

Геометрическое и графическое обучение на архитектурных факультетах

Geometric and graphic training at the faculties of architecture

УДК 514:378

Получено: 19.11.2019

Одобрено: 06.12.2019

Опубликовано: 25.12.2019

Сальков Н.А.

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

Аннотация

На примере обучения студентов архитектурного факультета Московского государственного академического художественного института имени В.И. Сурикова рассматривается процесс изучения будущими архитекторами основ геометрической и графической культуры.

Ключевые слова: педагогика, обучение, начертательная геометрия, компьютерная графика, качество обучения.

Abstract

On the example of teaching students of the architectural faculty of the Moscow State Academic Art Institute named after V.I. Surikov the process of studying the basics of geometric and graphic culture by future architects is considered.

Keywords: pedagogy, training, descriptive geometry, computer graphics, quality of training.

Как было изначально исторически поставлено на архитектурных факультетах, геометрическому и графическому образованию студентов, которые впоследствии будут работать архитекторами, уделяется особое внимание. Геометрия и графика работ должны быть качественными и безошибочными: именно по архитектурным чертежам, выполненным архитектором, конструкторы, сантехники, планировщики, технологи, экономисты и другие специалисты разрабатывают свои разделы проекта. И если в работу архитектора вкрадывается ошибка – весь проект, все его части подлежат исправлению, если еще не поздно.

На факультете «Архитектура» Московского государственного академического художественного института имени В.И. Сурикова (МГАХИ им. В.И. Сурикова) с геометрией и графикой студенты встречаются при изучении следующих дисциплин: начертательная геометрия, архитектурная графика, материаловедение, архитектурные конструкции, история архитектуры, архитектурное проектирование зданий и сооружений различной этажности и сложности, другие дисциплины. То есть, почти все учебные дисциплины, включая

и скульптуру, кроме, может быть, иностранного языка и физкультуры, в той или иной мере содержат геометрию и графику. Таким образом, у студентов-архитекторов этой самой геометрии и графики гораздо больше, чем у любой другой специальности.

Исходя из списка вышеперечисленных наименований учебных дисциплин, при обучении студентов архитектурных специальностей просто жизненно необходимо уделять огромное количество времени геометрии и графике.

Первоначально с геометрией и графикой будущий студент сталкивается на вступительных экзаменах [33], где ему предлагается выполнить контур вазы с различными сопряжениями линий, что без школьной геометрии с черчением выполнить невозможно, а также три проекции геометрической системы, состоящей из нескольких простейших геометрических фигур с парой добавочных вводных.

Затем студент-архитектор вплотную работает с геометрией в вузе при изучении начертательной геометрии на первом и втором курсах. Знакомясь в первом семестре с базовым курсом начертательной геометрии [10; 22; 23], он получает сведения о том, как организуется графическая модель трехмерного пространства, как выглядят на этих графических моделях те или иные геометрические формы, знакомится с главными позиционными задачами, с основными метрическими задачами, со способами геометрических преобразований, с развертками развертывающихся и неразвертывающихся поверхностей, выполняют работы, связанные с базовым курсом начертательной геометрии.

Затем, во втором семестре [13; 23], его знакомят с теорией теней в разделе ортогональных проекций. Третий семестр посвящен перспективе и построению теней в перспективе. Четвертый семестр – аксонометрическим проекциям, теням в аксонометрии и проекциям с числовыми отметками, где особое внимание отводится образованию поверхностей откосов насыпей и выемок. При этом во всех перечисленных разделах рассматриваются главные позиционные задачи на пересечение.

Тут следует напомнить, что начертательная геометрия является не только теорией изображений [14, 35], но и базой для геометрического моделирования [3; 4; 15; 16; 21; 24-32; 34]. Отсюда и важность ее изучения и для инженерных, технических специальностей, и для творческих специальностей [1; 5; 7; 11; 12], к которым принадлежит архитектура, а также и для чистых художников [1; 11; 12] на факультете «Живопись», о чем в свое время писал Гаспар Монж [1].

На первом курсе также изучается «Архитектурная графика», где студенты-архитекторы изучают опять-таки геометрию и выполняют графические работы, напрямую связанные со сведениями, полученными в курсе «Начертательная геометрия». Например, построение теней на различных архитектурных деталях.

