или отрезки прямых. В результате пересечения двух поверхностей второго порядка возникает кривая четвёртого порядка. В частном случае она может распадаться на две кривые второго порядка или пару прямых.

При построении линии пересечения необходимо иметь в виду, что её проекции всегда располагаются в пределах площади наложения одноименных проекций пересекающихся поверхностей.

Наиболее часто в качестве поверхностей – посредников применяют плоскости или сферы, в зависимости от чего различают следующие способы построения линии пересечения двух поверхностей: вспомогательных плоскостей и вспомогательных сфер. Применение того или иного способа зависит от типа данных поверхностей и их взаимного расположения.

## **2. Способ вспомогательных плоскостей**

Способ вспомогательных плоскостей применяется для построения точек линии пересечения двух поверхностей тогда, когда вспомогательные плоскости, рассекающие поверхности, дают в пересечении с каждой из них графически простые конкурирующие между собой линии (прямая, окружность), общие точки которых являются искомыми. Часто проецирующие плоскости выбираются в виде плоскостей уровня (плоскости, параллельные плоскости проекций)

**Пример 1.** Построить линию пересечения поверхности конуса с поверхностью цилиндра (рис. 3).

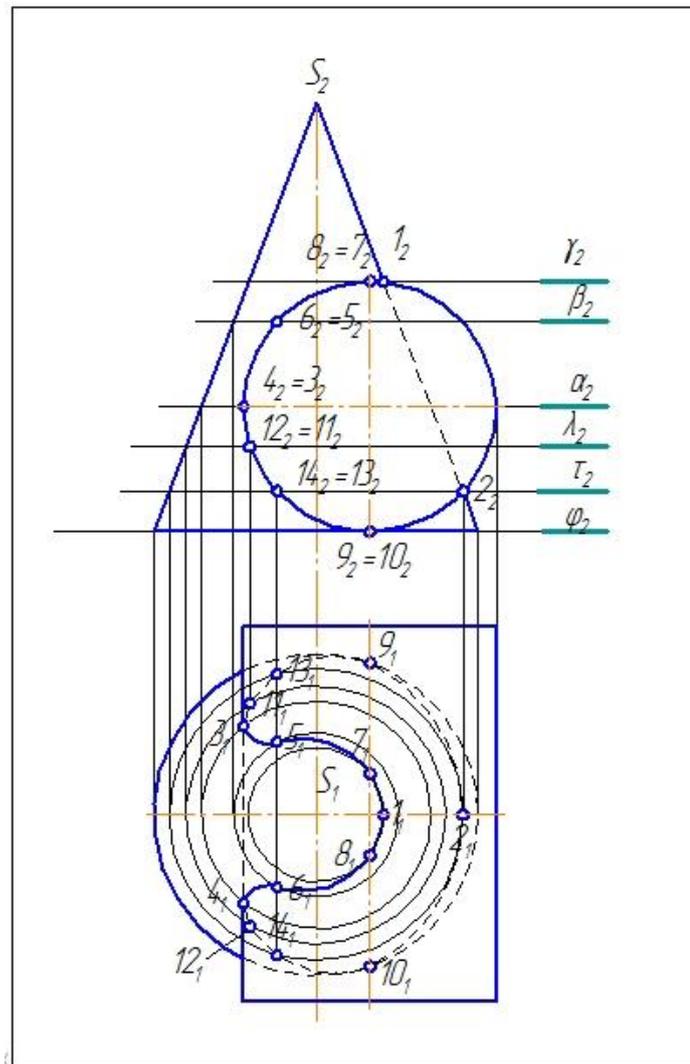


Рис. 3

Решение:

I. Определяем точки пересечения очерковых образующих одной поверхности с другой, затем второй поверхности с первой. Опорными точками будут  $1_2$  и  $2_2$ , принадлежащие очерковым линиям конуса и цилиндра. Они являются границами видимости на плоскости;

II. Определяем наивысшие и наинизшие точки линии пересечения. На рис. 3 наивысший и наинизшей точками являются  $1_2$  и  $2_2$ ;

III. Определяем промежуточные точки линии пересечения поверхности конуса и цилиндра. Промежуточные точки линии пересечения поверхностей определяем проведением горизонтальных плоскостей уровня

$\varphi_2 \alpha_2 \gamma_2 \beta_2 \lambda_2 \tau_2$ . Промежуточные точки линии пересечения поверхностей проецируются в виде прямых отрезков на горизонтальную проекцию конуса и цилиндра. Точки их пересечения изображены на рис. 3;

IV. Все найденные точки пересечения последовательно соединяются кривой линией, учитывая их видимость.

При выборе вспомогательно – секущих плоскостей необходимо помнить, что они должны пересечь одновременно обе поверхности и дать наипростейшие фигуры сечения. Точками пересечения поверхностей являются точки пересечения контуров фигур сечения поверхностей, лежащих в одной и той же вспомогательно-секущей плоскости. Каждая секущая плоскость может определить от одной до четырех точек линии пересечения в зависимости от характера пересекающихся поверхностей, их расположения относительно друг друга и положения самой секущей плоскости.

**Пример 2.** Построить линию пересечения поверхности сферы с горизонтально проецирующей поверхностью цилиндра (рис. 4).

Горизонтальная проекция линии пересечения известна, она совпадает с горизонтальным следом проецирующей поверхности цилиндра. Поэтому решение задачи сводится к решению недостающей фронтальной проекции линии пересечения, которую находим при помощи вспомогательных фронтальных плоскостей уровня  $F^i$ .

Эти плоскости пересекут цилиндр по образующим, а сферу – по окружностям, параллельным фронтальной плоскости проекций.

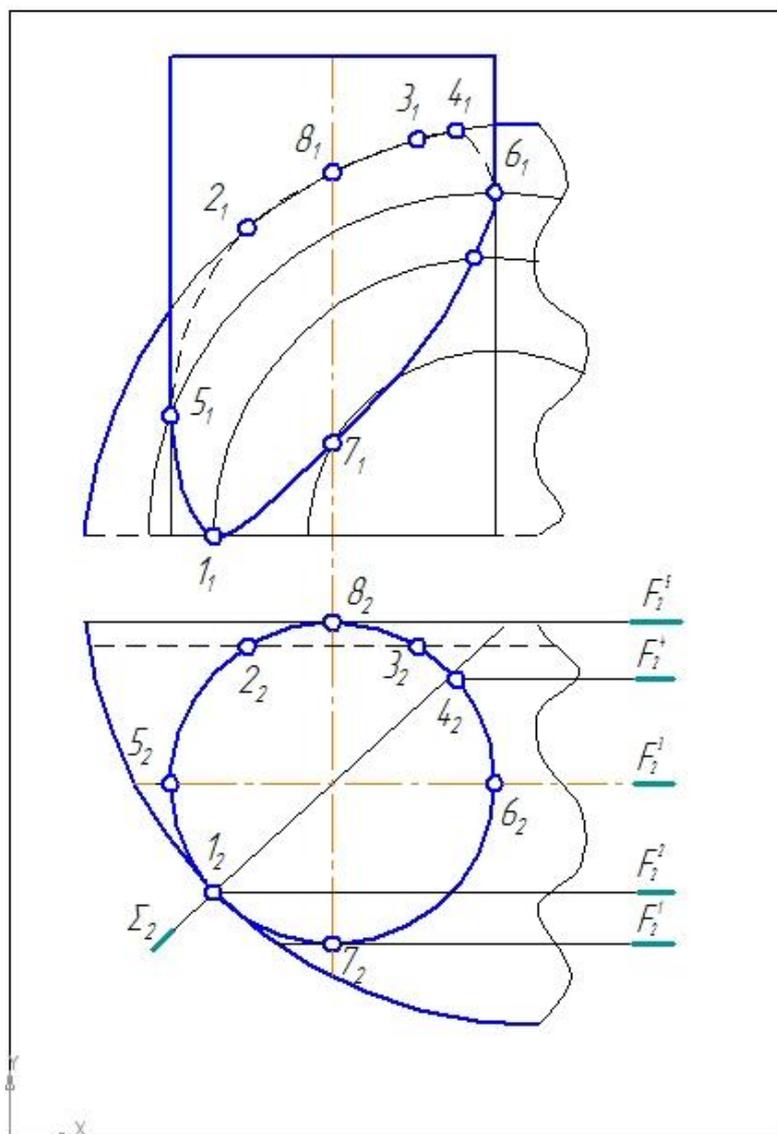


Рис. 4

Определяем характерные точки:

- 1,2,3, в которых проекции линии пересечения касаются горизонтального и фронтального очерков сферы; они строятся с помощью линий связи;
- 4 (высшая) находится помощью горизонтально – проецирующей плоскости  $\Sigma$ , проходящей через оси цилиндра и сферы;
- 5 и 6 – точки видимости и касания кривой к очерковым образующим цилиндра;
- 7 и 8 указывают границы измерения линии пересечения.

### 3. Способ вспомогательных сфер

В основу построения линии пересечения поверхностей вращения, способом вспомогательных сфер, положено свойство соосных поверхностей вращения (т.е. поверхностей с общей осью).

Соосные поверхности вращения пересечения по окружностям, лежащим в плоскостях, перпендикулярных их общей оси (рис. 5). Если общая ось поверхностей вращения параллельна какой – либо плоскости проекций, то эти окружности будут проецироваться на эту плоскость в виде отрезков прямых, соединяющих точки пересечения очерковых линий поверхностей.

Построить линии пересечения поверхностей с помощью вспомогательных секущих сфер можно двумя способами. В одном из них пользуются сферами, проведенными из одного, общего для всех сфер центра, а в другом – сферами, проведенными из разных центров. В первом случае имеем способ концентрических сфер, во втором – способ эксцентрических сфер.

Особенности каждого из этих способов и условия его применения проследим на конкретных примерах.

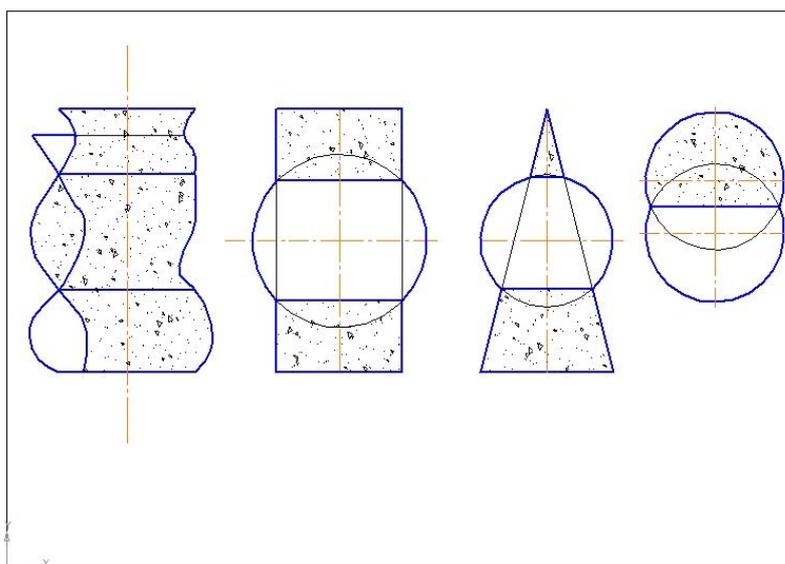


Рис. 5

### 3.1. Способ концентрических сфер

Этот способ применяется для построения линии пересечения двух поверхностей вращения, оси которых пересекаются и лежат в общей плоскости симметрии, параллельной какой – либо плоскости проекций. Отсюда следует, что линия пересечения будет симметрична относительно общей плоскости симметрии и экстремальные точки линии пересечения можно построить точно.

**Пример 3.** Построить линию пересечения конических поверхностей вращения (рис. 6.).

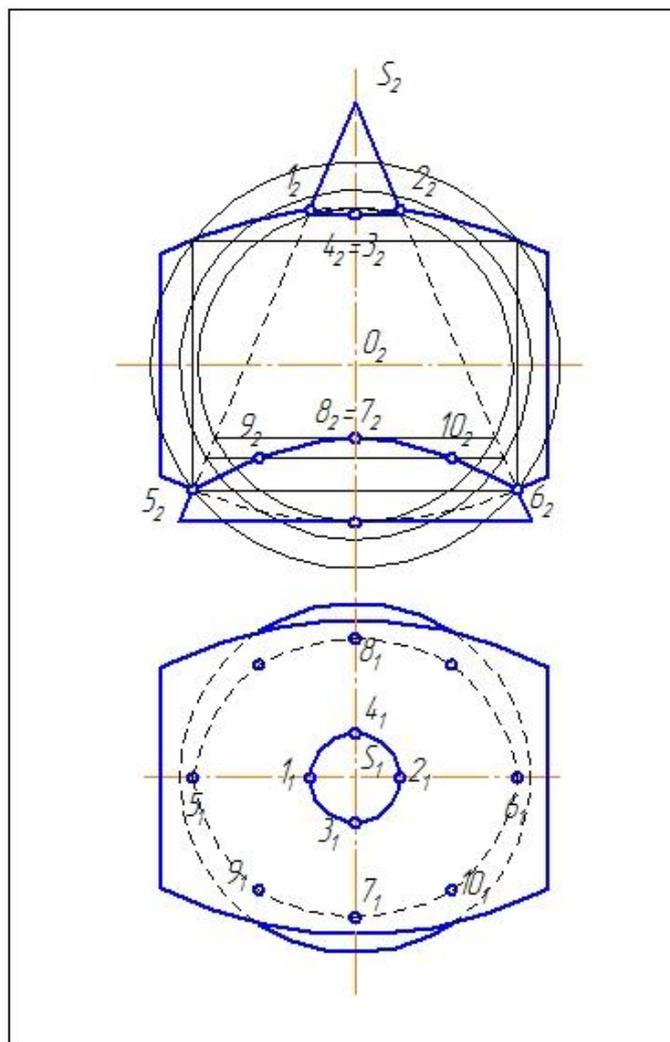


Рис. 6

Решение:

I. Определяем центр концентрических сфер — точку пересечения осей поверхностей вращения — и проводим ряд концентрических

окружностей — сфер различного радиуса. Диапазон радиусов сфер определяется минимальным и максимальным радиусами. Минимальный радиус секущей сферы назначается из условия касания сферы одной и пересечения другой пересекающихся поверхностей. Максимальным радиусом является отрезок прямой от центра сферы до наиболее удаленной точки пересечения очерков пересекающихся поверхностей (на рис. 6);

II. Строим линии пересечения выбранных сфер с заданными пересекающимися поверхностями. Каждая из сфер, будучи соосной с заданными поверхностями, пересечет их по окружностям, которые в данной задаче на плоскости  $\Pi_2$  представляют собой прямые линии - хорды окружности, называемые параллелями. Точки пересечения проекций полученных параллелей являются проекциями искомых точек линии пересечения поверхностей;

III. Найденные точки пересечения поверхностей соединяем плавной кривой линией;

IV. Достаиваем горизонтальную проекцию линии пересечения по имеющимся точкам.

### 3.2. Способ эксцентрических сфер

Указанный способ можно использовать для построения линии пересечения двух поверхностей вращения, имеющих общую плоскость симметрии. Каждая из этих поверхностей должна иметь семейство окружностей, по которой ее будут пересекать эксцентрические сферы, общие для обеих поверхностей. Общая плоскость симметрии должна быть параллельна одной из плоскостей проекций.

Пример 4. Построить линию пересечения поверхности тора  $\Phi$  с поверхностью конуса  $\Theta$  (рис. 7).

Расположение поверхностей таково, что оси  $i \perp \Pi_1$ ,  $k \perp \Pi_2$ , а общая плоскость симметрии  $\Sigma (\Sigma_2)$  – фронтальная плоскость уровня.

