

Горячкина Александра Юрьевна, Мурашкина Татьяна Ивановна, Суркова Нина Григорьевна
**СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ПОСТРОЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ В КУРСЕ
ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ**

В статье рассмотрены способы решения графических задач прикладного характера с простейшими геометрическими телами. Изучение способа образования поверхности; решение задач на построение точек, линий, принадлежащих поверхности; построение линии пересечения поверхностей; составление чертежей способом ортогонального проецирования в соответствии с требованиями стандартов способствуют приобретению профессионального инженерного мышления и профессиональных компетенций.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2016/4/8.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2016. № 4 (106). С. 33-36. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2016/4/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

Список литературы

1. **Аристотель**. Политика [Электронный ресурс]. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/3967326/> (дата обращения: 15.03.2016).
2. **Гоббс Т.** Левиафан, или Материя, форма и власть государства церковного и гражданского. М.: Мысль, 2001.
3. **Дольник В. Р.** Непослушное дитя биосферы. Беседы о поведении человека в компании птиц, зверей и детей [Электронный ресурс]. URL: http://royallib.com/read/dolnik_v/neposlushnoe_ditya_biosferi.html#0 (дата обращения: 29.03.2016).
4. **Жане П.** Психический автоматизм. Экспериментальное исследование низших форм психической деятельности человека. СПб.: Наука, 2009.
5. **Кропоткин П. А.** Взаимопомощь как фактор эволюции [Электронный ресурс]. URL: http://iph.ras.ru/elib/Kropotkin_Vzaimopomoshch.html (дата обращения: 29.03.2016).
6. **Лоренц К.** Кантовская концепция а priori в свете современной биологии [Электронный ресурс]. URL: <http://philosophystorm.org/node/9365> (дата обращения: 15.03.2016).
7. **Мальтус Т. Р.** Опыт о законе народонаселения [Электронный ресурс]. URL: <http://e-libra.ru/read/213295-opyt-o-zakone-narodonaseleniya.html> (дата обращения: 15.03.2016).
8. **Олескин А. В.** Политический потенциал современной биологии // Herald of the Russian Academy of Sciences. 1999. № 1. С. 35-41.
9. **Смит А.** Исследование о природе и причинах богатства народов [Электронный ресурс]. URL: http://royallib.com/read/smit_adam/issledovanie_o_prirode_i_prichinah_bogatstva_narodov.html#0 (дата обращения: 15.03.2016).
10. **Тинберген Н.** Социальное поведение животных / пер. с англ. Ю. Л. Амченкова; под ред. акад. РАН П. В. Симонова. М.: Мир, 1993.
11. **Фрейд З.** Психология бессознательного [Электронный ресурс]. URL: <http://fanread.ru/book/6242654/?page=26> (дата обращения: 29.03.2016).

PRIOR PROGRAMMES IN THE CONTEXT OF POLITICAL STRUCTURE OF THE SOCIETY

Gorokhov Sergei Alekseevich, Ph. D. in Philosophy
Zaplitnyi Ivan Dmitrievich
Moscow State Pedagogical University
gorofovsa@rambler.ru

The authors of the article focus special attention on the meaning of prior programmes in the behavior of a person and the particularities of the functioning of their mechanisms in the society. The paper reveals the complicity of the interaction of such prior programmes as hierarchy, the mechanism “one’s own – another’s” and aggression between each other, culture and the socio-cultural orientation of the society. The study gives an opportunity of a more precise forecast of functioning and development of the society with a certain influence on it.

Key words and phrases: interdisciplinary approach; political science; society; authority; prior programmes; aggression; hierarchy; “one’s own – another’s”.

УДК 378.1

Педагогические науки

В статье рассмотрены способы решения графических задач прикладного характера с простейшими геометрическими телами. Изучение способа образования поверхности; решение задач на построение точек, линий, принадлежащих поверхности; построение линии пересечения поверхностей; составление чертежей способом ортогонального проецирования в соответствии с требованиями стандартов способствуют приобретению профессионального инженерного мышления и профессиональных компетенций.

