

## ИСТОРИЯ И РАЗВИТИЕ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Майорова К.А.

Научный руководитель Борисенко И.Г.

*ФГАОУ ВПО Сибирский Федеральный Университет*

Начертательная геометрия - учебная дисциплина, которая является основополагающим предметом при подготовке высококвалифицированного специалиста.

Как бы многогранно не была деятельность человека, требования, предъявляемые к форме и содержанию изображений весьма различны. Изображение должно обладать не только достаточной наглядностью, но и в первую очередь, геометрически равноценно оригиналу, оно должно давать полную геометрическую и размерную характеристику изображаемого предмета. Этому требованию должен отвечать, например, любой машиностроительный чертеж. К изображению могут быть предъявлены оба указанных условия одновременно.

В настоящее время, средства машинной графики используются во многих областях проектирования и производства.

Инженерное образование базируется на знании инженерной графики, которое является фундаментом в создании технической документации. Предпосылки же инженерной графики основаны на положениях начертательной геометрии.

Геометрия развивалась вместе с такими науками, как математика, физика, механика, а также изобразительное искусство.



Евклид  
ок. 300 г. до н. э

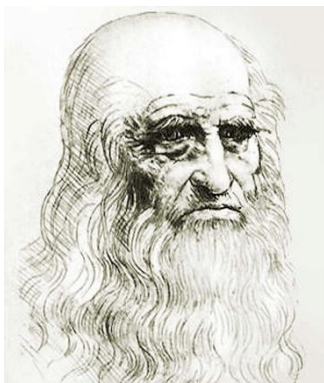
Потребность в построении изображений по законам геометрии, возникла из практических задач строительства сооружений, укреплений, пирамид, а на позднем этапе - из запросов машиностроения и техники.

Основателем геометрии в Греции считают финикийца Фалеса Милетского, который основал школу геометров, положившая начало научной геометрии. Ученику Фалеса Пифагору Самосскому (около 580-500гг. до н.э.) принадлежат первые открытия в геометрии: теория несоизмеримости некоторых отрезков, например, диагонали квадрата с его стороной, теория правильных тел, теорема о квадрате гипотенузы прямоугольного треугольника. Преемник Пифагора Платон (427-347гг. до н.э.) ввел в геометрию аналитический метод, учение о геометрических местах и конические сечения. А "Начала" Евклида - первый серьезный учебник, по нему в течение двух тысячелетий учились геометрии.

"Золотым веком" греческой геометрии называют эпоху Архимеда (287-195 гг. до н.э.), Эрастофена (275-195гг. до н.э.), Аполлония Пергского (250-190гг. до н.э.). Измерение криволинейных образов связано с именем Архимеда. Трактатом о конических сечениях обессмертил свое имя Аполлоний. А трудами последнего, можно сказать, завершается классическая геометрия.

Расцвет классической культуры в средние века сменился застоем. Глубокий кризис затянулся до эпохи Возрождения.

И только с возрождением строительства и искусств в эпоху Ренессанса в истории начертательной геометрии возникает новый период развития. Начинает бурно развиваться архитектура, скульптура и живопись в Италии, Нидерландах, Германии, что поставило художников и архитекторов этих стран перед необходимостью начать разработку учения о живописной перспективе на геометрической основе.



Леонардо да Винчи  
(1452-1519гг.)

Появились новые понятия: центр проецирования, картинная плоскость, линия горизонта, главные точки. Весомый вклад в развитие методов перспективных изображений внесли: итальянский зодчий Лоренцо Гиберти (1378-1455гг.) - он перенес принципы живописной перспективы на пластическое изображение в виде рельефа. Итальянский теоретик искусств Леон Баттиста Альберти (1404-1472гг.) обогатил художественно-технический опыт мастеров-профессионалов теоретической разработкой основ перспективы, впервые упоминает о построении теней, Пиетра-делла-Франческа (1406-1492гг.)- рассматривал вопросы линейной перспективы, гениальный итальянский художник, ученый и инженер Леонардо да Винчи (1452-1519гг.).