Решение:

I. Характерные точки линии пересечения данных поверхностей находим в пересечении очерковых образующих конуса  $\Theta$  и тора  $\Phi$ :  $a, b$  – очерковые образующие конуса,  $c$  – очерковая образующая тора.  $a \cap c = A$ ;  $b \cap c = B$ .

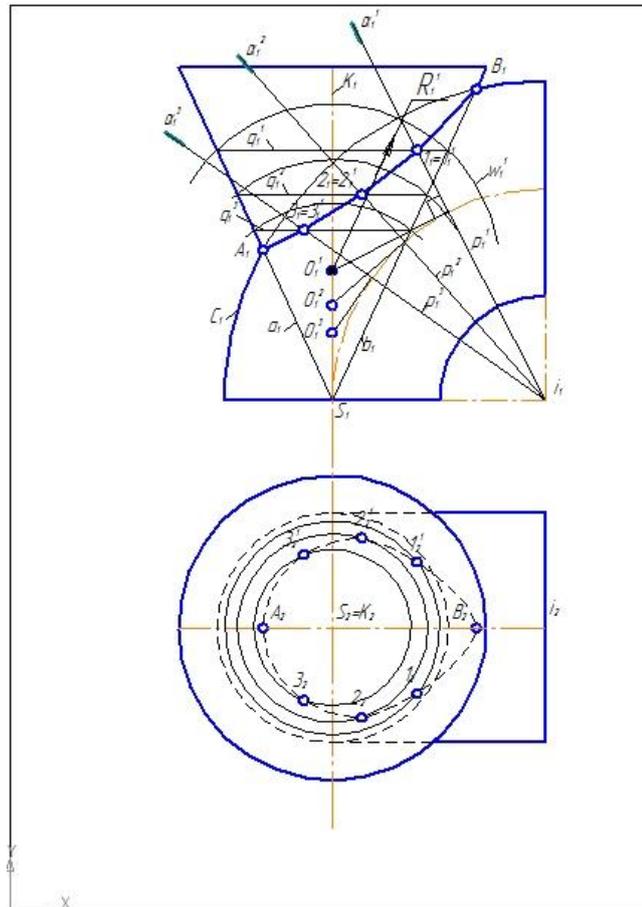


Рис. 7

II. Промежуточные точки линии пересечения поверхностей можно определить, проследив за построением точки  $1_1$ . Проведем через ось  $i_1$  плоскость  $\alpha$  ( $\alpha_2^i$ )  $\perp$   $\Pi_1$ , пересекающую тор по окружности с центром на осевой линии тора. Эта окружность на  $\Pi_1$  изображается в виде отрезка прямой  $r_1^i$ . Центр сферы  $w_1$  радиуса  $R_1$ , пересекающей тор по окружности  $r_1$ , находится в точке  $O_1$  пересечения перпендикуляра, восстановленного из центра окружности  $r_1$ , с осью конуса  $k_1$ . В этом случае сфера  $w_1(r_1, O_1)$  соосна конусу и пересекается по окружности, которая также проецируется на  $\Pi_1$  в

виде отрезка  $q_1 \perp k_1$ . Так как  $p_1 \in w_1$ , то  $p_1 \cap q_1 = l_1$ . Точке  $l_1$  в  $\Pi_2$  соответствуют две точки:  $l_2$  и  $l_2^1$ .

III. Ось конуса  $k$  ( $k_1$ ) в данном случае – геометрическое место центров эксцентрических сфер. Многократно повторяя вышеописанный процесс, можно построить с достаточной степенью точности линию пересечения поверхностей.

IV. Горизонтальную проекцию линии пересечения строим с использованием принадлежности точек параллелям  $q^i$ , проецирующимся на  $\Pi_2$  без искажения.

V. На  $\Pi_1$  линия будет видима, так как у поверхностей  $\Theta$  и  $\Phi$  имеется общая плоскость симметрии. На горизонтальной плоскости проекций  $\Pi_2$  построенная линия пересечения вся будет невидима.

#### **4. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка**

Линия пересечения двух поверхностей второго порядка является кривой четвертого порядка. В частных случаях линия пересечения может распадаться на пару плоских кривых второго порядка.

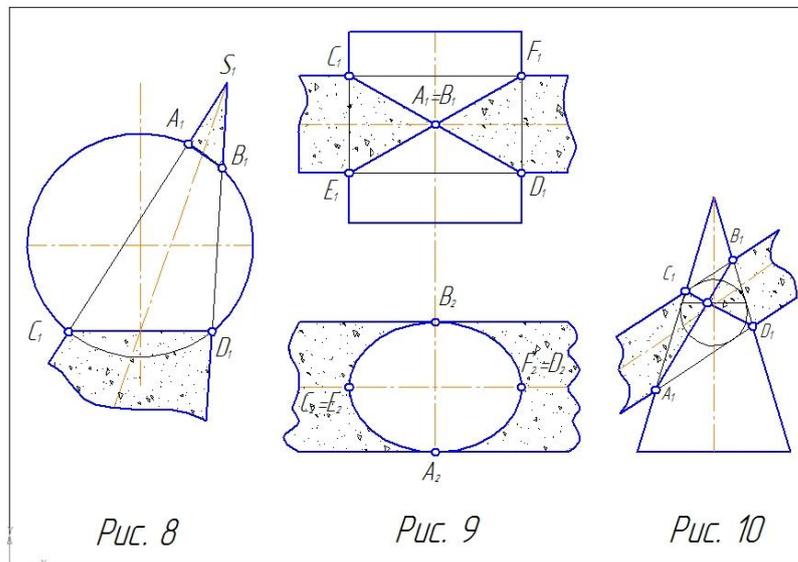
Условия, при которых это происходит, могут быть сформулированы следующими теоремами.

Теорема 1. Если две поверхности второго порядка пересекаются по одной плоской кривой, то они пересекаются еще по одной плоской кривой (на рис. 8 показаны только фронтальные проекции пересекающихся поверхностей).

Теорема 2. Если две поверхности второго порядка имеют касание в двух точках, то линия их пересечения распадается на две кривые второго порядка, плоскости которых проходят через прямую, соединяющую точки прикосновения (рис. 9).

Теорема 3 (теорема Монжа). Если две поверхности второго порядка описаны около третьей поверхности второго порядка или вписаны в нее, то

линия их пересечения распадается на две кривые второго порядка, плоскости которых проходят через прямую, соединяющую точки пересечения линий касания (рис. 10).



## 5. Развертывание поверхностей. Основные понятия.

Развертыванием поверхности называют такое преобразование поверхности, когда путем изгибания часть поверхности можно совместить с плоскостью без разрывов и складок. При этом поверхность рассматривают как гибкую, несжимаемую и нерастяжимую пленку.

Разверткой поверхности называют плоскую фигуру, в которую преобразуется часть поверхности на плоскости. Поверхности, для которых возможны такие преобразования, называются развертываемыми.

Поверхность можно развернуть на плоскость в том случае, если она обладает следующими свойствами (рис. 11):

1. Определенной точке  $A$  поверхности  $\phi$  соответствует определенная и единственная точка  $A'$  на развертке  $\phi'$ .
2. Угол между линиями  $l$  и  $n$  на поверхности  $\phi$  (угол между касательными к этим линиям в точке их пересечения) равен углу  $\phi'$  между линиями  $l'$  и  $n'$  на развертке.

3. Длина произвольной кривой BC на поверхности  $\phi$  равна длине кривой B'C' на развертке ( $\phi'$ ).

4. Площадь P, ограниченная замкнутой линией на поверхности  $\phi$  равна площади P' на развертке  $\phi'$ .

5. Кривая на поверхности, проведенная между точками D и K называется кратчайшей, если на развертке ей соответствует отрезок прямой D'K'. Такие линии на поверхности называются геодезическими.

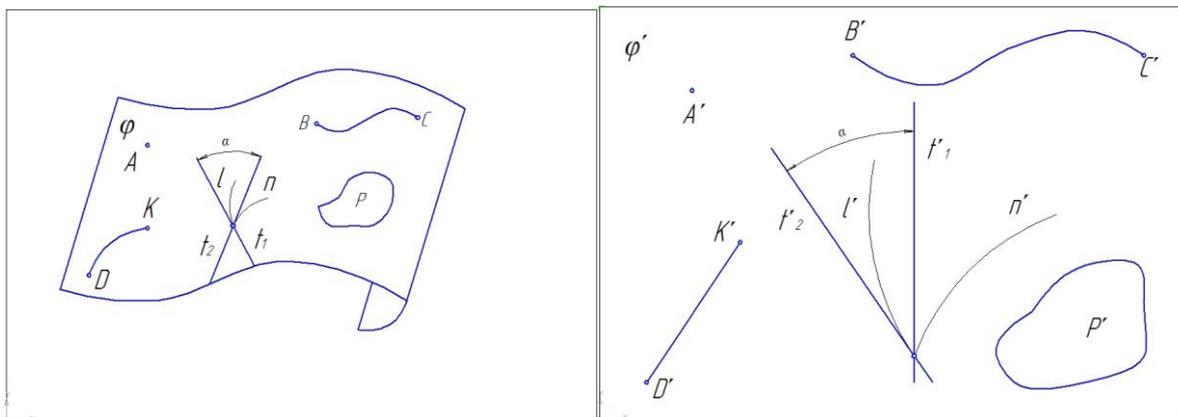


Рис.11

К развертывающим поверхностям относятся гранные поверхности, и линейчатые поверхности (торсы, цилиндрические и конические).

Все остальные поверхности относят к неразвертывающимся. На практике при изготовлении изделий из листового (плоского) материала возникает необходимость изготавливать из листового материала как развертывающиеся так и неразвертывающиеся поверхности. Для построения приближенной развертки неразвертывающейся поверхности последнюю разбивают на части, которые приближенно заменяют развертывающимися поверхностями: гарными, цилиндрическими, коническими.

### 5.1. Развертывание многогранников.

Разверткой многогранника называют плоскую фигуру, состоящую из граней представленной поверхности и совмещенную с плоскостью. При построении развертки поверхности многогранника необходимо определить

натуральные размеры всех граней, а затем последовательно вычертить их одну за другой.

Развертки пирамидальных поверхностей строят способом треугольников (способ триангуляции).

**Пример 5.** Построить полную развертку боковой поверхности пирамиды (рис.12)

Решение:

1. Основание пирамиды ABC параллельно плоскости  $\Pi_2$ , поэтому следует определить натуральную величину ребер пирамиды вращением вокруг горизонтальной проекции оси  $i$  ( $i_1; i_2$ ).

2. На свободном поле чертежа определяем положение вершины  $S'$  (S) пирамиды на развертке. Проведем через точку  $S'$  произвольную прямую  $a'$  и отложим на ней от точки  $S'$  отрезок  $S'C'$  равный  $S_2C_2$ . Из точки  $S'$  проведем дугу радиусом  $S'B' = S_2B_2$ ; из точки  $C'$  - дугу радиусом  $C'B' = C_1B_1$ . Пересечением дуг определит положение вершины  $B'$ .

3. Для построения треугольника  $S'A'B'$  на развертке следует провести дугу  $S'A'$  радиусом  $= S_2A_2$  и  $B'A'$  радиусом  $= B_1A_1$ .

4. С помощью аналогичных построений определяем положение треугольника  $S'A'C'$ .

5. Так как стороны основания пирамиды являются горизонтальными прямыми уровня, то их натуральные величины измерим на поле  $\Pi_1$ , после чего построим треугольник  $C'B'A'$  на развертке.

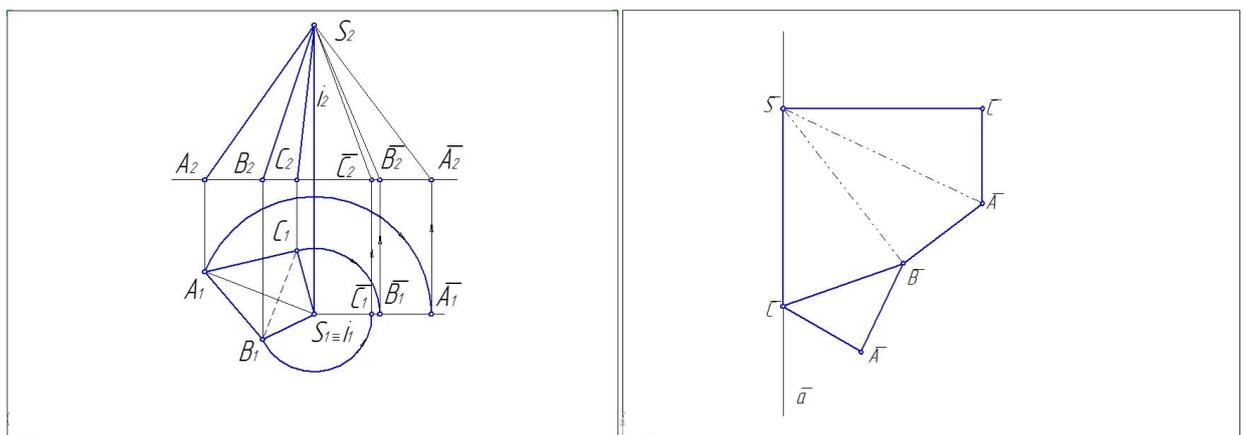


Рис.12

Развертки призматических поверхностей строят способом нормального сечения.

## 5.2. Развертывание цилиндрических и конических поверхностей.

**Пример 6.** Построить развертку боковой поверхности конуса (рис.13).

Решение:

1. Поверхность конуса заменим поверхностью вписанной двенадцати- угольной пирамиды (чем больше число граней вписанной пирамиды, тем точнее будет развертка поверхности конуса).

2. Определим натуральные величины ребер вписанной пирамиды.

3. На свободном поле чертежа отметим точку  $S_{\square}$  - вершину развертки конической поверхности; проводим прямую  $a_{\square}$  и откладываем на ней от точки  $S_{\square}$  отрезок  $S_{\square}O_{\square}$ , равный натуральной величине образующей  $SO$  ( $S_2O_2$ ) (измерено на поле  $\Pi_2$ , т.к.  $SO$  является фронталью).

Из точки  $S_{\square}$  проводим дугу радиусом  $S_21_{\square_2}$ , а из точки  $O_{\square}$  - дугу радиусом  $O_11_1$ , равным хорде, стягивающей дугу окружности основания между точками  $O_1$  и  $1_1$ . Все следующие треугольники строим аналогично.

4. Точки  $6_{\square}$ ,  $5_{\square}$ ,  $4_{\square}$  и др. соединяем плавной линией. На рис.13а построена развертка половины боковой поверхности, т.к. коническая поверхность имеет фронтальную плоскость симметрии  $\Phi$  ( $\Phi_1$ ).

Боковая поверхность прямого кругового конуса представляет собой сектор круга, радиус которого является образующая конуса  $l$ . Угол при вершине сектора рассчитывается по формуле:

$$\angle \alpha = 360^{\circ} \times \frac{R}{l}$$

где  $R$  – радиус основания конуса,  $l$  - длина образующей.

На рис.13 показано построение развертки прямого кругового конуса.

