

# Зачем нужна начертательная геометрия

## Why do need descriptive geometry

**Сальков Н.А.**

канд. техн. наук, профессор кафедры архитектуры Московского государственного академического художественного института имени В.И. Сурикова  
e-mail: nikolaysalkov@mail.ru

**Salkov N.A.**

Candidate of Technical Sciences, Professor, Department of Architecture, Moscow State Academic Art Institute named after V.I. Surikov

### **Аннотация**

В статье показывается роль начертательной геометрии не только как «грамматики черчения», но и как дисциплины, применяемой во многих направлениях народного хозяйства с одной стороны, а с другой – как самого лучшего способа пробудить и развить пространственное воображение, так необходимое для истинного инженера, творца всего нового.

**Ключевые слова:** педагогика, обучение, образование, начертательная геометрия.

### **Abstract**

The article shows the role of descriptive geometry not only as a "grammar of drawing", but also as a discipline used in many areas of the national economy on the one hand, and on the other – as the best way to awaken and develop spatial imagination, so necessary for a true engineer, the creator of everything new.

**Keywords:** pedagogy; training; education; descriptive geometry.

Стратегически ошибаются те, кто считает, что начертательная геометрия – это наука прошлого века, что она устарела, как устарели чертежи, что если это кому-то и будет нужно, то ее можно изучать и на дисплее компьютера [11].

Сюда также можно добавить следующий нонсенс. Если ранее все специалисты по прикладной геометрии в один голос заявляли, что начертательная геометрия развивает пространственное воображение [2; 19], то сейчас, с подачи не такого уж великого геометра [18], каковым был Г. Монж [6], многие считают, что абсолютно все классики ошибались, в том числе и Монж.

Посмотрим, как отзывались о начертательной геометрии ученые прошлого века.

Академик Д.И. Каргин в своем отзыве к книге Монжа писал [6]:

«Своего значения его [Монжа] начертательная геометрия не потеряла до сих пор, и в наши дни она составляет основную часть учебного курса метода изображений».

Проф. С.А. Фролов в своем учебнике утверждает:

«Начертательная геометрия ... является лучшим средством развития у человека пространственного воображения, без которого немислимо никакое инженерное творчество» [19, с. 7].

«Возможность расчленения процесса решения задач на выполнение элементарных, однотипных операций позволяет получить итерационные способы решения задач, которые легко и естественно могут быть автоматизированы с помощью вычислительной техники».

Эта цитата перекликается с работой [12], утверждающей, что

начертательная геометрия – это база для компьютерной графики.

Далее С.А. Фролов пишет:

«Использование начертательной геометрии является рациональным ... в авиационной и автомобильной промышленности, при создании корпусов судов и судовых движителей и во многих других областях техники.

Достижения многомерной начертательной геометрии находят применение при исследовании диаграмм состояния многокомпонентных систем и сплавов в тех случаях, когда другие способы исследования оказываются чрезвычайно сложными и не обеспечивают требуемой точности.

Известна роль начертательной геометрии в архитектуре, строительстве, изобретательском искусстве».

И закрывает вступительное слово указание о влиянии начертательной геометрии на другие науки:

«Естественные науки достигают еще большего расцвета в тех случаях, когда изучаемые свойства сопровождаются доступными для человеческого восприятия наглядными геометрическими моделями (это согласуется с предположениями, высказанными в работе [16]).

Методы начертательной геометрии, позволяющие решать математические задачи в их графической интерпретации, находят широкое применение в физике, химии, механике, кристаллографии и многих других науках. Как и другие отрасли математики, начертательная геометрия развивает логическое мышление».

Вывод из всего сказанного проф. С.А. Фролов делает однозначный [19]: **«начертательная геометрия входит в число фундаментальных дисциплин, составляющих основу инженерного образования».**

И почему данный факт постоянно игнорируется?

Проф. Н.Н. Рыжов писал в [8, с. 25].

«Пространственное представление (психический процесс) – создание пространственного образа предмета. ... Пространственное представление является основой более сложного психического процесса – пространственного воображения. Воображение, как психический процесс, состоит в создании новых образов на основе переработки прошлых восприятий. Различают преднамеренное и непреднамеренное воображение. ... Кроме того воображение разделяют на творческое и воспроизводящее».