Ключевые слова и фразы: геометрическое тело; образование поверхности; геометрическое моделирование; построение изображений геометрических тел; решение графических задач.

Горячкина Александра Юрьевна

Мурашкина Татьяна Ивановна, к.т.н., доцент

Суркова Нина Григорьевна, к. пед. н.

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
agoryachkina@mail.ru; murashkinat@yandex.ru; ninasurok@yandex.ru

**СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ
НА ПОСТРОЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ В КУРСЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ**

При всей сложности и всем многообразии деталей машин и механизмов их конфигурация, как правило, представляет собой комбинацию простых тел. Чаще всего в конструкторской практике встречаются детали, ограниченные плоскими, цилиндрическими, коническими и сферическими поверхностями. Чем лучше знаком конструктор с поверхностями и их свойствами, тем большую свободу он приобретает при проектировании изделий.

Студенту как будущему создателю и пользователю конструкторской документации необходимо научиться строить и читать изображения геометрических тел в любом их сочетании и положении относительно плоскостей проекций [2].

Прочитать изображение фигуры – значит представить ее форму по имеющимся проекциям. Каждая проекция в отдельности позволяет лишь частично представить форму предмета. Необходимо уметь находить на различных проекциях сведения, относящиеся к каждой части предмета, а затем, мысленно объединяя их, воссоздавать образ пространственной фигуры.

Изображения предметов выполняют способом прямоугольного проецирования на плоскости проекций [3]. Поверхности, ограничивающие геометрические тела, для большей наглядности на чертежах изделий задают очерком – крайними линиями, которые ограничивают очертания геометрических тел на плоскостях проекций.

При выполнении чертежей возникает необходимость строить проекции точек и линий, принадлежащих поверхности, при условии, что положение одной проекции искомого элемента известно. Недостающие проекции точек в этих условиях определяют следующим образом [5]:

1) через заданную проекцию точки проводят одноименную проекцию вспомогательной линии, принадлежащей поверхности, так, чтобы все проекции этой линии можно было легко построить;

2) строят другие проекции вспомогательной линии;

3) положение проекций точки определяют по линиям проекционной связи из условия ее принадлежности вспомогательной линии.

Построение недостающих проекций точки упрощается, если поверхность, которой она принадлежит, занимает проецирующее положение по отношению к какой-либо плоскости проекций. Следовательно, прежде чем выполнить построения, необходимо:

а) определить вид поверхности, которой принадлежит точка;

б) найти проекции этой поверхности на всех проекциях фигуры;

в) решить, является ли эта поверхность проецирующей по отношению к какой-либо плоскости проекций (если поверхность проецирующая, то на эту плоскость проекций она проецируется в линию);

г) если поверхность проецирующая, использовать ее свойство; если поверхность непроекцирующая, действовать по общему правилу – использовать вспомогательную линию.

Из изложенного выше следует, что при построении точек и линий, принадлежащих поверхности, необходимо опираться на теоретическое обоснование способа образования поверхности. Изначально по заданным проекциям поверхностей нужно прочесть форму линии, образующей поверхность, и понять закономерность ее перемещения в пространстве. Чтение проекций начинают с чтения линий. Необходимо определить, проекцией каких геометрических элементов объемной фигуры являются линии на чертеже.

Линия на чертеже может отображать различные элементы трехмерного объекта.

Линия может быть:

– проекцией поверхности, перпендикулярной плоскости проекций;

– проекцией границы поверхности;

– границей криволинейной поверхности – очерком проекции поверхности.

Следует иметь в виду, что одна и та же линия на чертеже может быть проекцией нескольких геометрических элементов, т.е. проекцией границы поверхности, проецирующей поверхности или линии пересечения поверхностей.