На первом же курсе студенты участвуют в Московских городских олимпиадах по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике [18-20].

На втором курсе студенты изучают архитектурные конструкции, выполняют курсовую работу. При этом они должны знать, как изображаются различного рода узлы строительных конструкций, и как один элемент здания сопрягается с другими. Должны знать геометрию каждого отдельного элемента здания. Начертательная геометрия, являющаяся теорией изображения, помогает им в этом.

Рассмотрим работу архитектора.

После получения задания он выполняет ряд эскизов-клаузур – микрорайона, поселка, здания и т.п. – с тем, чтобы из нескольких вариантов

выбрать наиболее достойный. Естественно, все эти эскизы-наброски выполняются от руки. Так они получаются быстрее и удобнее на них делать исправления. Это – фундамент архитектурного проектирования.

И только после утверждения наиболее приемлемого варианта начинается настоящая работа над проектом. Тут может вступать в дело и компьютерная графика. Главное – чтобы она (компьютерная графика) не мешала при проектировании. Поэтому ее (компьютерную графику) следует изучить предварительно, в отрыве от изучения основ архитектурного проектирования. Тогда, при архитектурном проектировании она (компьютерная графика) не будет мешаться под ногами, а будет только помогать. Это касается любой дисциплины, которая будет претендовать на применение компьютерной графики. Как сказал Президент России В.В. Путин: «Мухи отдельно, котлеты отдельно». Иначе будет каша – и компьютерную графику нельзя будет изучить нормально, без спешки, без дергания, и сама творческая (или техническая) дисциплина будет скомкана и, по сути, кастрирована.

Нам представляется наиболее приемлемым, если на первом и частично на втором курсах студент-архитектор «набьет» себе руку ручным вычерчиванием для ознакомления с теорией изображения (с начертательной геометрией), с ГОСТами ЕСКД (Единая система конструкторской документации) и СПДС (Система проектной документации для строительства), и только после этого начнет работу с проектами по архитектуре при помощи компьютерных технологий.

Так на первом курсе студент должен вручную выполнять все графические работы по начертательной геометрии, архитектурной графике и другим дисциплинам, связанным с геометрией и графикой. Одновременно с этим студент должен отдельно изучать компьютерную графику как один из приборов для визуализации линейных и поверхностных форм. Можно также, и это будет очень полезно, чтобы наряду с ручным вычерчиванием заданий по начертательной геометрии студент те же задачи (не все – несколько) вычерчивал на компьютере для того, чтобы привыкнуть к работе с компьютером, а также сравнить свои работы, выполненные вручную, с работами, выполненными на компьютере.

На втором курсе студенты продолжают выполнять все задания от руки, но опять же для сравнения с ручным вычерчиванием несколько заданий они выполняют на компьютере. Это могут быть задания по начертательной геометрии (по перспективе, аксонометрии, числовым отметкам) или некоторые из чертежей по архитектурным конструкциям. Всем известно, что любой компьютерный язык изучается гораздо быстрее и эффективнее, если при его изучении одновременно решается какая-нибудь практическая задача, если он имеет практическое приложение.

Начиная с третьего курса, студенты, уже освоившие компьютерную графику, все свои проекты, кроме вышеупомянутых клаузур, могут выполнять на компьютере.

В свое время, а в 1989–2005 гг. был проведен в Московском институте коммунального хозяйства и строительства (МИКХиС) эксперимент по внедрению компьютерной графики в учебный процесс, когда студенты еще не познакомились с теорией изображений и с ГОСТами ЕСКД и СПДС. Результат был печальным: из группы в 27 чел. только один выполнил простенькое задание с первого раза. Остальные приходили работать над единственным в то время заданием от двух до восьми раз.

Еще более печальным был опыт с выполнением чертежей к методическому пособию для строителей. Взяли шесть лучших студентов, которые самостоятельно подготовились по выполнению чертежей на AutoCAD'e, дали им

задание – вычертить по всем правилам СПДС план, фасад, разрез здания, несколько узлов для двух вариантов. После того, как студенты, довольно прилично освоившие AutoCAD, принесли выполненные, по их мнению, безупречно, работы, количество ошибок и неточностей было таково, что им пришлось все переделывать по пять-шесть раз. Это как раз иллюстрирует нашу позицию – изучение предмета не должно быть заменено исключительно работой на компьютере. Компьютер не дает знания, компьютер лишь помогает ускорить процесс вычерчивания, да и то не всегда.