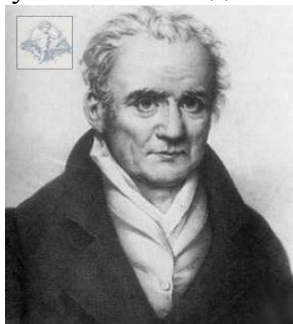
Первые идеи об ортогональном проецировании пространственных фигур на плоскость высказывались еще задолго до Монжа в XVI веке немецким математиком и художником Альбрехтом Дюрером (1471 -1528), который разработал метод ортогонального изображения конических сечений и некоторых пространственных кривых.

Зарождение аналитической геометрии связано с появлением метода координат. Французские математики Ферма (1601-1665гг.) и Декарт (1596-1650гг.) дали общие схемы аналитической функциональной зависимости геометрических соотношений и общие схемы изучения этой зависимости средствами алгебры и анализа. Выдающийся труд Исаака Ньютона (1642-1727гг.) в области бесконечно малых создал новую ветвь геометрии - дифференциальную.

Аналитические и дифференциальные методы сложны в применении. Именно поэтому появилась еще одна ветвь геометрии - проективная, в основу которой положен метод проектирования, где нет понятий о числе и величине. Основоположниками этого направления следует считать французских математиков Понселе, Шаля, Мебиуса.

Ламберт (1728-1777гг.) применил метод перспективы к графическому решению задач элементарной геометрии, используя свойства аффинного соответствия (аффинная геометрия). Ламберт решал и обратную задачу - реконструирование объекта по его чертежу, выполненному в центральной проекции.

Французский инженер Фрезье (1682-1773гг.) объединил работы предшественников в труде "Теория и практика резки камней и деревянных конструкций" (1738-39гг.), им были решены задачи построения конических сечений по усложненным данным.



Гаспар Монж  
(1746-1818)

К концу XVIII столетия был накоплен достаточный практический опыт и появилась необходимость в научном обосновании методов начертательной геометрии, так как начавшееся к тому времени бурное развитие промышленности тормозилось отсутствием общей теории построения чертежа. Эту теорию создал в конце XVIII века политический деятель французской революции и ученый Гаспар Монж. В 1798 году он опубликовал свой труд «Начертательная геометрия», в котором теоретически обосновывались правила выполнения ортогонального (прямоугольного) чертежа. Гаспара Монжа справедливо считают основоположником начертательной геометрии. Его учение в основном сохранилось и до нашего времени. Влюбленный в свое дело - начертательную геометрию, Монж писал: "Очарование, сопровождающее науку, может победить свойственное людям отвращение к напряжению ума и заставить их находить удовольствие в упражнении своего разума, - что большинству людей представляется утомительным и скучным занятием". Методы Монжа не были противоположны анализу, а были его дополнением

связанным с практическими потребностями инженерного дела. Впервые ученый предложил рассматривать плоский чертеж в двух проекциях, как результат совмещения изображенной фигуры в одной плоскости - комплексный чертеж или эпюр Монжа.

В работе Г. Монжа "Начертательная геометрия" ("Geometric Descriptive"), изданной в 1798г., решались задачи:

- Применение теории геометрических преобразований.
- Рассмотрение некоторых вопросов теории проекций с числовыми отметками.
- Подробное исследование кривых линий и поверхностей, в частности применение вспомогательных плоскостей и сфер при построении линии пересечения поверхностей.

Дальнейшее развитие начертательная геометрия получила в трудах многих ученых. Наиболее полное изложение идей Монжа по ортогональным проекциям дал Г. Шрейбер (1799-1871гг.), написавший "Учебник по начертательной геометрии" (по Монжу). Он обогатил начертательную геометрию изложением ее на проективной основе и разработал теорию теней и сечений кривых поверхностей. Обоснование теории аксонометрии дал Вейсбах, технические примеры применения аксонометрии показали братья Мейер.