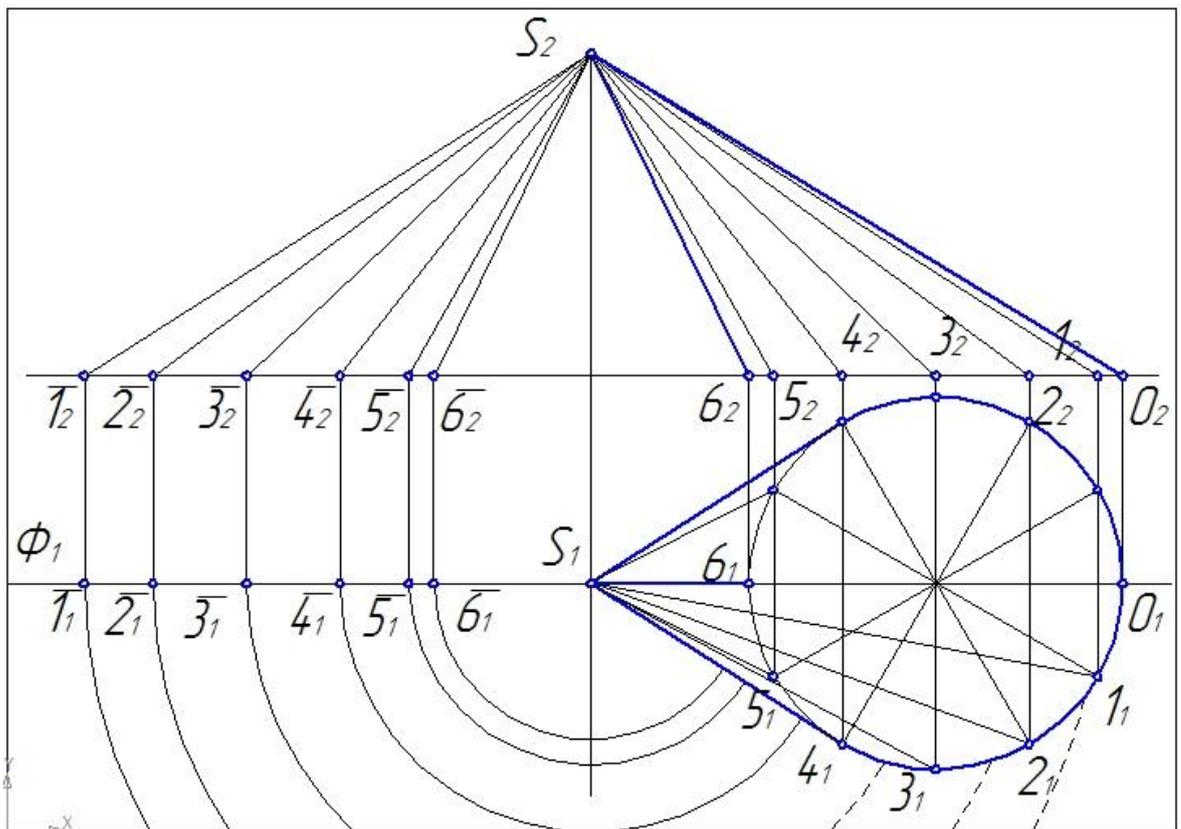


Рис.13

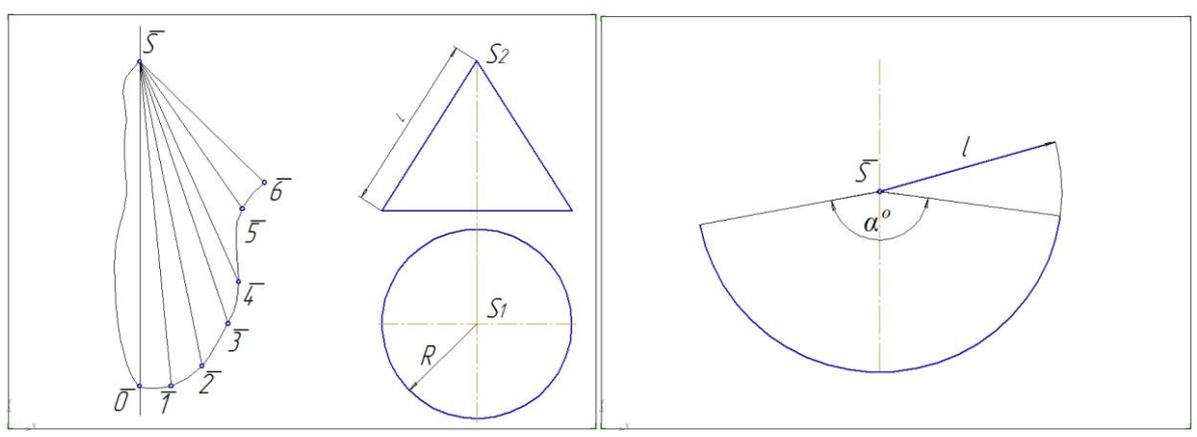


Рис. 13а

**Пример 7.** Построить развертку боковой поверхности эллиптического цилиндра (рис.15).

Решение:

1. Заменяем поверхность цилиндра вписанной в нее призматической поверхностью, в основании которого лежит двенадцатиугольник.

2. Делим на шесть равных частей (поверхность эллиптического цилиндра имеет фронтальную плоскость симметрии, поэтому строим развертку половины поверхности).

3. Задаем плоскость нормального сечения  $\Sigma$  ( $\Sigma_2$ ), перпендикулярную образующим цилиндра; определяем натуральную величину сечения  $A_2B'C'D'K'M'N'_2$ .

4. На свободном поле чертежа проводим горизонтальную прямую  $a_1$ ; откладываем на этой прямой отрезки, равные хордам, стягивающим точки  $A_2$  и  $B'$ ,  $B'$  и  $C_1$ , .... дуги полуэллипса.

5. Через точки  $B_1$ ,  $C_1$ ,  $D_1$  и др. проводим вертикальные прямые, на которых откладываем отрезки, измеренные вверх и вниз от плоскости нормального сечения вдоль образующих (на поле  $\Pi_2$ ).

6. Точки  $0_1$ ,  $1_1$ ,  $2_1$ ,  $3_1$ ..... и точки  $0_1'$ ,  $1_1'$ ,  $2_1'$ , ... соединяем плавными кривыми.

7. На рис. показано построение геодезической линии поверхности EF.

Развертка боковой поверхности прямого кругового цилиндра является прямоугольником, одна сторона которого равна длине образующей, вторая – длине окружности основания (рис.14)

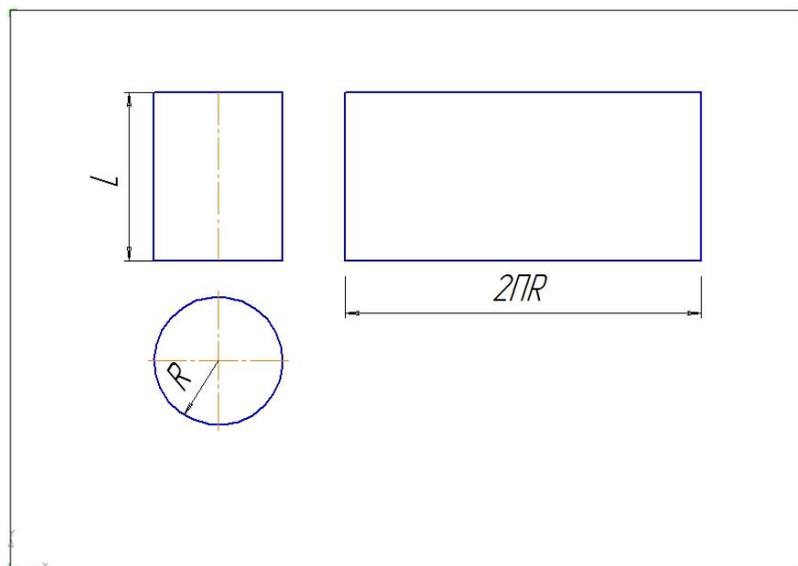


Рис.14

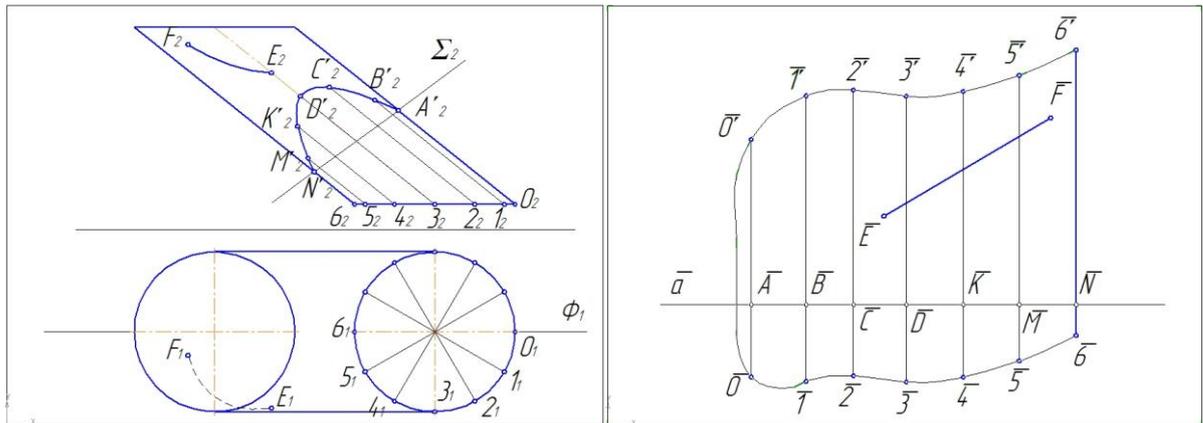


Рис.15

**Пример 8.** Построить приближенную развертку поверхности сферы.

Решение:

1. Разделим поверхность сферы на шесть равных частей горизонтально проецирующими плоскостями.

2. Построим развертку части сферы (рис.16), заменяя ее цилиндрической поверхностью, касающейся поверхности сферы по линии  $f$  ( $f_1; f_2$ ). Образующие такой цилиндрической поверхности являются фронтально-проецирующими прямыми.

3. На поле  $\Pi_2$  окружность, в которую проецируется цилиндр разделим на шесть равных частей; через точки деления проводим горизонтальные проекции образующих цилиндра  $A_1V_1, E_1F_1, M_1N_1$ .

4. На свободном поле чертежа проводим горизонтальную прямую  $a$ , и ей перпендикулярную -  $O \square 6$ . От точки  $3$  влево и вправо откладываем отрезки  $M \square 3$  и  $N \square 3$ , равные  $M_1 3_1, N_1 3_1$ . Отрезки  $O \square 1, O \square 2$  и т.д. измеряем на поле  $\Pi_2$  как хорды, стягивающие дуги окружности между точками  $0_2 1_2, 1_2 2_2$  и т.д. Через точки  $1 \square, 2 \square, 3 \square, \dots, 6 \square$  проводим прямые, параллельные прямой  $a$ , на которых откладываем отрезки  $A \square 1 = A_1 1_1, I \square V \square = I \square 1 V \square 1$ .

5. Точки  $O \square, A \square, E \square, \dots, O \square$  соединяем плавными линиями и получаем приближенную развертку одной доли сферы.

На рис.16 показано построение произвольной точки  $D$  ( $D_1, D_2$ ), принадлежащей сфере, на развертке ( $D\bar{\square}$ ).

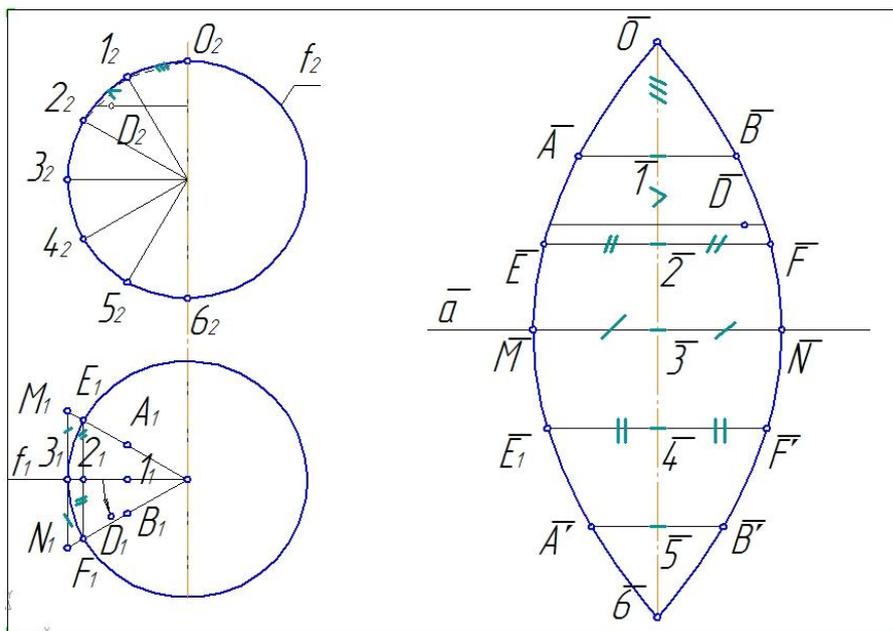


Рис.16

## 6. Контрольные вопросы

1. Какова общая схема построения линии пересечения поверхностей?
2. В чем состоит способ вспомогательных секущих плоскостей, применяемый для построения линии пресечения поверхностей?
3. Какие точки, принадлежащие линии пересечения поверхностей, называются характерными (опорными), и почему их нужно определять в первую очередь?
4. Каким образом следует располагать вспомогательные плоскости при построении линии пересечения плоскостей?
5. При каких условиях можно для построения линии пересечения поверхностей применять вспомогательные концентрические сферы?
6. На чем основан способ секущих сфер?
7. В каком случае поверхности будут пересекаться по плоским кривым – эллипсам?

8. Что называют разверткой поверхности?
9. Для каких поверхностей можно построить точные развертки?
10. В чем состоит способ триангуляции при построении разверток линейчатых поверхностей?
11. Как на развертке построить точки и линии, принадлежащие поверхности?

## **7. Эпюр «Построение линии пересечения поверхностей»**

Цель задания:

1. Закрепить знания по темам «Пересечение поверхностей», «Развертка поверхностей».
2. Научиться проводить анализ пересекающихся поверхностей и выбирать метод решения задач.
3. Приобрести навыки графических построений.

Работа состоит из двух задач, в каждой из которых требуется:

1. Построить линии пересечения поверхностей.
2. Построить развертку какой – либо поверхности и нанести на нее линию пересечения поверхностей.

### **7.1. Указания к выполнению задания**

Каждый студент выполняет индивидуальное задание из приложения, вариант которого соответствует порядковому номеру студента в журнальном списке. Задание выполняют в формате А3 в масштабе 1:1.

Перед решением каждой задачи следует провести анализ поверхностей, их взаимного расположения, а также расположения относительно плоскостей проекции. После этого необходимо выбрать метод построения искомой линии пересечения, определить ее опорные точки, и затем построить промежуточные.

## 7.2. Пример выполнения задания

**Задача 1.** Дано: Многогранник и кривая поверхность. Требуется: способом вспомогательно - секущих плоскостей построить линию пересечения многогранной и кривой поверхностей, выделив ее видимые и невидимые участки (рис.17).