При наложении или совпадении на чертеже линий различного назначения и начертания вычерчивают лишь одну из них, а именно ту, которая несет наиболее важную информацию об изображаемом предмете. Предпочтение отдают:

– линии видимого контура перед любой другой;

– линии невидимого контура перед осевой линией.

Рассмотрим графические задачи, которые решает студент при изучении геометрических тел и их свойств, и способы их решения на примере многогранника.

На Рис. 1а изображены три проекции правильной шестиугольной призмы.

Горизонтальная проекция призмы – шестиугольник $A'B'C'D'E'F'$, каждая сторона которого есть проекция боковой грани призмы. Грани призмы являются горизонтально-проецирующими плоскостями. Вершины шестиугольника – проекции боковых ребер призмы. Ребра перпендикулярны горизонтальной плоскости проекций. Этот же шестиугольник является проекцией верхнего и нижнего оснований призмы. Плоскости оснований параллельны горизонтальной плоскости проекций и проецируются на нее без искажения.

Фронтальная проекция призмы – прямоугольник $A''A_1''D_1''D''$, ограниченный с боков ребрами $A''A_1''$ и $D''D_1''$, а сверху и снизу – прямыми, в которые проецируются плоскости оснований призмы. Проекция ребер $B''B_1''$ и $C''C_1''$ попадают внутрь прямоугольника и закрывают собою проекции ребер $F''F_1''$ и $E''E_1''$. Все ребра призмы на фронтальную и профильную проекции проецируются без искажения.

Профильная проекция призмы – прямоугольник $F'''F_1'''B_1'''B'''$, ограниченный с боков прямыми, в которые проецируются грани FF_1E_1E и BB_1C_1C и принадлежащие им ребра. Основания прямоугольника – это прямые, в которые проецируются основания призмы. Проекция ребер AA_1 и DD_1 совпадают с осью симметрии изображения.

Таким образом, очерком фронтальной и профильной проекций призмы являются проекции разных линий. Поскольку основания призмы проецируются на фронтальную и профильную плоскости проекций в отрезки разной длины, то проекции призмы на эти плоскости представляют собой неравные прямоугольники. На всех проекциях призмы обозначены только видимые точки.

Недостающие проекции точки K (задана фронтальная проекция точки K – точка K''), точки L (задана фронтальная проекция точки L – точка L'') и точки M (задана горизонтальная проекция точки M – точка M') найдены без использования вспомогательных линий, так как боковые грани призмы являются горизонтально-проецирующими, а основания призмы – фронтально-проецирующими плоскостями.

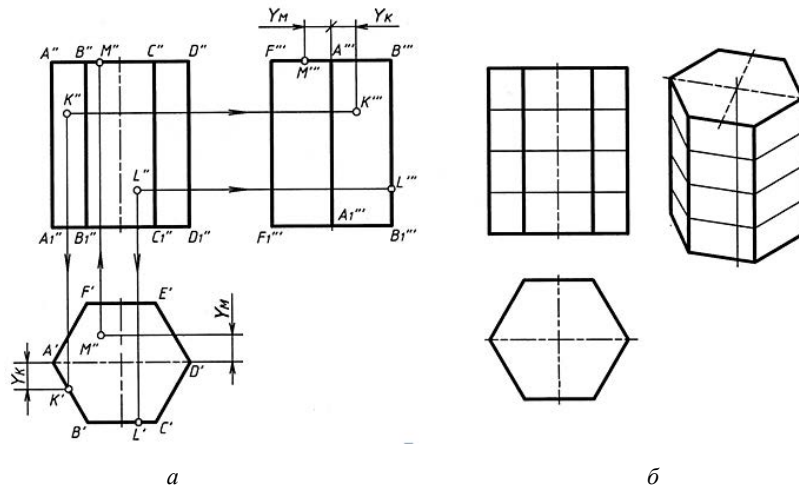


Рис. 1

Ребра призмы и стороны шестиугольников, лежащих в основаниях призмы, пересекаясь, создают каркас призматической поверхности. На практике для большей жесткости конструкции каркас можно усилить дополнительными шестиугольниками, плоскости которых параллельны основаниям призмы. На Рис. 1б представлен каркас призмы. Линии каркаса удобно использовать для нахождения проекций точек и линий, принадлежащих поверхности призмы (например, при построении проекций сквозного отверстия в призме). В системах 3D-моделирования правильную прямую призму можно построить как поверхность параллельного переноса операцией «Выдавливание» заданного контура (основания) на заданную высоту [4].