Н.Н. Рыжов говорит [8, с. 25]: «Образы воспроизводящего воображения вызываются определенными моделями, находящимися в связи с образами из прошлого опыта человека. Такими моделями могут быть: речь, схема, рисунок, чертеж и т.п. В этом случае на наши органы чувств непосредственно воздействуют не сами предметы или явления, а их соответствующие модели, заместители».

Без творческого воображения нет ни новых машин, ни новых изобретений. С чего начинается изобретение? С рисунка! С эскиза! То есть с графической модели, а посему – с начертательной геометрии.

По мнению проф. Н.А. Соболева [17] «Все визуальные изображения – и документальные, и геометрографические, и творческие формируются по принципу проецирования». То есть принадлежат, по сути своей, к начертательной геометрии.

Проф. В.О. Гордон и В.А. Семенцов-Огиевский [2] высказали такое мнение.

«Начертательная геометрия, вызывая усиленную работу пространственного воображения, развивает его».

Итак, начертательная геометрия занимается визуализацией не только действительных, мысленных, многомерных геометрических фигур, но также

физических, химических и других процессов и явлений.

А вот что пишут Л.Г. Нартова и В.И. Якунин [7].

«Создание электронных вычислительных машин (ЭВМ), их применение в науке и на производстве потребовало разработки средств общения с ними на языке чертежа. На базе достижений кибернетики и начертательной геометрии возникла машинная графика, изучающая методы автоматического решения геометрических и графических задач с помощью ЭВМ».

И далее:

«На базе кибернетики и начертательной геометрии возникла машинная графика»!

Выводы работы [6] полностью подтверждают это заявление.

Таким образом, начертательная геометрия – это отнюдь не служанка черчения, как в свое время ограничил ее возможности В.И. Курдюмов: «Чертеж – язык техники, а начертательная геометрия – его грамматика». Да, для черчения она – грамматика, но как видим, начертательная геометрия является грамматикой не только для черчения.

Обратимся к высказываниям известнейших геометров, написавших учебники по начертательной геометрии для многочисленных поколений, из которых выростали как академики и профессора прошлого и нынешнего века, так и высококлассные специалисты, работающие в технических областях народного хозяйства России.

Академик Н.Ф. Четверухин [20]: «Начертательная геометрия является той научной дисциплиной, которая помогает развитию пространственных представлений, необходимых не только в технике, но и вообще в практической жизни человека».

И следующий абзац книги [20, с. 11]:

«На первых порах изучения начертательной геометрии полезно обращаться к *моделированию* соответствующих геометрических форм. В дальнейшем задача преподавания заключается в том, чтобы учащиеся привыкли выполнять операции над пространственными фигурами, не прибегая к помощи моделей. Это не означает, что в отдельных сложных задачах, трудных для представлений учащихся, нельзя прибегать к помощи моделирования».

Курсив самого академика. Таким образом, аксонометрическое изображение на мониторе компьютера не является толчком для творческого моделирования. Это всего лишь «полезный» на начальном этапе постижения творческого, эвристического конструирования шаг. А для развития пространственного воображения нужно нечто иное: напряжение ума, каковое предоставляется при изучении начертательной геометрии.

Итак, академик Н.Ф. Четверухин предупреждает всех, кто возлагает слишком большие надежды на компьютерное «3D-моделирование», что не стоит злоупотреблять аксонометрическими картинками – от этого пространственное воображение не будет развиваться и страна не получит достойную замену нынешним инженерам.

А проф. А.И. Добряков в 1933 г. предупреждал [3]: «содержание общетехнических дисциплин не должно быть целиком подчинено только интересам производства или интересам каких-либо других ведущих дисциплин. Опыт работы по комплексной системе и подчинении систематики дисциплин определенным производственным темам показал всю отрицательную сторону такого узкого практицизма и делячества. <...> этому предмету приписывается ответственной задачей воспитательного порядка – развитие пространственного представления прежде всего». Далее А.И. Добряков пишет: «Целевой установкой курса начертательной геометрии в техническом учебном заведении должны быть

прежде всего развитие у учащихся в необходимых пределах пространственного представления...».