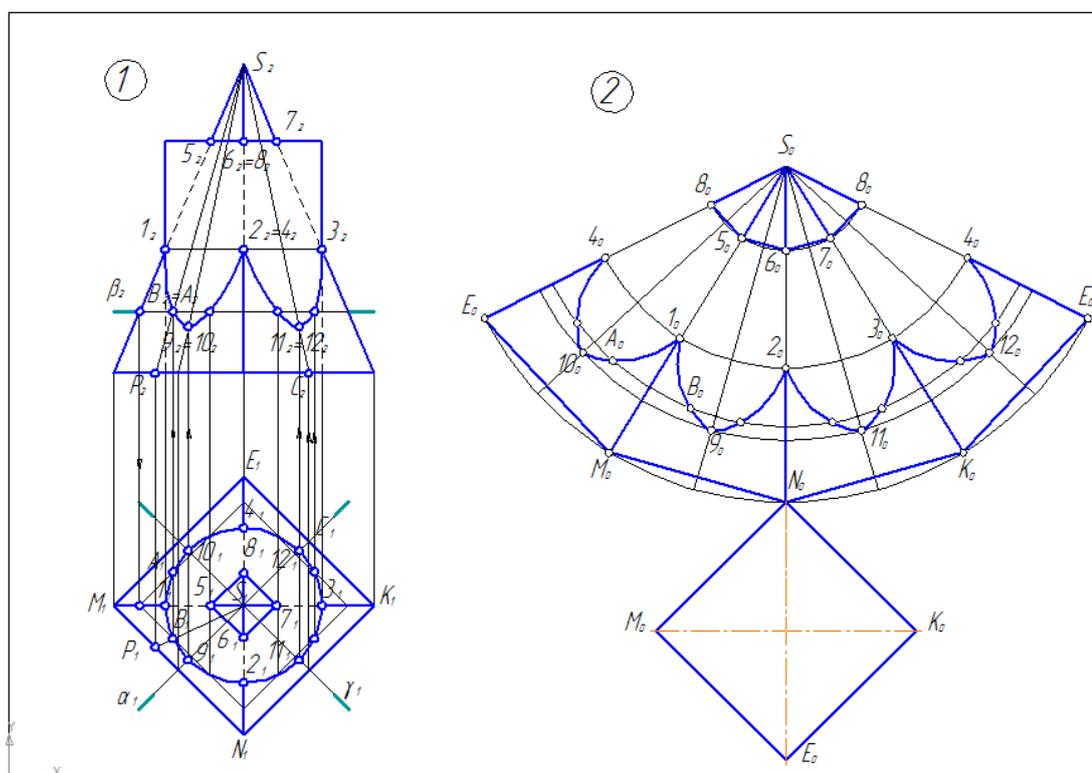


Рис. 17

Решение:

I. Намечаем расположение вспомогательных секущих плоскостей частного положения (уровня) или проецирующих;

II. С их помощью определяем характерные и промежуточные точки линии пересечения поверхностей;

III. Полученные точки соединяем плавными кривыми или прямыми линиями, установив предварительно последовательность расположения точек на линии пересечения поверхностей. Видимую часть линий контура, в том

числе и линии пересечения, обводим сплошной основной, а невидимую – штриховой линиями. При решении задачи на взаимное пересечение поверхностей следует помнить следующие положения.

1. Чтобы построить точку, принадлежащую линии пересечения поверхностей, нужно обе поверхности расечь вспомогательной плоскостью (иногда вспомогательной поверхностью) и, найдя линии пересечения вспомогательной плоскости с заданными поверхностями, отметить общие для них точки. Плоскость следует выбирать так, чтобы линии ее пересечения с поверхностями проецировались в простейшие фигуры (окружности или прямые). Использование нескольких вспомогательных плоскостей позволяет определить ряд точек линий пересечения. Соединять можно только те точки, которые расположены в одной грани многогранника.

2. Когда боковая поверхность цилиндра или призмы занимает относительно плоскости проекций проецирующее положение (образующие поверхности перпендикулярны этой плоскости проекций), то одна проекция линии пересечения поверхностей становится известной без дополнительных построений – она совпадает с проекцией поверхности.

3. Если линия, принадлежащая поверхности, видна не полностью, то точки перехода от видимой части линии пересечения к невидимой располагаются на очерке поверхности. Видимая часть линии пересечения поверхностей должна быть видимой как на одной поверхности, отдельно взятой, так и на другой. 4. Чтобы найти верхнюю или нижнюю точку линии пересечения, соответствующей грани с конусом, нужно взять такую вспомогательную плоскость, которая должна проходить через вершину конуса перпендикулярно этой грани призмы. (Для прямой призмы — перпендикулярно ребрам основания.)

**Задача 2.** Дано: Две пересекающиеся поверхности — многогранник и кривая поверхность – и линия их пересечения. Требуется: построить полную развертку одной из пересекающих поверхностей и нанести на ней линию их пересечения (рис. 17). Поверхность для построения развертки студент

выбирает сам из двух поверхностей задачи 1 в соответствии со своим вариантом. Линия пересечения поверхностей наносится по результату решения задачи 1.

Решение:

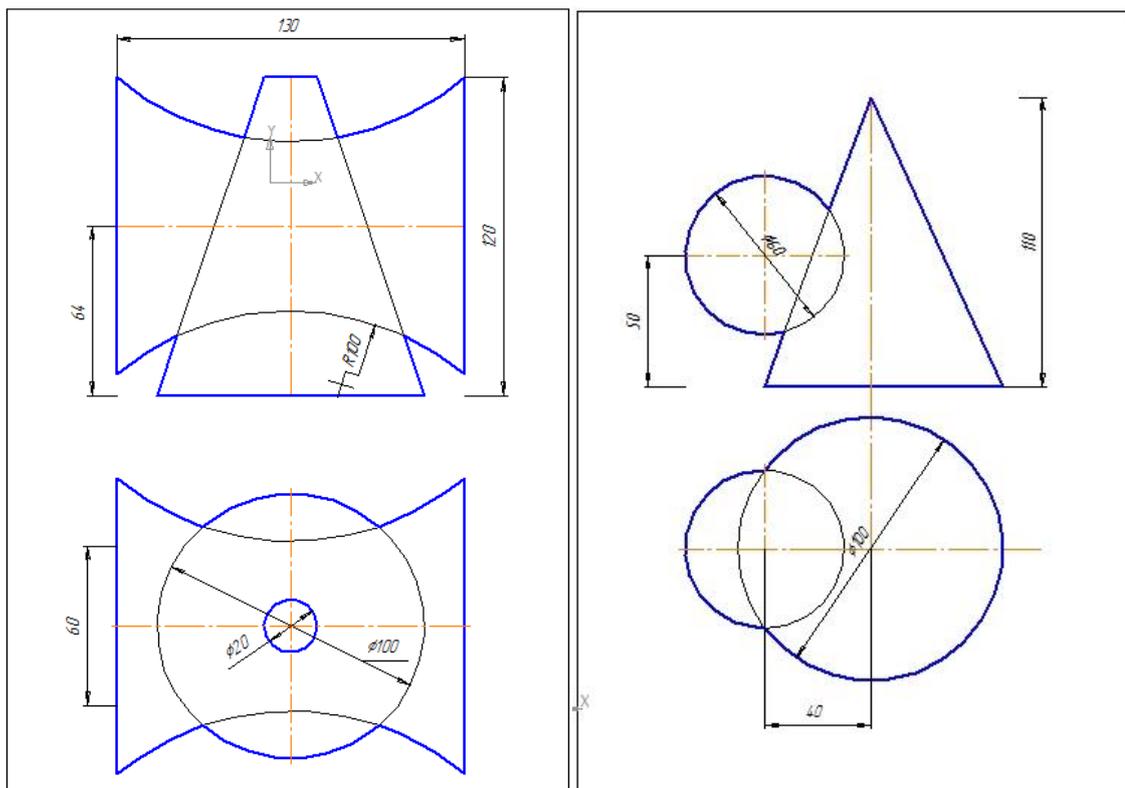
I. В кривую поверхность вписываем многогранник;  
II. Определяем натуральную величину всех ребер вписанного многогранника;

III. На плоскости чертежа строим одну из граней поверхности по ее натуральным величинам ребер и к ней последовательно пристраиваем остальные грани, пользуясь смежными ребрами;

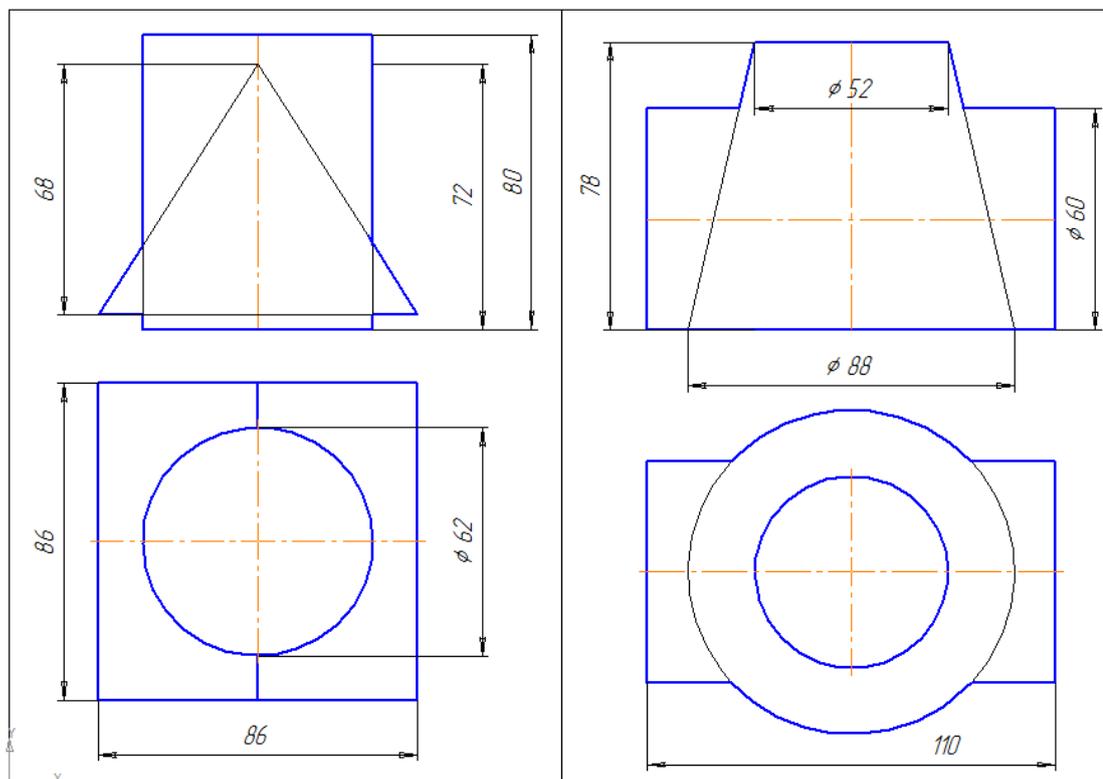
IV. Соответствующие вершины граней соединяем плавными кривыми линиями.

При разворачивании многогранной поверхности выполняем только вторую и третью операции. Линия пересечения поверхностей наносится на развертку с помощью ее характерных точек. Для каждой такой точки в ортогональных проекциях определяем положение образующей и направляющей линий поверхности, на пересечении которых расположена взятая точка. Строим эти линии (образующую и направляющую) на развертке и в их пересечении отмечаем искомую точку линии пересечения поверхностей (рис. 17).