В конструкторской практике широко применяют сечения для выявления формы и задания размеров предмета в отдельных местах [1]. На Рис. 2 призма усечена плоскостью γ , наклоненной под углом α к оси призмы и перпендикулярной фронтальной плоскости.

Секущая плоскость пересекает ребра призмы в точках K, M, M_1, N, N_1 , а грани призмы – по прямым, заключенным между этими точками. Верхнее основание пересекается секущей плоскостью по прямой LL_1 . Результатом пересечения является семиугольник, который проецируется:

- на фронтальную плоскость проекций – в прямую, совпадающую с проекцией плоскости γ ;
- на горизонтальную плоскость – в семиугольник, пять вершин которого K', M', M_1', N', N_1' совпадают с вершинами шестигранника, а две другие вершины L' и L_1' принадлежат прямой, по которой плоскость γ пересекает верхнее основание призмы;
- на профильную плоскость проекций – в семиугольник, вершины которого построены с помощью горизонтальных линий связи и координат Y точек L и L_1 .

На Рис. 2 построен истинный вид фигуры сечения призмы плоскостью γ на дополнительной плоскости, параллельной плоскости γ , с использованием координат Y точек $K, M, M_1, N, N_1, L, L_1$.

На Рис. 3 построены проекции призмы со сквозным треугольным отверстием.

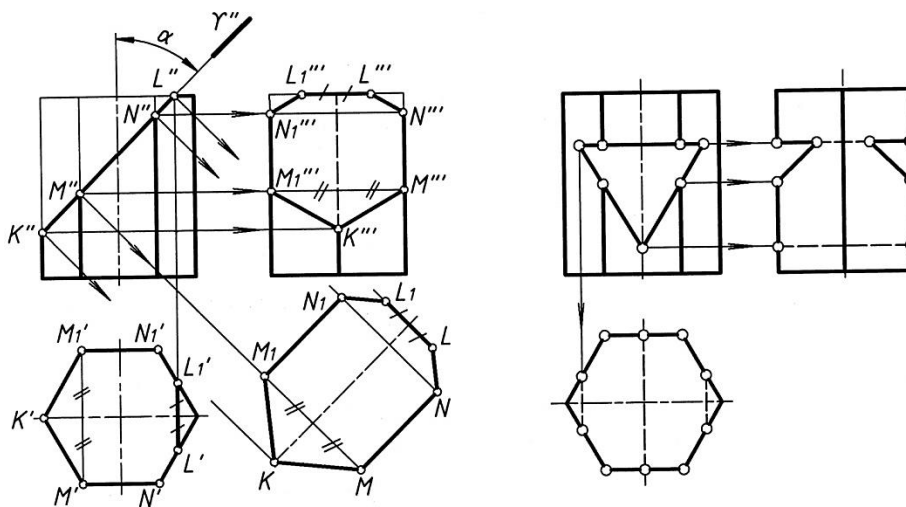


Рис. 2

Рис. 3

Плоскости отверстия перпендикулярны фронтальной плоскости проекций, поэтому проекции точек и линий пересечения плоскостей отверстия с гранями и ребрами призмы на фронтальной плоскости проекций совпадают со сторонами треугольника. Нахождение горизонтальных и профильных проекций точек и линий

пересечения отверстия с призмой основано на правиле построения недостающей проекции точки, принадлежащей поверхности.

