

ГРАФИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ВУЗА: СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Лешер В. Ю.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова», Магнитогорск, Россия (455000, Магнитогорск, пр. Ленина, 38), e-mail: mgtu@magtu.ru

Проведено исследование чертежа как средства технической документации, выявлены его особенности как знаковой системы, содержащей сведения о форме и других характеристиках предмета. Выделены знаковые составляющие чертежа – изображения как знаки формы элементов предмета, значки диаметра, конусности, квадрата, плоскости и др., а также линии различного начертания. Обоснована необходимость опоры в процессе оперирования чертежом на существенные признаки формы предмета. Обоснована структура деятельности чтения чертежа как конструирования на основе целенаправленного выявления признаков формы и их взаимосвязей. Приведены принципы построения чертежа, позволяющие создавать чертежи, соответствующие целям их практического использования в качестве компонента технической документации. Эффективность изложенных положений нашла подтверждение в практической работе со студентами, в которой использовалось разработанное пособие для обучения студентов определению главного изображения и необходимого количества изображений на чертеже.

Ключевые слова: чертеж, существенные признаки формы предмета, знаковые средства чертежа, принципы построения чертежа.

GRAPHIC TRAINING UNIVERSITY STUDENTS: SUBSTANTIAL ASPECT

Leshner V. Y.

FGBOU VPO "Magnitogorsk State Technical University named after G.I.Nosov "Magnitogorsk, Russia (455000, Magnitogorsk, Leninaave., 38), e-mail: mgtu@magtu.ru

A study of the drawing as a means of technical documentation, revealed its features as a sign system that contains information about the shape and other characteristics of the subject. Sign isolated components of the drawing - image as signs form the elements of the subject, the icons diameter, taper, square, plane, etc., As well as lines of different faces. The necessity of support in the process of manipulating the drawing on the essential features of the shape of the object. Grounded structure activities as reading blueprints construction on the basis of purposeful signs of forms and their relationships. The principles of construction of the drawing, you can create drawings, consistent with the objectives of their practical use as a component of technical documentation. The effectiveness of the provisions laid down has been confirmed in practical work with students, which used manual designed to teach students the definition of the main image and the required number of images in the drawing.

Keywords: drawing, form the essential features of the object, symbolic means of the drawing, principles of drawing.

Графическая подготовка в структуре компетенций выпускника вуза по техническим направлениям имеет большое значение для всего процесса обучения, поскольку графические документы – чертежи, схемы широко используются как необходимые составляющие производственной документации.

В свою очередь ее эффективность во многом зависит от правильной оценки основного объекта оперирования – чертежа. От этой оценки зависят содержание и структура деятельности по построению, чтению и оперированию чертежом, как средством фиксации и передачи информации о значительном количестве характеристик предмета: его форме, размерах, шероховатости поверхностей, требований к точности изготовления и т.д.

В настоящее время в подавляющем большинстве учебников и задачников по

инженерной графике материал излагается на основе положения о том, что чертеж имеет проекционную основу, и изучение метода проекций в рамках курса начертательной геометрии, основных методов построения, преобразования проекций дает необходимую и достаточную базу для решения задач инженерной графики и машиностроительного черчения. Поэтому в курсе инженерной графики в разделе основ проецирования изучаются методы начертательной геометрии, позволяющие строить линии пересечения поверхностей, сечения тел плоскостями и т.д. [1, 2, 3, 6].

Между тем, в начертательной геометрии имеют дело преимущественно с проекциями поверхностей, образующих некое геометрическое пространство. Машиностроительное черчение оперирует телами, имеющими внутреннее наполнение, которые имеют определенную форму и могут определяться технологическими подходами, связанными с возможными вариантами изготовления элементов.

Традиционно процесс построения чертежа описывается как способ отображения формы с помощью пучка параллельных лучей, а значит, предполагает мысленное действие проецирования. Процесс чтения чертежа также предполагает воссоздание на плоскости трехмерной модели за счет многократного соотнесения изображений чертежа.

При этом, к сожалению, не учитывается специфика задач, связанных с построением машиностроительных чертежей с соблюдением основных принципов, отраженных в стандартах, регламентирующих требования к конструкторской документации. Также не обращается внимание на формирование рациональных приемов чтения и построения чертежей, отвечающих требованиям стандарта.

Между тем, чертеж в значительной мере представляет собой сложную знаковую систему, и деятельность, связанная с построением, чтением чертежа, предполагает оперирование знаками: поиск знаков, установление взаимосвязей между ними, конструирование формы предмета на основе информации, выраженной знаками.