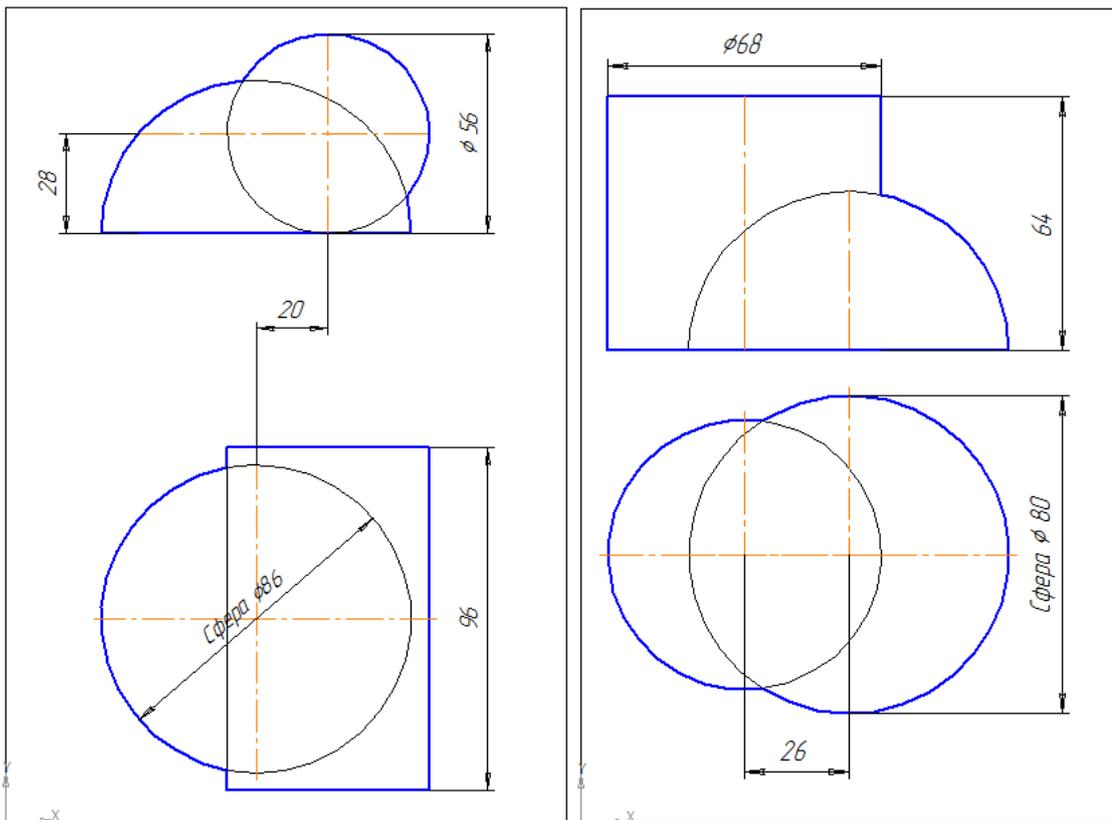
Вариант №1



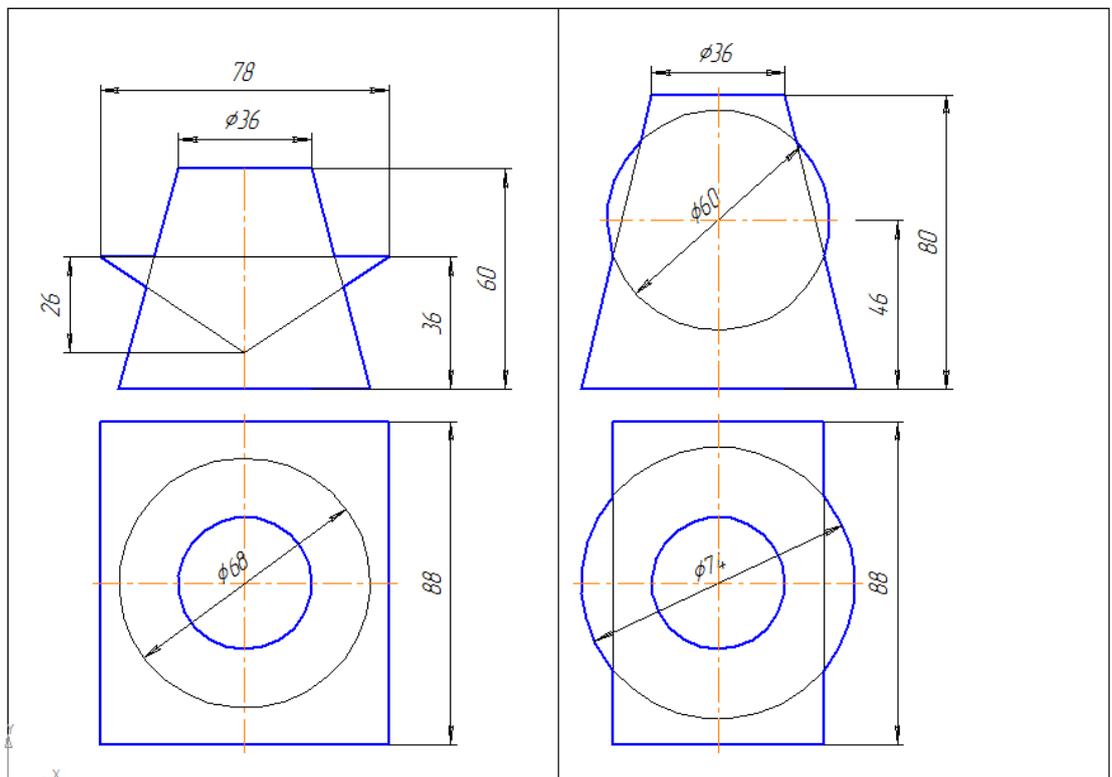
Вариант №2



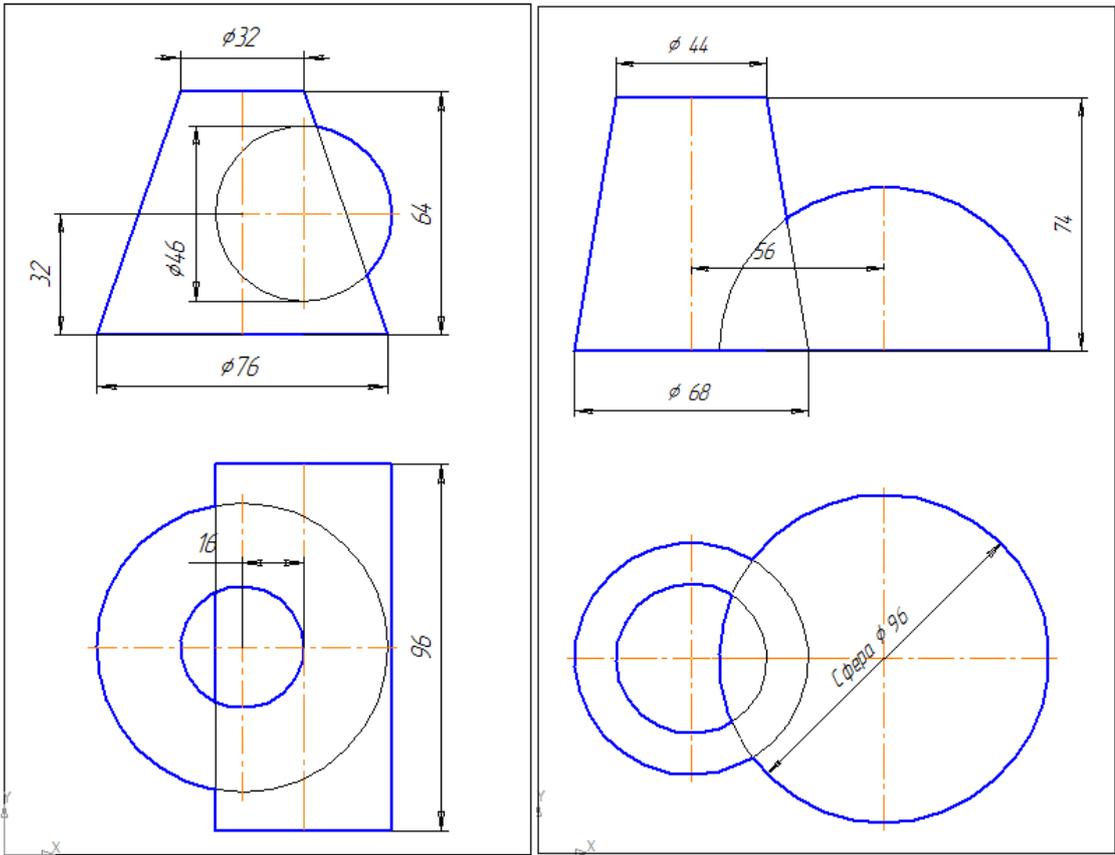
Вариант №3



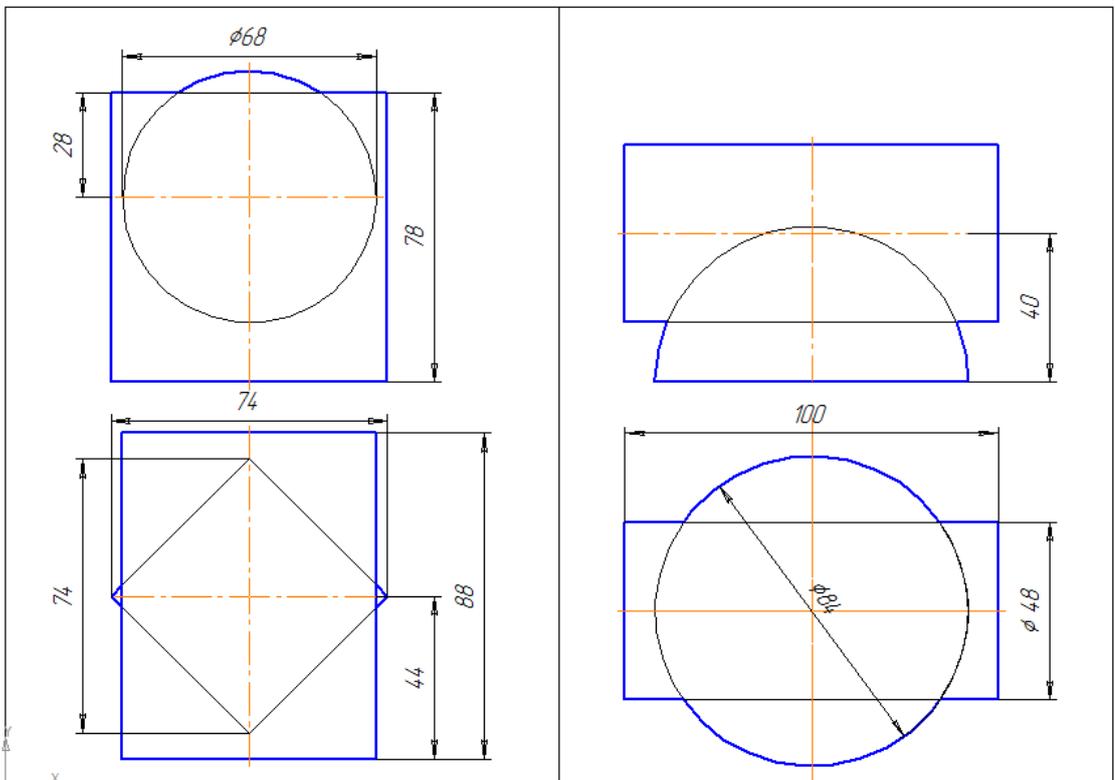
Вариант №4



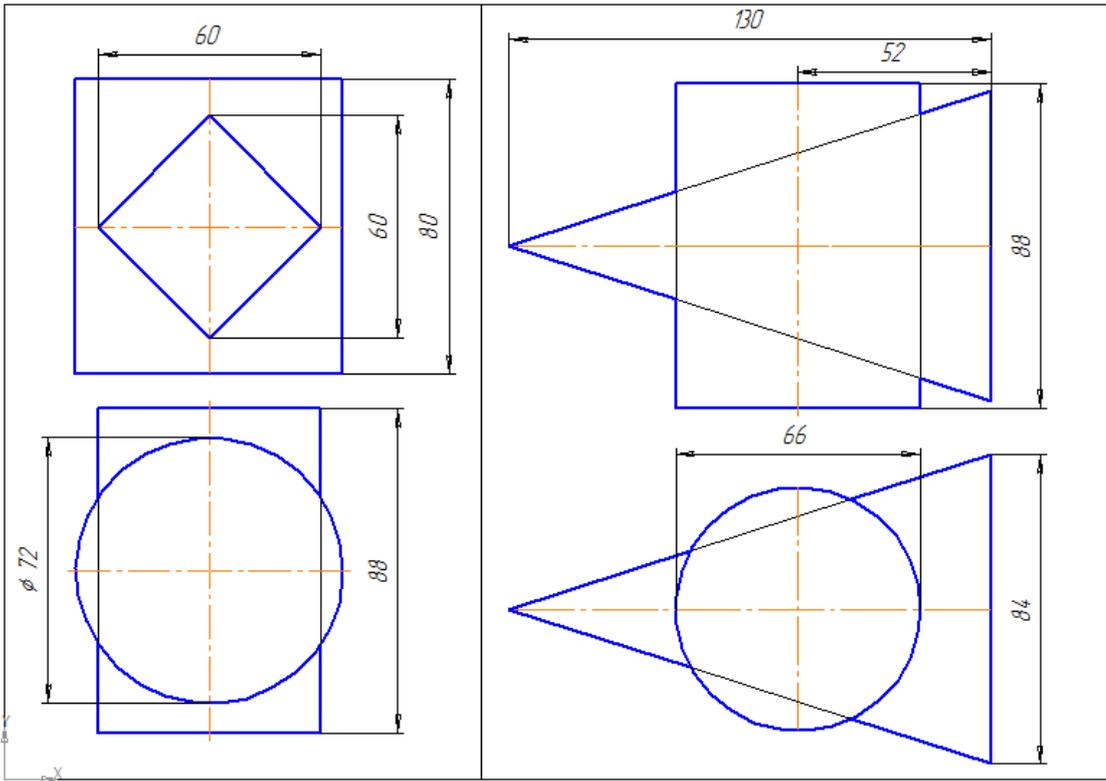
Вариант №5



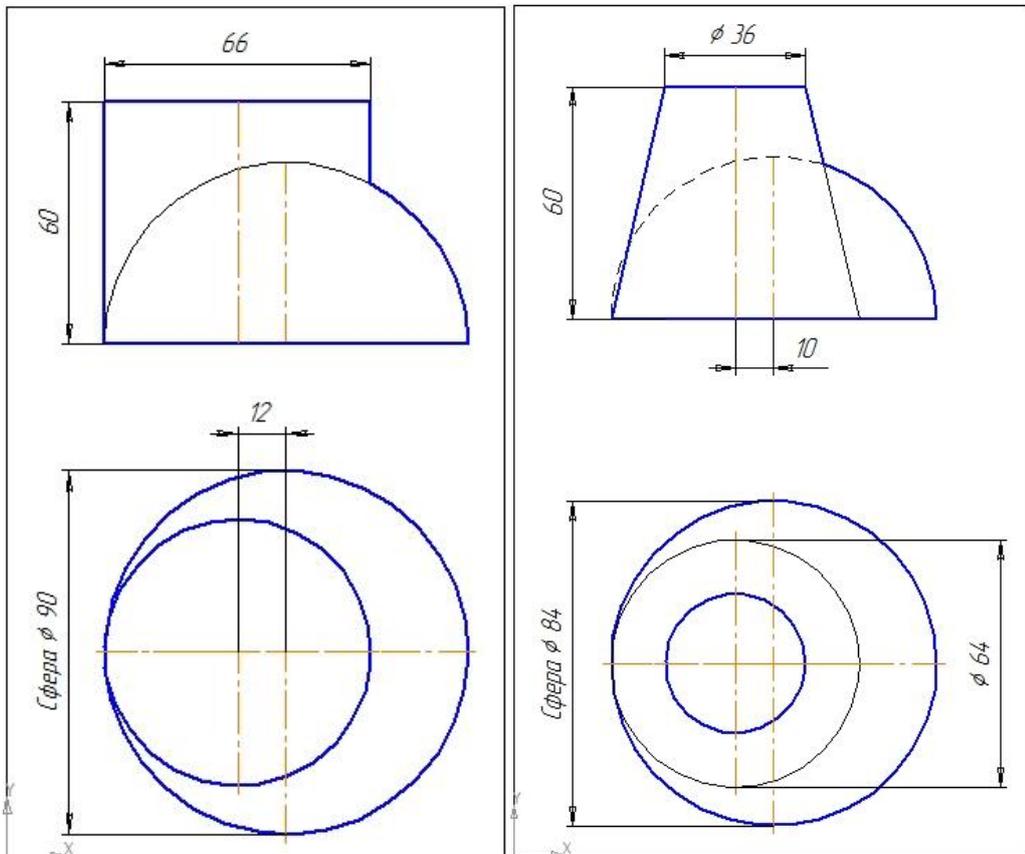
Вариант №6



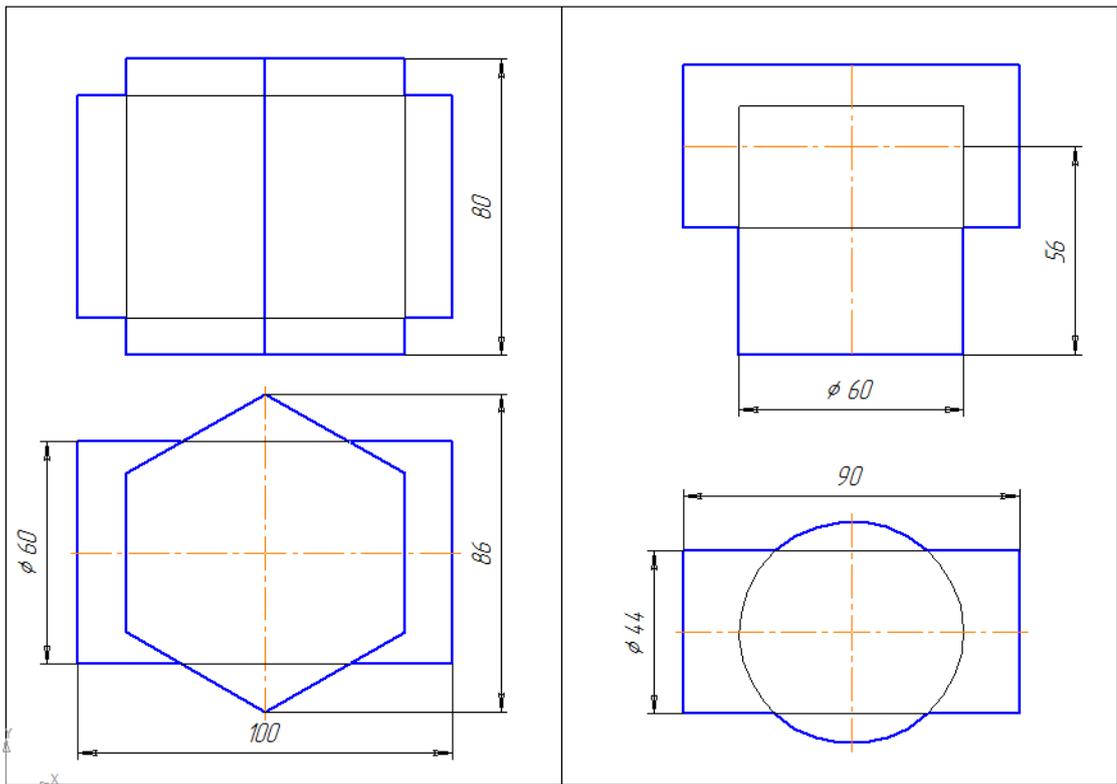
Вариант №7



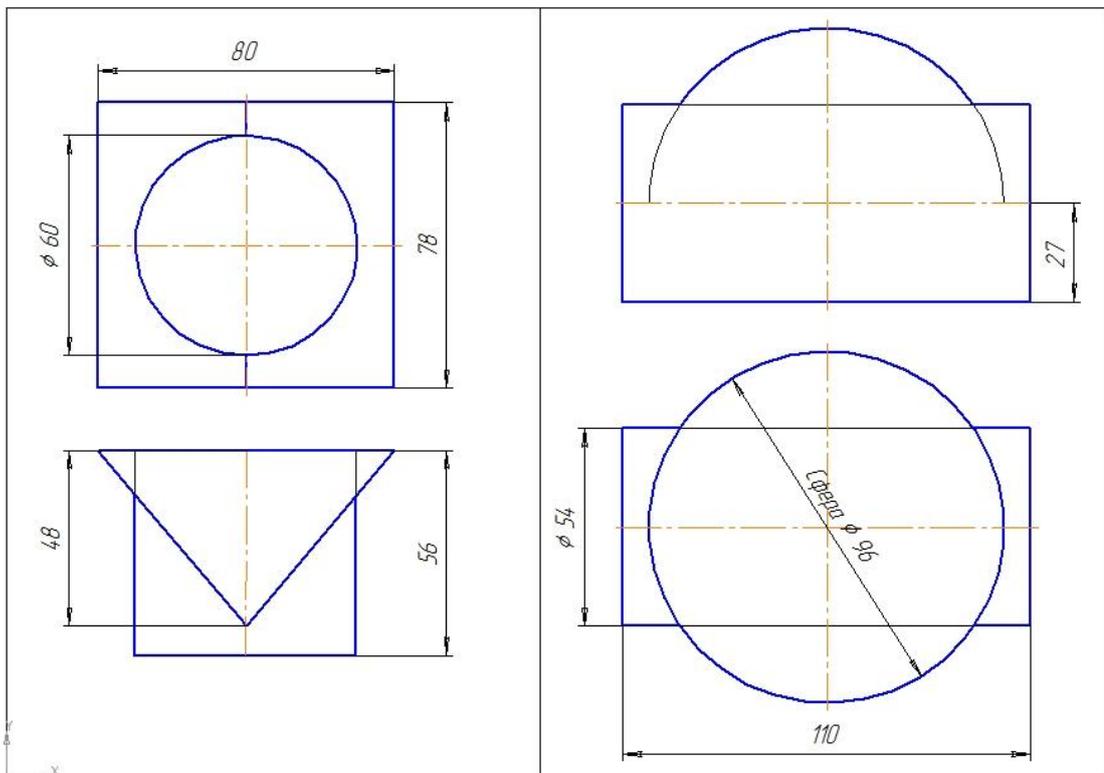
Вариант №8



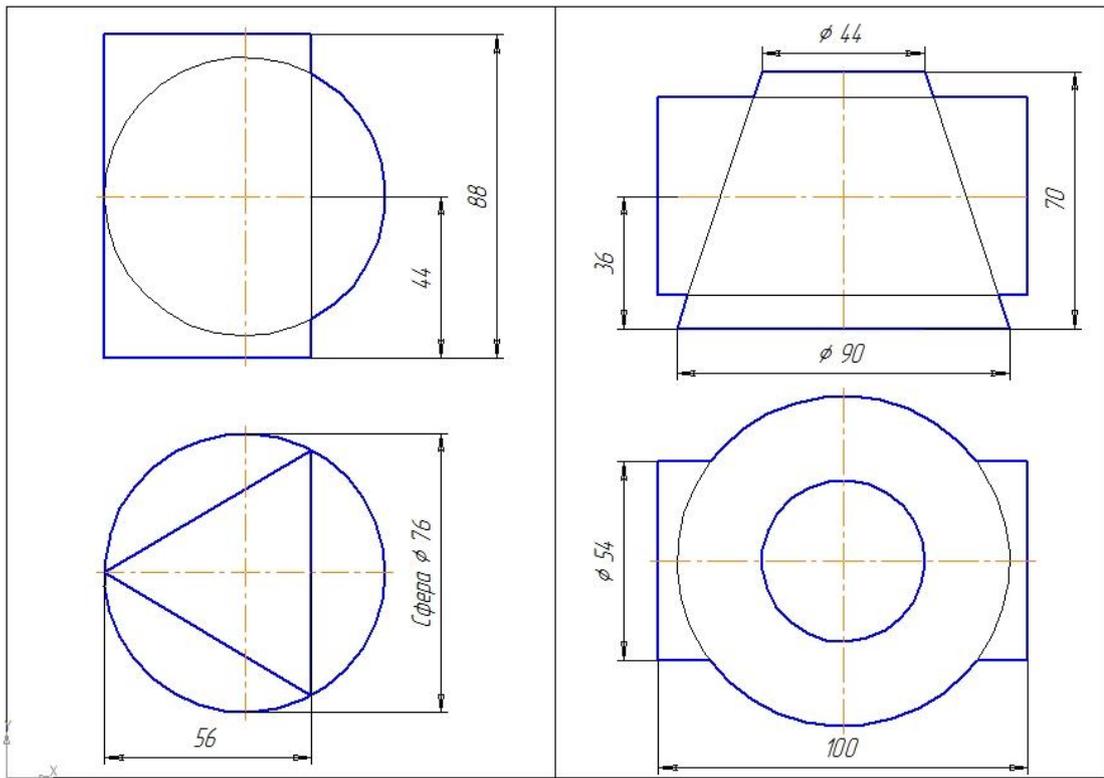
Вариант №9



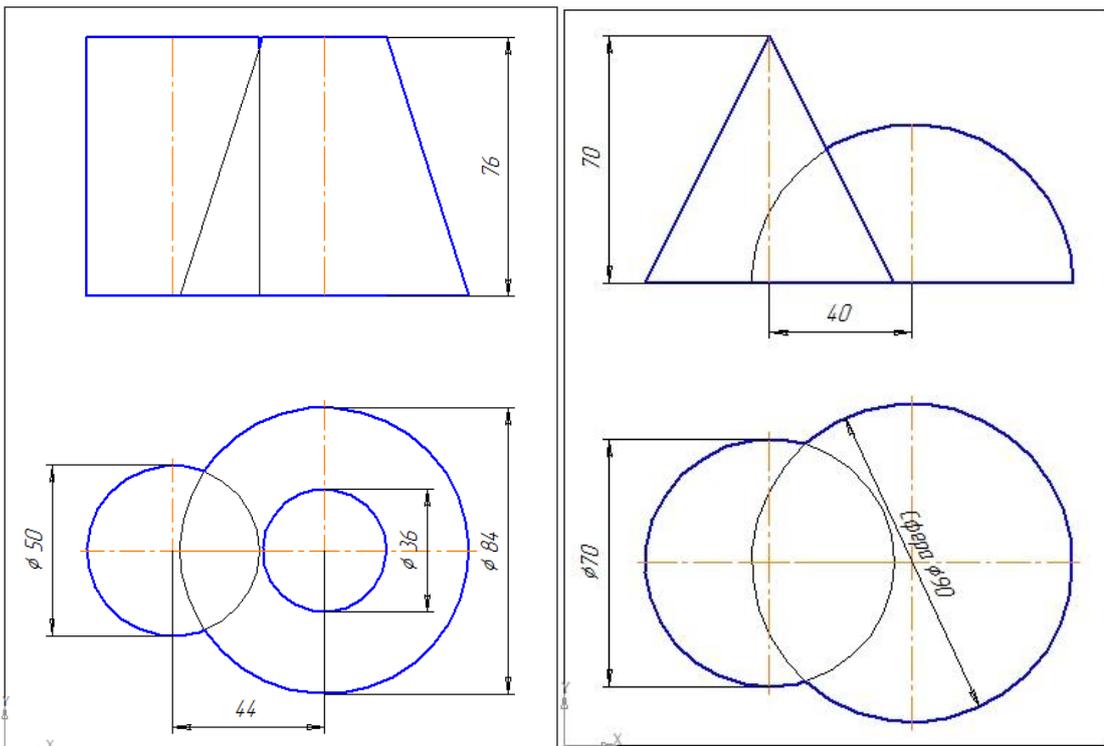
Вариант №10



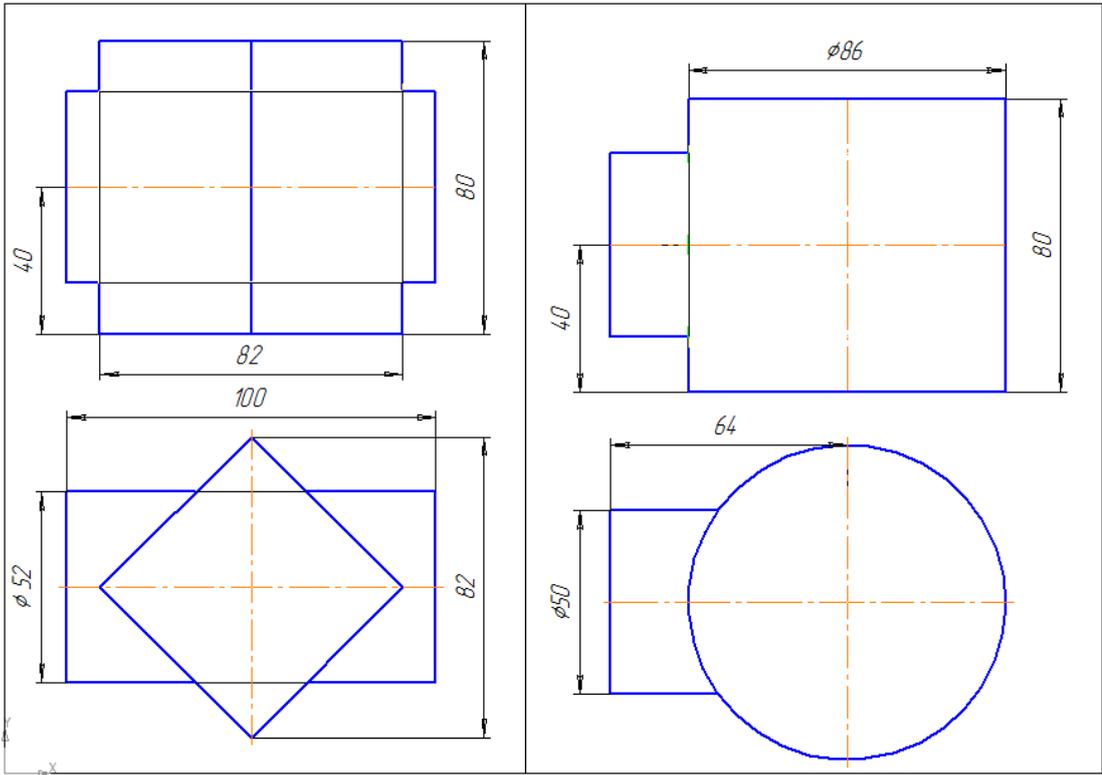
Вариант №11



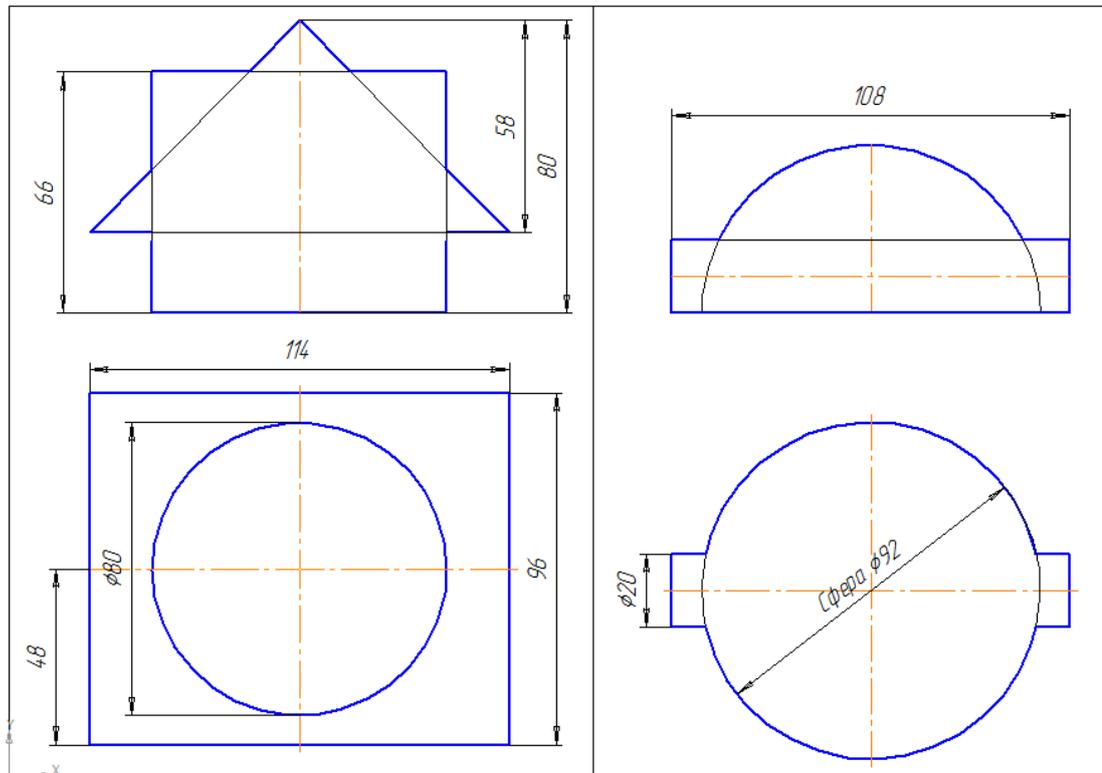
Вариант №12