Таким образом, становится все более понятным, что роль геометрии в процессе обучения огромна, и ею нельзя пренебрегать [2, 7].

В настоящее время появилось движение по внедрению компьютера при изучении начертательной геометрии за счет начертательной геометрии. Некоторые пошли дальше – они вообще стали отрицать начертательную геометрию как теорию изображений. Эти наши партнеры перестали понимать, что и перспектива, и аксонометрия – это разделы начертательной геометрии, что перспектива изучается даже художниками, а аксонометрия (как и перспектива) лежит в основе компьютерной визуализации геометрических форм графических систем AutoCAD, КОМПАС и других средствах компьютерной графики [9] – в так называемом 3D.

Такова реальность. Вывод можно сделать только следующий: каждый администратор вуза обязан сделать единственный, обоснованный прошедшими десятилетиями выбор: сначала работа ручная, а затем, когда студент освоит теорию учебного предмета и перестанет делать грубейшие ошибки руками, можно переводить их в автоматизированный режим.

Пришла пора понять, что работа на компьютере не панацея, что компьютер дает не знания, а лишь возможность ускорить процесс визуализации, что компьютер – это прибор, пусть хоть и электронный, но прибор для получения изображения (текстового или графического). Что он не может заменить преподавателя и что работе на компьютере должна предшествовать работа вручную – для упорядочения в голове оператора компьютера всего объема визуализируемого материала.

Также необходимо четко понимать, что компьютер формирует изображение, исходя из тех или иных правил теории изображения, т.е. законов начертательной геометрии, и что компьютер при этом не предлагает никаких знаний. В отличие от преподавателя. Потому ни в коем случае нельзя прибором подменять науку.

Если же сразу заставлять студентов применять компьютер при визуализации геометрических фигур, то они привыкнут создавать автоматические красивые картинки без понимания сути происходящего, а, столкнувшись с реальностью, после выхода из вуза могут потерять уверенность в своих способностях. Этот момент очень важен для становления молодого архитектора.

Литература

1. Монж Г. Начертательная геометрия [Текст] / Г. Монж. – Л.: Изд. АН СССР, 1947. – 292 с.
2. Сальков Н.А. В завершение дискуссии о начертательной геометрии в учебном процессе [Электронный ресурс] / Н.А. Сальков // Журнал технических исследований. – 2017. – Т. 3. – №. 2. – С. 20–27. – URL: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/16640/view>.
3. Сальков Н.А. Геометрическое моделирование и начертательная геометрия [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2016. — Т. 4. — № 4. — С. 31–61. — DOI: 10.12737/22841.

4. Сальков Н.А. Геометрическая составляющая технических инноваций [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2018. — Т. 6. — № 2. — С. 85–94. — DOI: 10.12737/article_5b55a5163fa053.07622109.
5. 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.
6. Сальков Н.А. Кинематическое соответствие вращающихся пространств [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2013. — Т. 1. — № 1. — С. 4–11. — DOI: 10.12737/485.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. Сальков Н.А. Начертательная геометрия: Базовый курс [Текст] / Н.А. Сальков. — М.: ИНФРА-М, 2013. — 174 с.
11. Сальков Н.А. Начертательная геометрия в творческих профессиях [Текст] / Н.А. Сальков, А.А. Голышев, А.М. Гарасько // Журнал естественнонаучных исследований. — 2018. — Т. 3. — №3. — С. 49–57. — URL: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/23990/view>
12. Сальков Н.А. Начертательная геометрия для студентов факультета живописи [Текст] / Н.А. Сальков, А.А. Голышев, А.М. Гарасько // Журнал естественнонаучных исследований. — 2018. — №. 4. — С. 2–9. URL:<https://naukaru.ru/ru/nauka/article/24841/view>
13. Сальков Н.А. Начертательная геометрия. Основной курс [Текст] / Н.А. Сальков. — М.: ИНФРА-М, 2014. — 235 с.
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. Общие принципы задания линейчатых поверхностей. Часть 1 [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2018. — Т. 6. — № 4. — С. 20–31. — DOI: 10.12737/article_5c21f4a06dbb74.56415078.
16. Сальков Н.А. Общие принципы задания линейчатых поверхностей. Часть 2 [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2019. — Т. 7. — № 1. — С. 14–27. — DOI: 10.12737/article_5c9201eb1c5f06.47425839.
17. Сальков Н.А. О возрастающей роли геометрии [Электронный ресурс] / Н.А. Сальков, В. И. Вышнепольский // Журнал естественнонаучных исследований. — 2017. — Т. 2. — № 2. — С. 53–61. — URL: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/16413/view>.
18. 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
19. Сальков Н.А. Организация студенческих предметных олимпиад высшего уровня [Текст] / Н.А. Сальков, Н.С. Кадыкова // Геометрия и графика. — 2013. — Т. 1. — Вып. 1. — С. 44–47. — DOI: 10.12737/2099.
20. Сальков Н.А. Предметные олимпиады как показатель качества обучения [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2015. — Т. 3. — № 4. — С. 45–54. — DOI: 10.12737/17350.