В своем исследовании мы исходим из положения о том, что чертеж в большей степени представляет собой знаковую систему, в которой даже изображения носят не изобразительный, а знаковый характер, поскольку являются только признаками формы. Определить форму предмета или элемента по чертежу можно только на основе сопоставления нескольких признаков.

Прямоугольные (ортогональные) проекции чертежа, конечно, представляют собой проекционное изображение предмета на плоскости, но, в тоже время, эти изображения значительно препарированы, т.к. представляют собой вырожденные проекции предметов и линий элементов и содержат измерения только по двум осям. В этом отношении можно говорить о том, что они передают признаки формы предметов, определяющие проекции, позволяющие однозначно судить о принадлежности элемента к той или иной группе тел

(сфера, цилиндр, конус, цилиндр и т.д.). Таковыми признаками являются, как правило, формообразующие элементы, по которым можно однозначно воссоздать любой элемент формы точку, прямую, плоскость и т.д.

Форма может быть задана одним формообразующим элементом (например, прямая линия) и законом ее перемещения (например, вращение), отображаемого знаком.

Одна группа знаков указывает непосредственно на признак формы: диаметра, радиуса, квадрата, резьбы и т.д.

Другая группа знаков отражает признаки формы вне явного виде. Такой знак как осевая линия также позволяет сделать определенные выводы о форме предмета (является признаком симметрии или поверхности вращения, осевая линия может также показывать место секущей плоскости для вынесенного сечения). Взаимное расположение изображений на чертежах (в проекционной связи или сопровождаемые надписями) позволяет связать признаки формы, установив их соответствие определенному элементу предмета.

Признаки формы предмета или элемента на проекциях могут перекрывать друг друга, отображаться не полностью, фрагментами, однако признаки взаимосвязи между фрагментами изображения всегда должны присутствовать на чертеже, иначе невозможно связать признаки формы между собой. Определение признаков формы осуществляется в процессе анализа формы предмета, предполагающего его расчленение на элементы и выявление существенных признаков формы.

Таким образом, для графической подготовки студентов важно сформировать у них аналитические операции, связанные с определением признаков формы предметов и их отображением на чертеже с помощью знаков или изображений, а также преобразованием знаковой информации о форме предметов в пространственные представления.

Анализ состояния проблемы в педагогической практике высшей профессиональной школы, предпринятый нами, показал, что в процессе обучения чтению чертежа недостаточно внимания уделяется формированию операций поиска необходимых признаков формы предмета, установления взаимосвязи этих признаков и определения на этой основе формы и структуры предмета. Недостаточно внимания уделяется также правильному распознаванию признаков формы предмета на чертежах, особенно в тех случаях, когда они не представлены явно и требуется определенная дополнительная деятельность для их выявления (например, в процессе чтения сборочных чертежей) [3, 5, 6, 7, 8].

Опора на изучение метода проекций, принятого в начертательной геометрии, по нашему мнению, не дает достаточной базы для реализации принципов построения машиностроительного чертежа, поскольку оперирует преимущественно с проекциями поверхностей, образующих некое геометрическое пространство. Машиностроительное черчение оперирует телами, имеющими внутреннее наполнение, которые имеют

определенную форму и могут определяться технологическими подходами, связанными с возможными вариантами изготовления элементов. Кроме того, чертеж строится для иных целей, и принципы его построения определяются удобством его применения в технических целях – фиксации в удобной для восприятия информации о форме и других характеристиках предмета.

На чертеже, в отличие от эскиза, формообразование может быть представлено любым способом, который позволяет восстановить форму предмета или его элемента.

1. Взаимодействие образующих и направляющих.
2. Выдавливание (экструзия).
3. По сечениям и пути их расположения (срезы, плазы, нервюры и т.д.).

Обычно исходят из того, что одна из двух определяющих линий (образующая или направляющая) является прямой линией и не меняет своей формы в процессе формообразования. На практике может быть иначе: обе линии могут быть сложной формы и меняться в процессе формообразования (это представлено в природных процессах формообразования).

Для отображения и восстановления формы предмета по изображениям важно найти признаки формы изображаемых поверхностей или тел. Начертательная геометрия оперирует понятиями определителей. Так для конуса определителями являются: вершина, форма направляющей, притом, что образующая – это прямая линия. В процессе оперирования реальными деталями, выделить такие элементы в качестве признаков формы часто не представляется возможным и, поэтому, выбираются другие ориентиры, часто связанные с технологиями изготовления деталей или их элементов

Существующие учебники по инженерной графике, как для системы среднего, так и высшего профессионального образования неоправданно мало, на наш взгляд, ориентируют обучаемых на развитие у них умений выделять существенные и несущественные признаки изображений или пространственных свойств предметов, требующих создания образа предмета с последующим выполнением наглядного изображения или чертежа; требующих реконструкции изображений, их частичного преобразования, дополнения или изменения и др. [3, 5, 7, 8].