Н.Ф.Четверухин  
(1891-1974)

Развивая теорию аксонометрии, профессор Академии изобразительных искусств и Строительной академии в Берлине Карл Польке (1810-1876гг.) в 1853г. открыл основную теорему аксонометрии. Доказательство этой теоремы в 1864г. вывел немецкий геометр Г.А. Шварц. Обобщенная теорема аксонометрии стала называться теоремой Польке - Шварца. Простое доказательство этой теоремы дал в 1917г. профессор Московского университета А.К. Власов.

Московский геометр Н.А. Глаголев продолжил работы этого направления, он доказал, что теорема Польке - Шварца есть предельный случай более общей теоремы о параллельно-перспективном расположении двух тетраэдров. Привлекают работы австрийского геометра Эрвина Круппа, получившие развитие в трудах русских ученых Н.А. Глаголева, Н.Ф. Четверухина.

Н.Ф. Четверухин заведовал кафедрами высшей математики и начертательной геометрии в ряде вузов Москвы. Основные труды по проективной геометрии и теории геометрических построений. Написал работы: "Вопросы методологии и методики геометрических построений в школьном курсе геометрии" (М., 1946), "Чертежи пространственных фигур в курсе геометрии" (М., 1958) и др. Заслуженный деятель науки РСФСР (1962).



В.И.Курдюмов  
(1853 – 1904)

Основоположник начертательной геометрии в России, выдающийся ученый конца XIX в., профессор Курдюмов В.И. наиболее полно разработал все разделы начертательной геометрии "Без воображения невозможно никакое серьезное творчество..." Эти слова можно считать лейтмотивом всей научной и педагогической деятельности В.И. Курдюмова. Он вошел в историю как ученый с европейским именем в области начертательной геометрии, теории оснований сооружений, фундаментов и строительных материалов.

В середине XIX века зарождается и получает развитие начертательная геометрия многих измерений - многомерная геометрия. Итальянский математик Веронезе и голландский ученый Скаутте дают начало этому новому направлению. В России многомерная начертательная геометрия развивалась в связи с проблемами физико-химического анализа многокомпонентных структур (сплавов, растворов), состоящих из большого числа элементов. Вместо точек за основные

элементы принимаются различные геометрические образы и строится бесчисленное множество плоских геометрических систем (системы параллельных отрезков, векторов, окружностей и т.д.).

К началу XX века относится зарождение векторно - моторного метода в начертательной геометрии, применяющегося в строительной механике, машиностроении. Этот метод разработан Б. Майором и Р. Мизесом, Б.Н. Горбуновым.

Развитие начертательной геометрии в нашей стране шло самобытными путями, его можно разделить на три периода. I период - до XIX века (Р.Санников, И.П. Кулибин, Д.В. Ухтомский, М.Ф. Казаков, В.И. Баженов и др.), II период - от начала XIX века до 1917 года. Впервые курс начертательной геометрии в 1810 году прочитан в Петербургском институте корпуса инженеров путей сообщения французским инженером К.И. Потье. Перевел курс на русский язык помощник Потье по институту Я.. А.. Севастьянов (1796-1849 гг.). III период - советский.

В общем можно сказать, что начертательная геометрия проделала многотысячелетний путь от рисунка на песке, от древнеегипетской ортогональной живописи до современных систем автоматизированного проектирования, трехмерного моделирования и анимации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. Учебник. - М.: Наука, 1988
2. Г. Монж Начертательная геометрия./ Комментарии и редакция
3. Д.И. Каргина.- М.: Изд-во АН СССР, 1974.-с.291.
4. Иванов Г.С. Теоретические основы начертательной геометрии. – М. Машиностроение, 1998. - 157с.
5. Интернет. Википедия
6. Курдюмов, В. И. Курс начертательной геометрии «Проекция ортогональные» Издательство Петербургского института инженеров путей сообщения, СПб, 1985