

УДК 001.2

## ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ НЕКОТОРЫХ ДИСЦИПЛИН В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

Александрова О.С., студентка гр. ГБб-191, 1 курс

Аксенова О.Ю., к.т.н., доцент, заведующая кафедрой НГиГ

Шевченко А.А., старший преподаватель кафедры ЭГПП

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

На сегодняшний день образование требует новые подходы к формированию и совершенствованию системы высшего и среднего профессионального образования. Одним из таких подходов является реализация межпредметных связей в процессе преподавания общепрофессиональных дисциплин. Использование инженерной графики с другими науками очевидна, т.к. она обусловлена современной степенью развития науки, на которой очень выражена интеграция общественных, естественнонаучных и технических знаний.

Инженерная графика, которая включена в дисциплину «Начертательная геометрия» в роли теоретического ядра, считается одной из основных учебных дисциплин инженерного образования, которая дает знания в сфере геометрического моделирования, методов отображения и переустройства геометрических фигур, в том числе технических форм, навыки умения создания и возможности оформления различной конструкторской документации [1].

На сегодняшний день данную дисциплину стоит рассматривать как определенную технологию визуального представления и способа выражения когнитивных процессов инженерно-научной деятельности, а также как способ графических иллюстраций и определения техническо-научных текстов.

В свое время, например Гаспар Монж в своей одной из главных работ «Geometrie Descriptiv» приводит множество примеров использования инженерной графики в процессе решения военно-инженерных задач, разделению сводов на клинчатые камни и искусству гравирования. Он рассуждал: «Различным сферам образования и науки будет весьма полезно, если различные специалисты будут на практике использовать инженерную графику к различным графическим построениям, которые необходимы во многих сферах, использовать графику для построения и определения элементов машин, с помощью которых люди, применяя силу природы, оставляют за собой только лишь работу разума» [2].

Русский ученый-педагог В.И. Курдюмов, который оставил фундаментальные труды в сфере начертательной геометрии, потратил много сил и своим работам по ее приложениям к строительному делу. Также стоит сказать, что П.К. Галактионов, который издал в 1841 году труд

«Начертательная геометрия для руководства во всех военно-учебных заведениях», предложил приложение ее к возможным потребностям архитектуры, к артиллерийскому и горному делу, к мастерству, такому как: плотницкому, кузнечному, токарному и пр. [2].

В трудах русского ученого, педагога Н.А. Рынина представлены более 10000 задач из различных областей с использованием инженерной графики: построение откосов земляного полотна и ледорезов, пересечение сводов, эпюры по сапожному и портняжному делу, по воздушной кинематике и построению театральной перспективы, задачи на обзор, обстрел и освещенность и т.д. (рис.1).

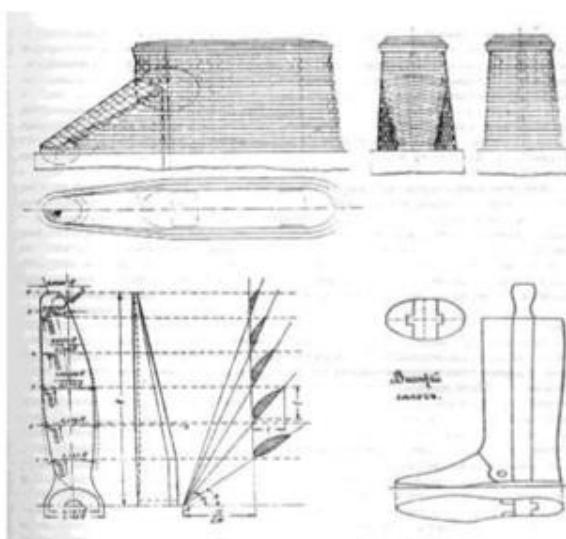


Рис.1. Примеры технических задач Н.А. Рынина с использованием инженерной графики в чертежах ледорезов (горное дело), проектные чертежи лопасти пропеллера (проектирование), эпюры по сапожному делу

В начале 1978 года в Париже П.Л. Чебышевым был написан доклад «О крое одежды», содержащий теорию изгиба криволинейной сети, которая на сегодняшний день называется «чебышевской сетью». Данную теорию применяют при укладке тканей в области легкой промышленности (рис. 2, а), при крое покрытий для каркасных и надувных поверхностей (рис. 2, б), парусов, куполов парашютов, радиозондов и разнообразных летательных аппаратов (рис. 2, в).