Проф. Ю.И. Короев писал в своем учебнике [4]: «Изучение начертательной геометрии способствует развитию пространственного воображения и умению мысленно создавать представления о форме и размерах объекта по его изображению».

Могут сказать, что для прошлого века эти высказывания и были актуальны, но «на дворе» XXI век – век стремительного развития и внедрения информационных технологий, поэтому то, что было актуально сто лет назад, сегодня таковым не является.

Так ли это? Нам кажется, что значение геометрии, в том числе и начертательной, очень недооценено. Разве мы перестали строить ракеты, самолеты, корабли, подводные лодки, танки, турбины и т.д.? Ведь для перечисленного геометрия имеет огромное функциональное значение, а в некоторых случаях, как с лопатками турбин, и определяющее! Геометрия необходима и для легкой промышленности: она применяется при раскрое одежды, обуви; и для строительства: при паркетировании сложных оболочек покрытий, для формирования пневмопалубок; и в сельском хозяйстве, и в других областях.

А почему это начертательная геометрия была важна только для XX в.? Ведь как наука она сформировалась в XVII в. и тогда же начала использоваться в полной мере. То есть, не только в XX, но и в XIX в. начертательная геометрия пользовалась заслуженным авторитетом. Почему же с возникновением компьютера ею стали пренебрегать? Как-будто компьютер является заменой геометрии. Только ведь компьютер – это всего лишь инструмент, наподобие линейки и циркуля. Сложный – его надо изучать гораздо больше времени, чем работу с линейкой и циркулем – электронный, но все же инструмент.

Вот что думает по этому поводу наш современник Ю.И. Королев [2]:

«В наши дни встречается глубоко ошибочное мнение, что начертательная геометрия будет не нужна с внедрением машинной графики. Однако эффективность использования машин однозначно зависит от знаний основ теории изображений и умения их использовать как в стадии разработки системных программ, так и в решении прикладных задач».

А это пишут в современных учебниках наши коллеги из Белоруссии [1]:

«С тех пор (с конца XVIII века) начертательная геометрия входит в учебные программы технических вузов как дисциплина, без которой немислимо обучение специалистов инженерного профиля».

Далее:

«Предметом начертательной геометрии является научная разработка и обоснование, теоретическое и практическое изучение способов графического построения изображений пространственных форм на плоскости...».

И наконец, самое главное: «Особое значение начертательная геометрия приобретает при переходе на компьютерное моделирование и автоматизированное выполнение чертежей, поскольку программное обеспечение основано на теоретических положениях, понятиях и способах решения задач, изучаемых исключительно в начертательной геометрии».

Это заявление полностью согласуется с выводами работы [6].

Таким образом, если подводить итоги, начертательная геометрия жива и жить будет, несмотря на предположения о ее отсталости! Она является основой для аналитической геометрии, для компьютерной графики, является теорией изображений [11; 12; 14]. С одним лишь вполне возможным предположением: если ее не ликвидирует как учебную дисциплину наше Министерство высшего образования и науки России.

Интересен факт: со времен Петра I в России насаждали образование и выискивали талантливых людей, даже ввели реальные училища для воспитания будущих инженеров [7], а сейчас, видимо, пришел этому финиш?

Будем надеяться, что нет. Хотя кто знает: вон, многие были уверены, что создан человек новой формации – советский человек, и это на века! А страна под названием СССР прожила порядка 70 лет и благополучно скончалась под аплодисменты ликующего Запада. И в новой стране мы прожили уже почти 40% отпущенного для СССР времени. И маловато делается для того, чтобы страну укрепить. Ведь общеизвестно, что не только армия и флот, но и образование с медициной – это будущее любого государства.

Подведем итоги.

1. Начертательная геометрия необходима для зарождения и развития пространственного воображения: она как никакая другая наука способствует его развитию, без которого невозможен ни один творческий замысел.

2. Начертательная геометрия, является основой для компьютерной графики, так как является теорией изображений с одной стороны, а с другой – «программное обеспечение основано на теоретических положениях, понятиях и способах решения задач, изучаемых исключительно в начертательной геометрии [1]».