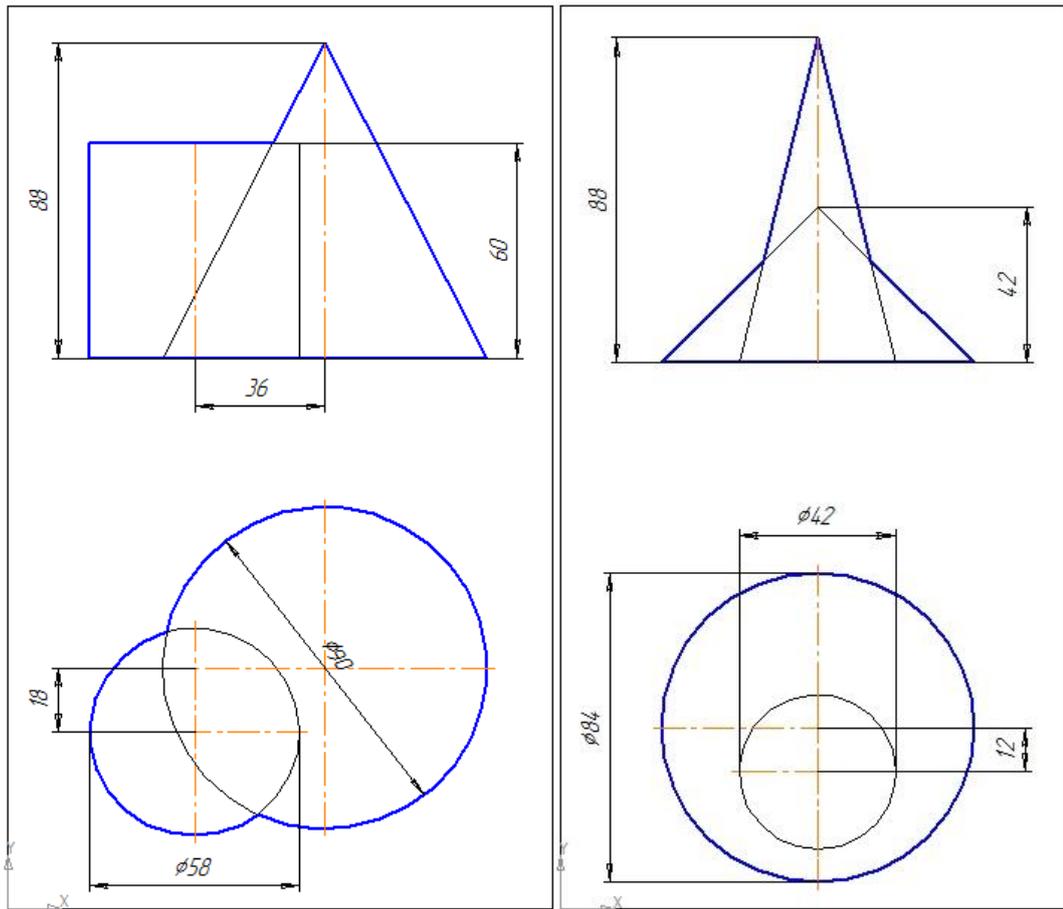
Вариант №13



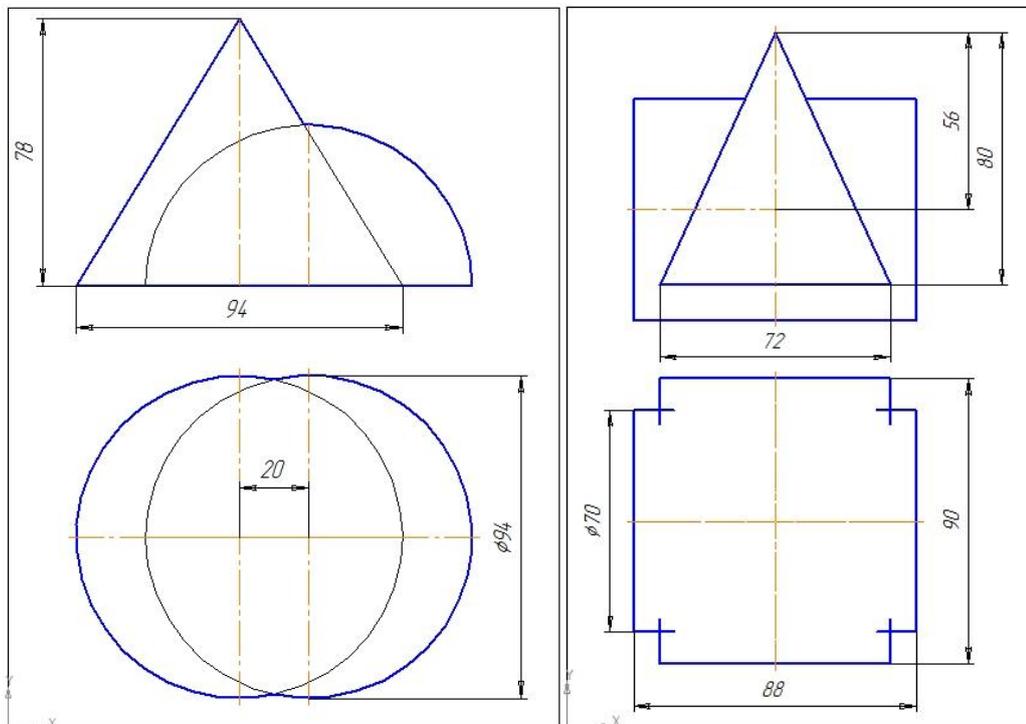
Вариант №14



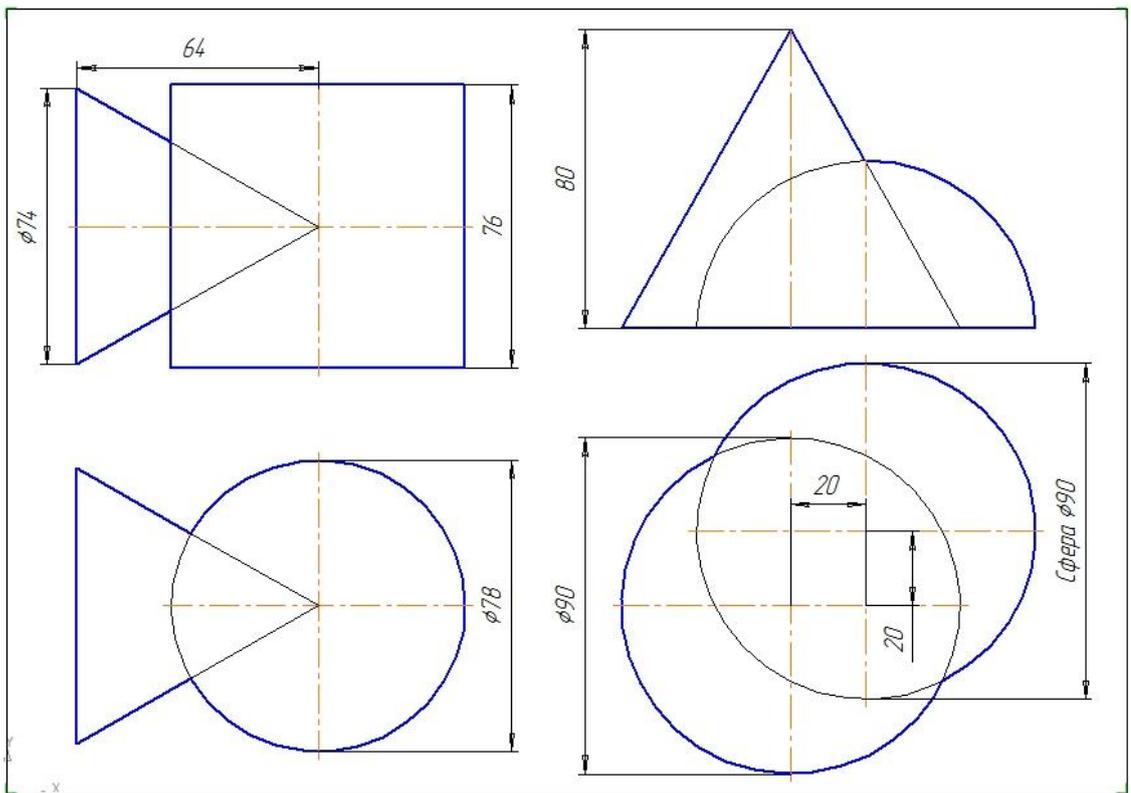
Вариант №15



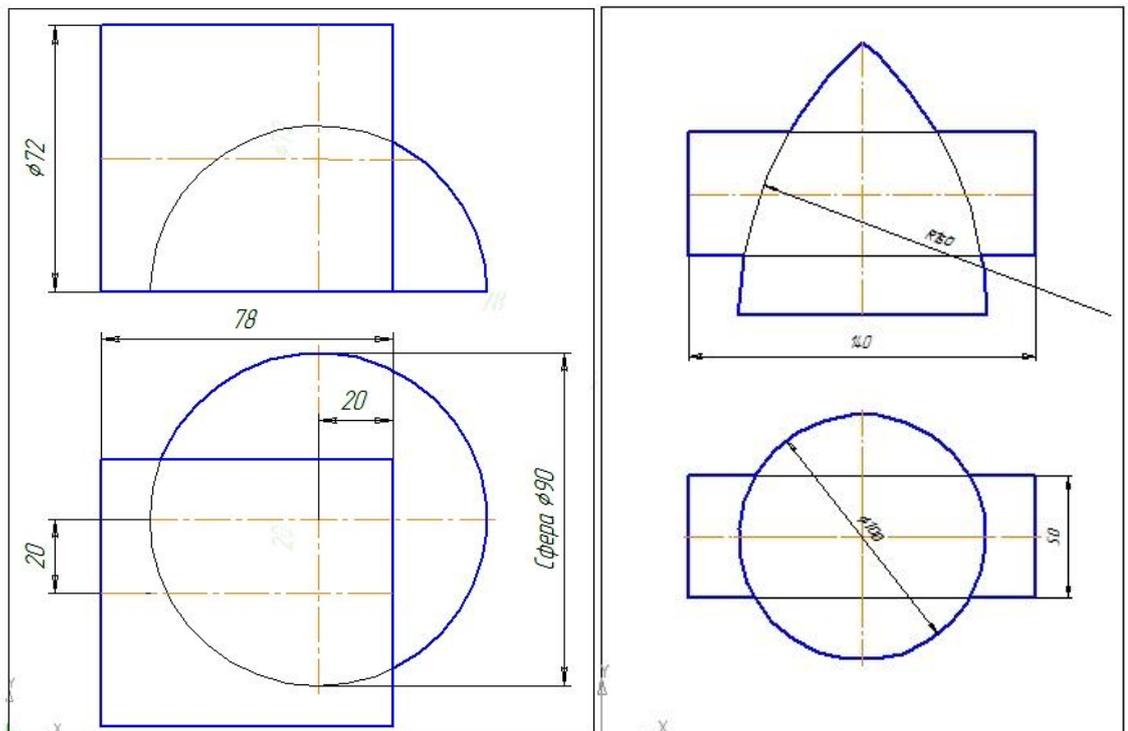
Вариант №16



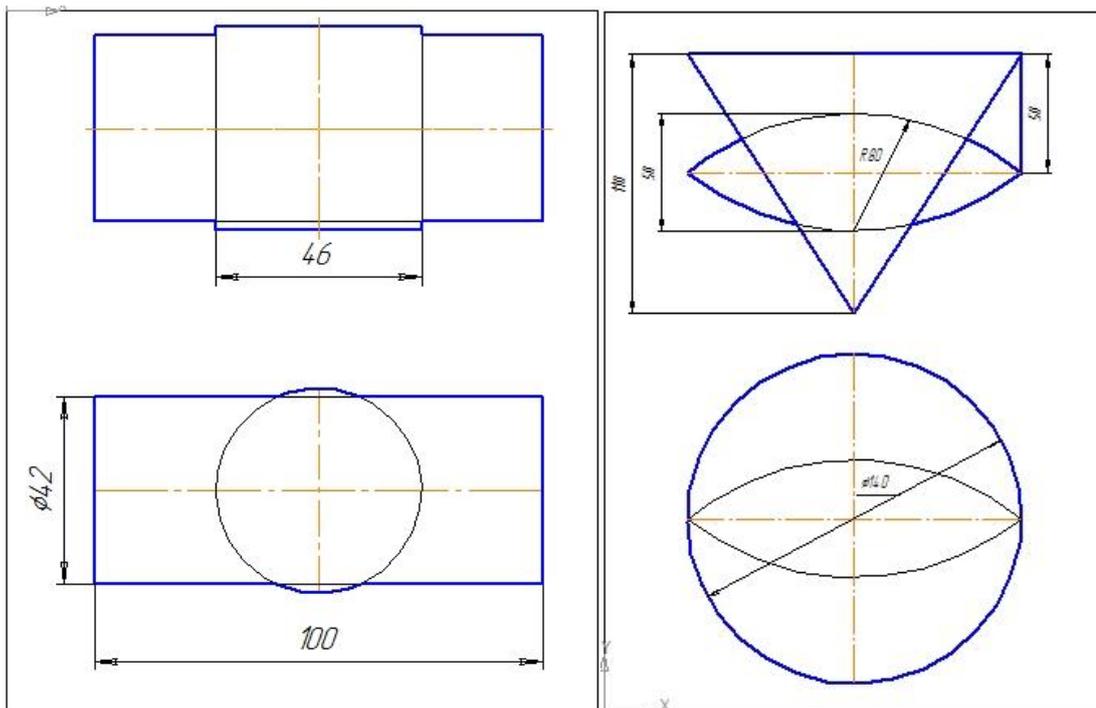
Вариант №17



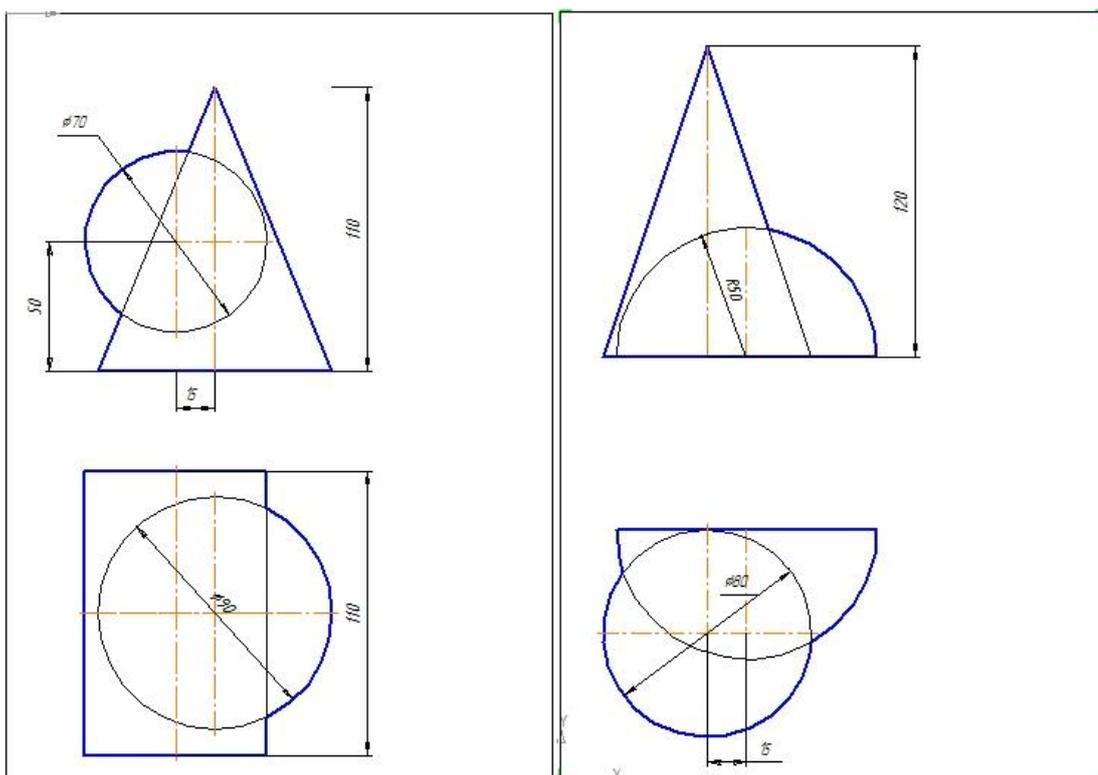
Вариант №18



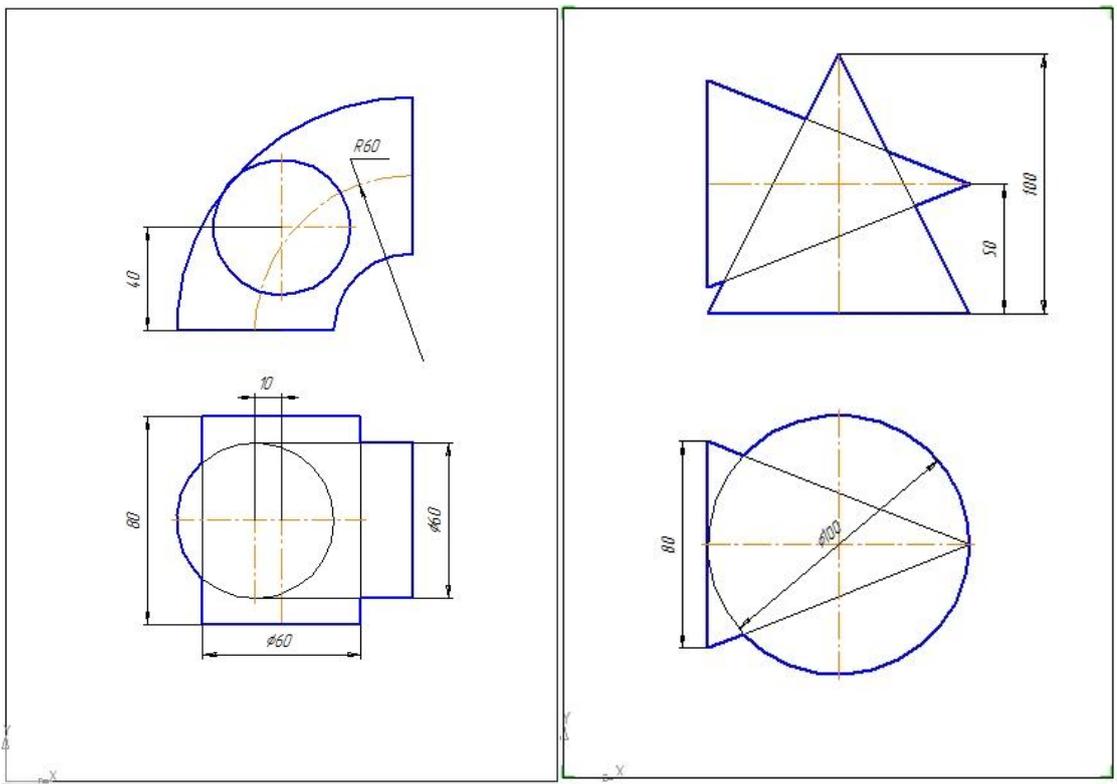
Вариант №19



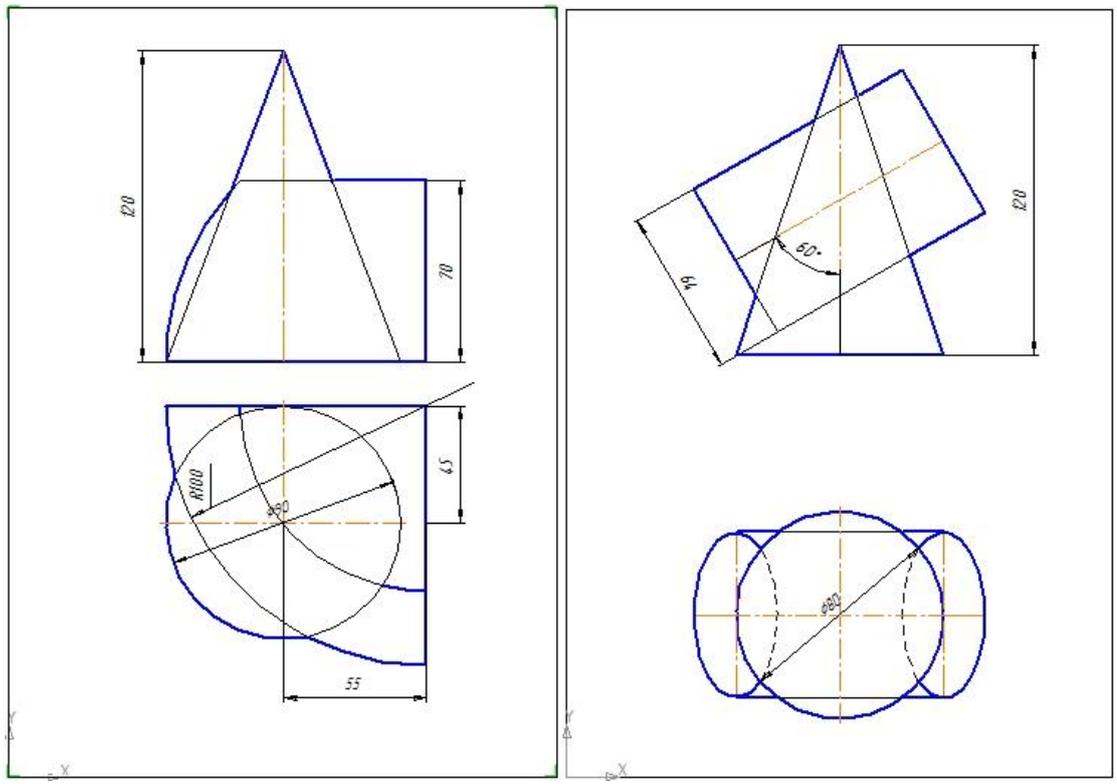
Вариант №20



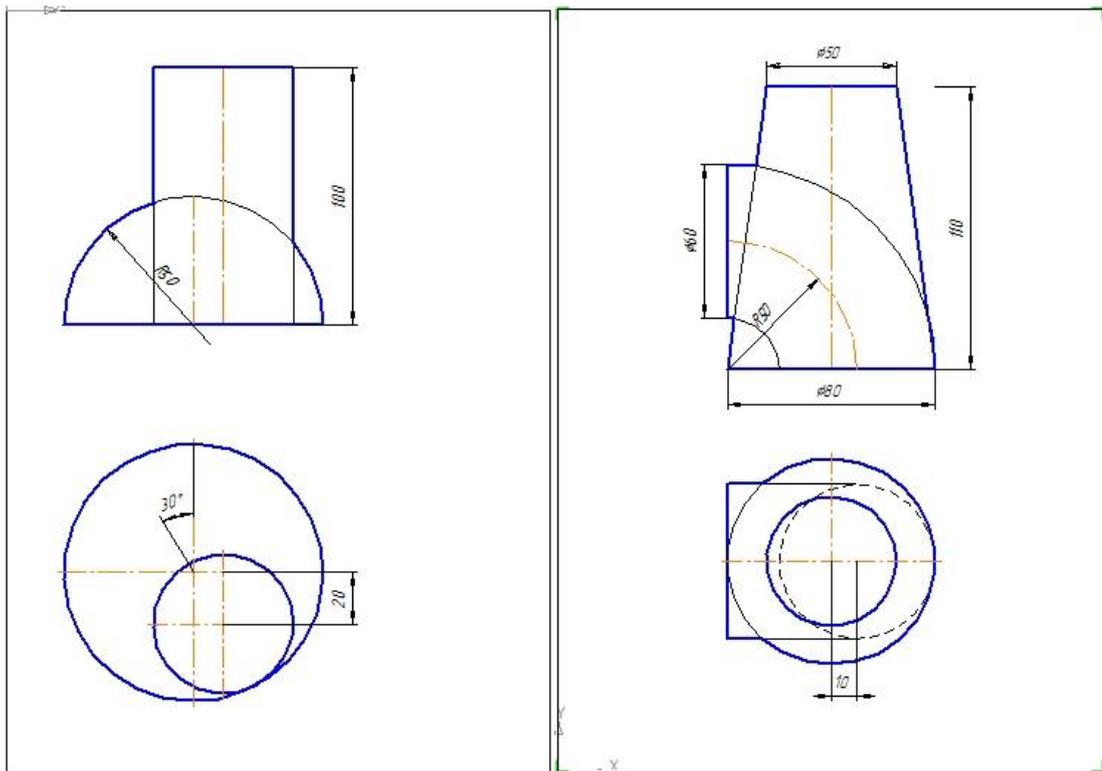
Вариант №21



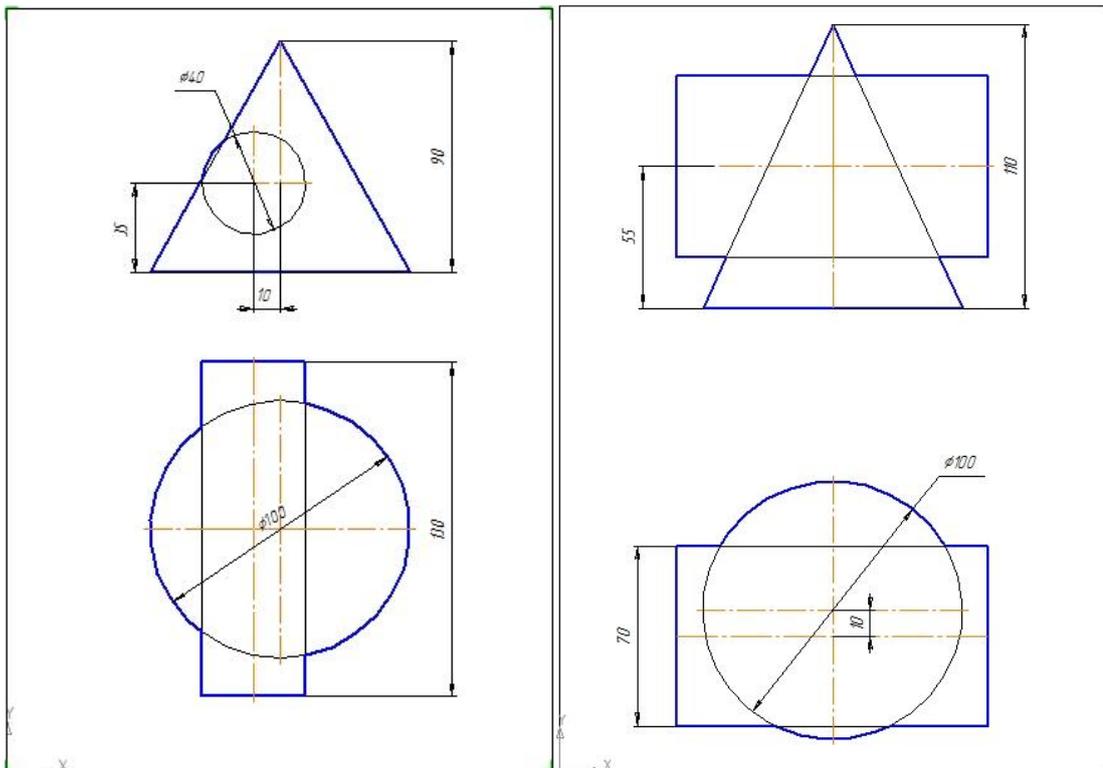
Вариант №22



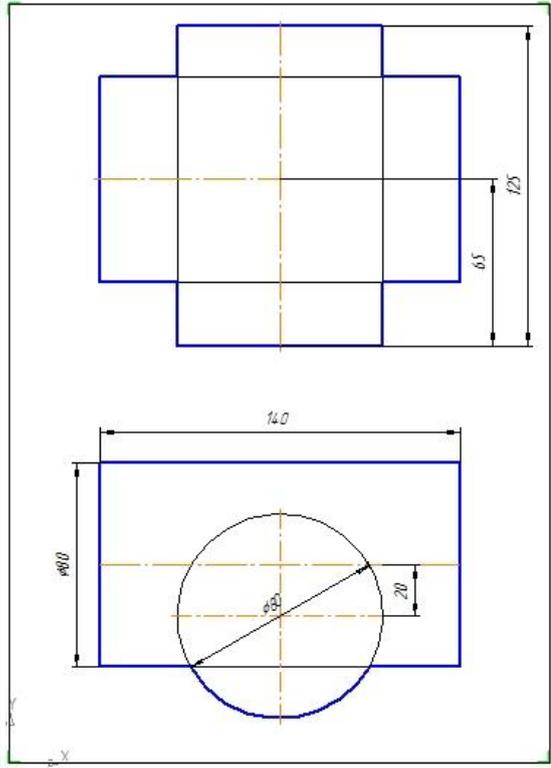
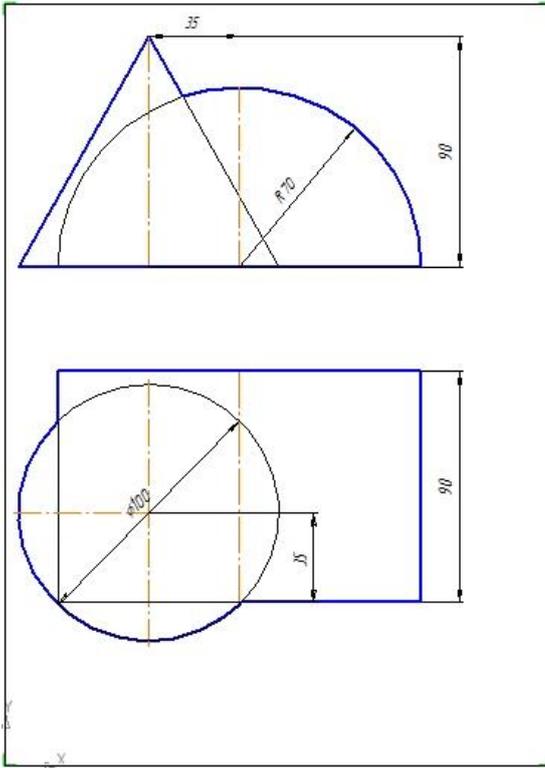
Вариант №23