Отверстие вырезает часть граней и ребер призмы, поэтому очерк призмы на профильной плоскости проекций изменяется, обретая вид ломаной линии. Построения завершают проведением линий невидимого контура на горизонтальной и профильной плоскостях проекций, в которые проецируются плоскости отверстия и ограничивающие их линии. На горизонтальной и профильной проекциях призмы плоскости, образующие сквозное отверстие, скрыты от наблюдателя.

На Рис. 4 представлен чертеж правильной прямой шестиугольной призмы со сквозным призматическим отверстием, выполненный в соответствии с ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения». Чертеж содержит главный вид, горизонтальный разрез $A-A$, совмещенный с видом сверху, так как и вид сверху, и горизонтальный разрез являются симметричными фигурами, и профильный разрез, совмещенный с видом слева, так как и вид слева, и профильный разрез являются симметричными фигурами. Границей вида сверху и горизонтального разреза служит сплошная волнистая линия, расположенная левее оси симметрии изображения, с которой совпадает проекция ребра внутренней призмы. Границей вида слева и профильного разреза служит сплошная волнистая линия, расположенная правее оси симметрии изображения, с которой совпадает проекция ребра исходной призмы. Горизонтальный разрез требует обозначения.

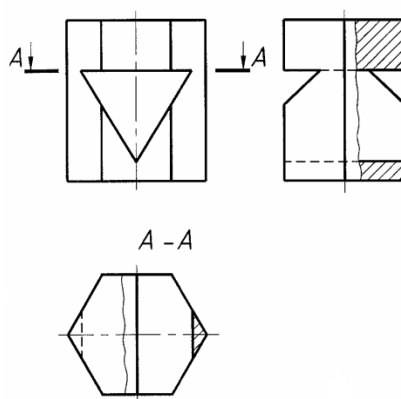


Рис. 4

Изучение правил изображения на чертежах деталей простых геометрических тел и способов решения задач, связанных с ними, способствует освоению геометрического моделирования в среде 2- и 3-мерных компьютерных программ, формирует профессиональные компетенции студентов, позволяющие в дальнейшем составлять и читать конструкторскую документацию.

Список литературы

1. Горячкина А. Ю., Жирных Б. Г., Кривоносова Е. И., Савина А. Д. Правила построения изображений способом прямоугольного проецирования: учеб. пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. 57 с.
2. Горячкина А. Ю., Иванова Н. С., Мурашкина Т. И., Суркова Н. Г. Введение в раздел «Проекционное черчение» учебной дисциплины «Инженерная графика» // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2015. № 8 (98). С. 44-47.
3. ГОСТ 2.305-2008. Единая система конструкторской документации. Изображения – виды, разрезы, сечения [Электронный ресурс]. URL: <http://gostexpert.ru/gost/gost-2.305-2008> (дата обращения: 18.03.2016).
4. Гузнецов В. Н., Журбенко П. А. Autodesk Inventor 2012. Трехмерное моделирование деталей и создание чертежей: учеб. пособие. М.: ДМК Пресс, 2012. 120 с.
5. Фролов С. А. Начертательная геометрия. М.: Инфра-М, 2011. 285 с.

METHODS TO PERFORM GRAPHIC IMAGE TASKS IN THE ENGINEERING GRAPHICS COURSE

Goryachkina Aleksandra Yur'evna

Murashkina Tat'yana Ivanovna, Ph. D. in Technical Sciences, Associate Professor

Surkova Nina Grigor'evna, Ph. D. in Pedagogy

Bauman Moscow State Technical University

agoryachkina@mail.ru; murashkinat@yandex.ru; ninasurok@yandex.ru

The article examines the methods to perform graphical tasks of applied nature with elementary geometric bodies. Studying the means to form a plane; performing the tasks involving drawing the points, lines belonging to a plane; designing the intersection line of the planes; drawing in orthogonal projection according to the standard requirements promote the formation of professional engineering thinking and professional competences.

Key words and phrases: geometric body; plane formation; geometric modeling; drawing geometric bodies; performing graphical tasks.