3. Являясь теорией изображений, начертательная геометрия изучается не только будущими инженерами, но и живописцами, графиками и даже скульпторами [6; 9; 20].

4. Начертательная геометрия присутствует почти во всех других учебных дисциплинах в виде рисунков, графиков, номограмм, схем, чертежей [16].

5. Начертательная геометрия является базой для геометрии аналитической [11].

6. Знакомясь с начертательной геометрией, студент неосознанно начинает думать логически.

Перечисленное подтверждает необходимость изучения начертательной геометрии, ее важность в технических науках и изобразительном искусстве.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Белякова Е.И.* Начертательная геометрия [Текст] / Е.И. Белякова, П.В. Зеленый. – Минск: Новое знание. – Москва: ИНФРА-М, 2013. – 265 с.
2. *Гордон В.О.* Курс начертательной геометрии [Текст] / В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский. – Москва: Наука, Гл. ред. физ. мат. лит., 1988. – 272 с.
3. *Добряков А.И.* Начертательная геометрия для строителей [Текст] / А.И. Добряков. – Л.-М.: Государственное научно-техническое издательство строительной индустрии и судостроения, 1933. – 192 с.
4. *Короев Ю.И.* Начертательная геометрия [Текст] / Ю.И. Короев. – Москва: КНОРУС, 2015. – 422 с.
5. *Королев Ю.И.* Начертательная геометрия [Текст] / Ю.И. Королев. – Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 256 с.
6. *Монж Г.* Начертательная геометрия [Текст] / Г. Монж. – Москва: Издательство Академии Наук СССР, 1947. – 292 с.
7. *Нартова Л.Г.* Начертательная геометрия [Текст] / Л.Г. Нартова, В.И. Якунин. – Москва: Дрофа, 2003. – 208 с.
8. *Рыжов Н.Н.* Начертательная геометрия (понятия, их определения и пояснения) [Текст] / Н.Н. Рыжов. – Москва: МАДИ, 1993. – 60 с.
9. *Сальков Н.А.* Искусство и начертательная геометрия [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2013. — Т. 1. — № 3–4. — С. 3–7. — DOI: 10.12737/2123.

10. Сальков Н.А. Курс начертательной геометрии Гаспара Монжа [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2013. — Т. 1. — № 3–4. — С. 52–56. — DOI: 10.12737/2135.
11. Сальков Н.А. Начертательная геометрия — база для геометрии аналитической [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2016. — Т. 4. — № 1. — С. 44–54. — DOI: 10.12737/18057.
12. Сальков Н.А. Начертательная геометрия — база для компьютерной графики [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2016. — Т. 4. — № 2. — С. 37–47. — DOI: 10.12737/19832.
13. Сальков Н.А. Начертательная геометрия до 1917 года [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2013. — Т. 1. — № 2. — С. 18–20. — DOI: 10.12737/780.
14. Сальков Н.А. Начертательная геометрия — теория изображений [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2016. — Т. 4. — № 4. — С. 41–47. — DOI: 10.12737/22842.
15. Сальков Н.А. Олимпиады по начертательной геометрии как катализатор эвристического мышления [Текст] / Н.А. Сальков [и др.] // Геометрия и графика. — 2017. — Т. 5. — № 2. — С. 93–101. — DOI:10.12737/article\_5953f3767ble80.12067677.
16. Сальков Н.А. Феномен присутствия начертательной геометрии в других учебных дисциплинах [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2020. — Т. 8. — № 4.
17. Соболев Н.А. Общая теория изображений: Учеб. Пособие для вузов [Текст] / Н.А. Соболев. — Москва: Архитектура-С, 2004. — 672 с.
18. Тунаков А.П. Начертили и забыли [Текст] / А.П. Тунаков // Поиск. — 2007. — 14 марта.
19. Фролов С.А. Начертательная геометрия [Текст] / С.А. Фролов. — Москва: Машиностроение, 1983. — 240 с.
20. Четверухин Н.Ф. Начертательная геометрия [Текст] / Н.Ф. Четверухин, В.С. Левицкий [и др.]. — Москва: Высшая школа, 1963. — 421 с.