21. Сальков Н.А. Приложение свойств циклиды Дюпена к изобретениям [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. – 2017. – Т. 5. – № 4. – С. 37–43. – DOI:10.12737/article_5a17fd233418b2.84489740.
22. Сальков Н.А. Сборник задач по курсу начертательной геометрии: учеб. пособие [Текст] / Н.А. Сальков. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 127 с.
23. Сальков Н.А. Сборник задач по курсу начертательной геометрии: учеб. пособие. – 2-е изд. испр. [электронный ресурс] / Н.А. Сальков. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 127 с. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=752395>
24. Сальков Н.А. Свойства циклид Дюпена и их применение. Ч. 1. [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. 2015. – Т. 3. – №1. – С. 16–25. – DOI: 10.12737/10454.
25. Сальков Н.А. Свойства циклид Дюпена и их применение. Ч.2. [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. – 2015. – Т. 3. – №2. – С. 9–22. – DOI: 10.12737/12164.
26. Сальков Н.А. Свойства циклид Дюпена и их применение. Ч. 3: Сопряжения [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. – 2015. – Т. 3. – №4. – С. 3–14. – DOI: 10.12737/17345.
27. Сальков Н.А. Свойства циклид Дюпена и их применение. Ч. 4. [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. – 2016. – Т.4. – №1. – С. 21–33. – DOI: 10.12737/18055.
28. Сальков Н.А. Формирование поверхностей откосов насыпей и выемок [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. – 2016. – Т. 4. – № 1. – С. 55–63. – DOI: 10.12737/18058.
29. Сальков Н.А. Формирование поверхностей при кинетическом отображении / Сальков Н.А. // Геометрия и графика. – М.: ИНФРА-М, 2018. – Т. 6. – №1. – С. 20–333. DOI: 10.12737/article_5ad094a0380725.32164760.
30. Сальков Н.А. Формирование циклических поверхностей в кинетической геометрии [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. – 2017. – Т. 5. – № 4. – С. 24–36. – DOI: 10.12737/article_5a17fbe3680f52.30844454
31. Сальков Н.А. Циклида Дюпена и кривые второго порядка. Часть 1 [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. – 2016. – Т. 4. – № 2. – С. 19–28. – DOI: 10.12737/19829.
32. Сальков Н.А. Циклида Дюпена и кривые второго порядка. Часть 2 [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. – 2016. – Т. 4. – № 3. – С. 17–28. – DOI:10.12737/21530.
33. Сальков Н.А. Черчение для слушателей подготовительных курсов: учеб. пособие [Текст] / Н.А. Сальков. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 128 с.
34. Сальков Н. А. Эллипс: касательная и нормаль [Текст] / Н. А. Сальков // Геометрия и графика. – 2013. – Т. 1. – №. 1. – С. 35–37. – DOI: 10.12737/470.
35. Соболев Н.А. Общая теория изображений. – М.: Издательство «Архитектура-С», 2004. – 672 с.