В 1917 году Е.С. Федоровым в своих трудах «Новая начертательная геометрия» было предложен способ графического отображения. Трудных кристаллических структур и горных обработок с помощью «векториальных кругов», который позволил компактно и наглядно на одной плоскости проекций располагать пространственные структуры кристаллов [2].

Комплексный, синтетический способ использования инженерной графики с другими отраслями науки, неразрывное единство вопросов

проектирования, его научного, а также, геометрического обоснования, изготовления и монтажа конструкций представляет собой результат плодотворной деятельности В. Г. Шухова.

По проектам В.Г. Шухова построены большое количество строительных конструкций производственного, гражданского характера и специального назначения (рис.3) [2].

Таковы важнейшие контуры традиций научно-технического творчества, которые отражают диалектическое единство теории и практики, а также объективную необходимость переплетения разных отраслей науки.



Рис. 2. Использование инженерной графики:

а – укладка тканей в легкой промышленности, б – надувное покрытие,  
в – чертеж летательного аппарата

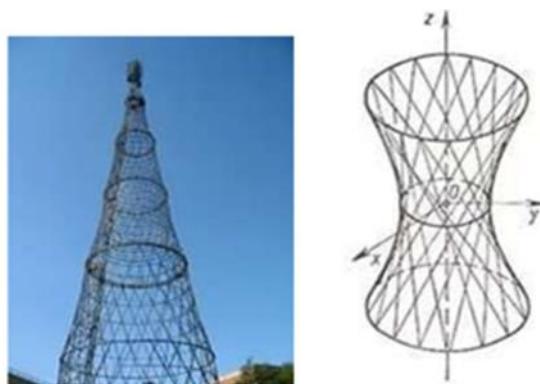


Рис. 3. Башня В.Г.Шухова

(фотография и геометрическая модель однополостного гиперболоида  
как ее конструктивного элемента)

Инженерная графика, как дисциплина обучает студентов правилам чтения, оформления и выполнения чертежей. Для продуктивного восприятия материала обучающимися необходимо на занятиях применять межпредметные связи [1].

Приступая к изучению дисциплины, обучающиеся должны иметь базовые знания из курса геометрии – построение углов, окружностей, различных линий, сопряжений, а также желательно и школьного черчения. В дальнейшем подключается межпредметная связь с метрологией, стандартизацией и сертификацией.

На занятиях по инженерной графике обучающиеся в первую очередь изучают требования ЕСКД, с каждым студентом необходимо проработать индивидуально. Поэтому и успех в изучении данной дисциплины заключается в строгом соблюдении правил. Такой подход учит обучающихся аккуратному, усидчивому, графически грамотному выполнению графических заданий. Именно на начальном этапе обучения необходимы навыки ручной графики, чтобы закрепить теоретические знания нормативных документов [1].

В настоящее время имеется огромный спектр различных программных пакетов графических редакторов, которые позволяют ускорить процесс построения чертежа, получить хороший результат, однако, не зная требований ЕСКД, нормативной документации инженерного профиля в отношении чертежей, есть возможность получить безграмотный чертеж. При построении учебных и производственных чертежей сегодня широко применяют двух- и трехмерные CAD-системы, позволяющие выполнять оформление проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС [1].

Инженерная графика тесно связана с географией. Все открытия географии, связывали с графическим построением – чертежом. Позднее появились карты, содержащие план местности с наглядным изображением, отсюда, как следствие связь инженерной графики это связь с картографией.

Инженерная графика связана и с гуманитарными дисциплинами, например с историей и философией. Рассматривая чертежи разных времен, прослеживается многовековая связь эпох, чертежи разной сложности состоят из простых геометрических элементов: линий, углов, окружностей.

Долголетний опыт преподавания такой дисциплины, как «Инженерная графика» находится в тесной связи теории с практикой, что позволяет сделать определенные выводы, которые касаются как содержательных аспектов практических междисциплинарных задач, так и способов их включения в процесс учебы [2].

Один из первых источников перечня практических примеров – это окружающая предметная среда. Необходимо научить искусству видеть за фактурой субъектов живой окружающей среды и природы геометрическую структуру и графические аналоги, созданные человеком (рис. 4, 5).

Второй уровень межпредметных задач – это графическое моделирование информации в сфере фундаментальных дисциплин, которые изучаются на начальных курсах технических вузов, в форме визуально-образных геометро-графических моделей. [2].