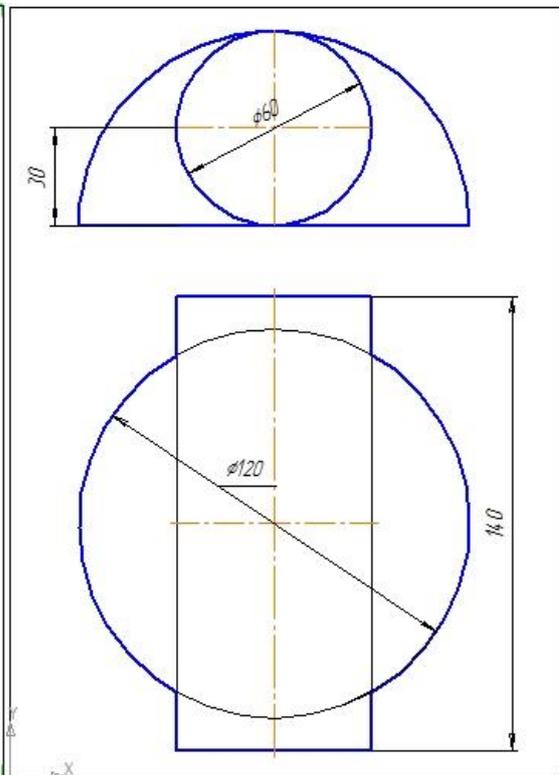
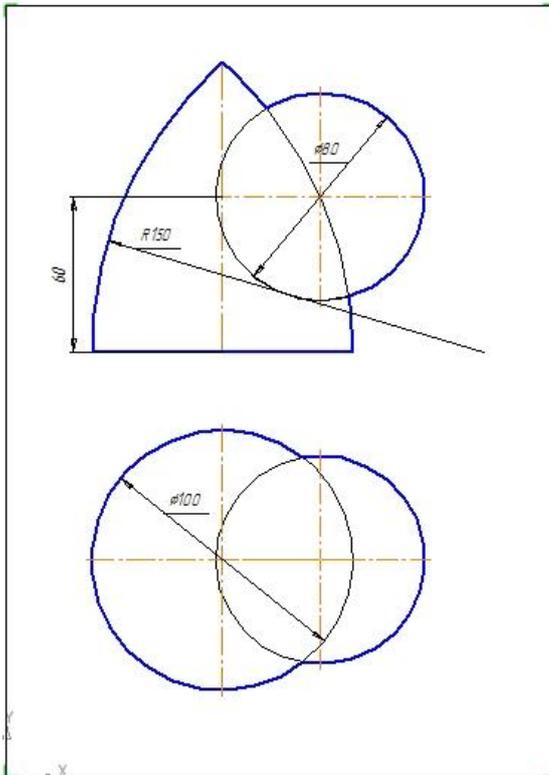
Вариант №24



Вариант №25



Вариант №26



## Оглавление

Введение.....	3
1. Общие сведения о пересечении поверхностей.....	4
2. Способ вспомогательных плоскостей.....	7
3. Способ вспомогательных сфер.....	11
3.1. Способ концентрических сфер.....	12
3.2. Способ эксцентрических сфер.....	13
4. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка.....	15
5. Развертывание поверхностей. Основные понятия.....	16
5.1. Развертывание многогранников.....	18
5.2. Развертывание цилиндрических и конических поверхностей.....	19
6. Контрольные вопросы.....	24
7. Эпюр «Построение линии пересечения поверхностей».....	24
7.1. Указания к выполнению задания.....	25
7.2. Пример выполнения задания.....	25
Приложение.....	29
Библиографический список.....	43

## Библиографический список

1. Гордон В.О., Семенцов – Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии: Учеб. пособие/ Под ред. Ю.Б. Иванова. 23-е изд., перераб. – М.: Наука, 1988. – 272с.
2. Хаскин А.М. Черчение: Учебник для учащихся техникумов. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – Киев: «ВИЦА школа», 1979. – 436с.;
3. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение: Учебник для студ. высш. учеб. Заведений. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – 472с.: ил.;