При изучении физики и химии очень наглядным является пример графической интерпретации разных форм физического процесса и явлений (рис. 6)

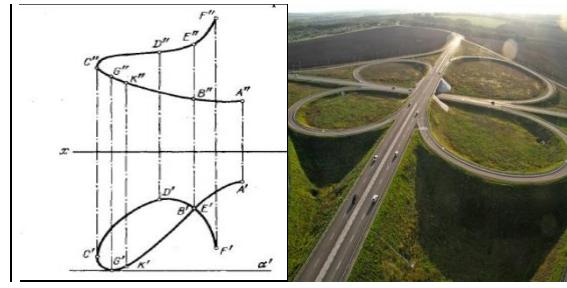
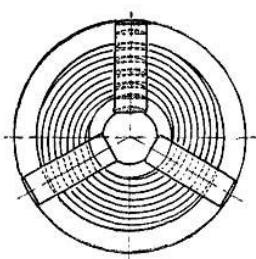
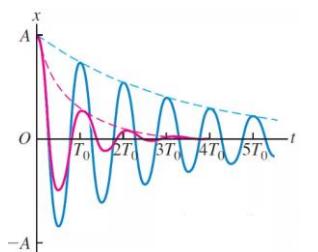
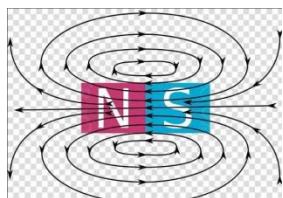


Рис. 4. Спиральный панцирь моллюска и спираль самоцентрирующегося патрона

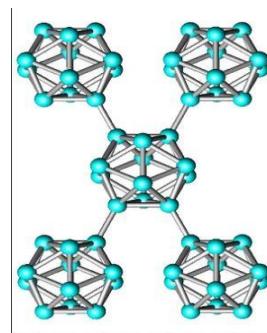
Рис. 5. Развязка дорог и чертеж пространственной кривой



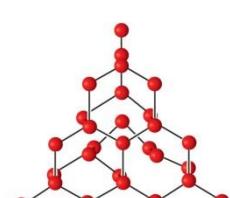
*а*



*б*



*в*



*г*

Рис. 6. Графические интерпритации в физике и химии:  
*а* – затухающие колебания, *б* – магнитное поле постоянного магнита,  
*в* – молекулярная решетка бора, *г* – молекулярная решетка алмаза

Проводя анализ межпредметной связи инженерной графики с другими дисциплинами, следует вспомнить слова профессора В. Я. Аносова в своих трудах «Начертательная геометрия в применении к химическим диаграммам тройных и четверных систем»: «в сфере физико-химического исследования инженерная графика является основным орудием применения при исследованиях».

В заключение следует отметить, что инженерная графика является важной составляющей многих дисциплин, т.к.:

- использование инженерной графики тесно связано с другими отраслями науки: построение откосов земляного полотна, пересечение сводов, эпюры по сапожному и портняжному делу, по воздушной кинематике и построению театральной перспективы, задачи на обзор, обстрел и освещенность и многие другие, которые отличаются широтой охвата и нетривиальным разнообразием;

- в сфере физико-химических исследований инженерная графика является основным орудием применения при проведении исследований;
- современный конкурентоспособный инженер должен уметь видеть окружающий мир как целостную картину, применять творческий подход к поиску решений инженерных задач, уметь применять знания и закономерности из одной научной сферы в другую для генерации идей;
- межпредметные связи инженерной графики с другими дисциплинами позволяют понять важность и необходимость изучения дисциплины при освоении специальностей инженерного профиля.

### **Список литературы:**

1. Аксенова О.Ю. Планирование образовательной деятельности при изучении графических дисциплин в техническом вузе / О.Ю. Аксенова, Е.А. Николаева, А.А. Шевченко // Актуальные вопросы фундаментальных наук в техническом ВУЗе. Сборник научных статей. Под редакцией С.А. Ковалевского. – Кемерово, 2019. – С. 283-287.
2. Бычков Д.А. Анализ потребности изучения графических дисциплин в среде среднего и высшего образования / Д.А. Бычков, О.Ю. Аксенова // Сборник материалов X Всероссийской, научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Россия молодая». – Кемерово, 2018. – С. 74601.1-74601.4. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35372029>