Значительно большее внимание при подготовке студентов, по нашему мнению, необходимо уделять формированию у них мыслительных операций, позволяющих эффективно работать с чертежом, такие как анализ формы предметов с целью выявления его определяющих проекций на чертежах (существенных признаков формы элементов), анализ способов формообразования, поскольку задание на чертеже формообразующих элементов позволяет восстановить его форму, выявление признаков, позволяющих определить

рациональные способы его изготовления; синтез, проявляющийся в способности воссоздать на основе выявленных по чертежу признаков формы образ целого предмета, соединении частей деталей, деталей друг с другом, а также динамические пространственные представления, позволяющие предположить и предварительно проверить взаимодействие деталей в процессе работы на основе мысленного моделирования; категоризация – отнесение элемента по выявленным признакам к определенным категориям – классам форм: цилиндрические, конические, сферические, торовые и т.д.; сравнение изображений с целью установления связей между их элементами (проекционных, формоопределяющих элементов).

Анализируя процесс чтения чертежа, можно сделать вывод о том, что он предполагает в первую очередь разделение изображений чертежа на составные части, отнесение их по ряду признаков к одному элементу предмета (выявление признаков целостности), затем на основе выявленных признаков формы отнесение этого элемента к определенному классу форм. При этом мы исходим из того, что сущность процесса чтения чертежа не обратное проецированию действие, а деятельность конструирования формы на основе активного поиска признаков формы элементов и их взаимного расположения.

При построении чертежа выполняется ряд действий, учитывающих принципы создания чертежа, отвечающего требованиям стандарта и производства.

Нами выделены и используются в учебном процессе следующие принципы построения чертежей:

- наглядности, который реализуется за счет упрощения изображений, не содержащих избыточной информации (предпочтение видимым контурам детали, избегание случайных совпадений элементов изображений, линий разного назначения и относящихся к разным элементам, использование разрезов, сечений, местных видов и др.);

- необходимости и достаточности количества изображений на чертеже (использование частичных изображений, совмещение частичных изображений и др.);

- снижение трудоемкости выполнения чертежа (не изображаются или показываются условно элементы с искажениями формы и размеров и др.);

- рациональности в использовании листа (использование изображений, располагающихся на свободном поле листа и др.);

- удобство применения в технологических процессах (главное изображение чертежа соответствует положению детали в процессе изготовления, формоопределяющие элементы должны быть отображены без искажений для удобства простановки необходимых размеров и др.);

- однозначность (наличие необходимых изображений и знаков, избегание совпадения

линий разного назначения, ограниченное применение линий невидимого контура и др.).

Указанные положения были реализованы в пособии, включающем в себя теоретические основы умения определять необходимое и достаточное количество изображений на чертеже, а также главного изображения чертежа на основе анализа формы предмета и выделения определяющих признаков формы. В первой части пособия рассмотрены теоретические вопросы, вторая часть содержит примеры задач, цель которых состоит в обучении студентов вуза определению необходимого и достаточного количества изображений на чертеже и его главного изображения [4].

Предлагаемые в пособии задачи представляют собой систему, поскольку каждая задача направлена на формирование отдельных действий, в совокупности составляющих деятельность по определению необходимого и достаточного количества изображений на чертежах.

На первом этапе нами была проанализирована деятельность по нахождению необходимого и достаточного количества изображений предмета на чертеже, в частности, были определены необходимые действия и их последовательность в структуре умения. На втором этапе были разработаны задачи, позволяющие формировать каждое действие в отдельности и умение в целом.

Использование пособия в практической подготовке студентов показало эффективность положений, изложенных выше.

Таким образом, эффективность графической подготовки можно повысить за счет обучения целенаправленному анализу формы предметов с целью выявления существенных признаков формы, использованию знаний об этих признаках в процессе обучения чтению и построению чертежей, а также оперированию чертежом в процессе его использования как компонента технической документации.

Формирование у студентов понятия о способах формообразования, существенных признаках формы, способах их поиска, отображения на чертеже позволяет создать базу для более широкого понимания формы предметов и позволяет наиболее органично переходить к освоению компьютерные программы трехмерного моделирования.

Список литературы

1. Бабулин, Н. А. Построение и чтение машиностроительных чертежей: Учебник / Н. А. Бабулин. – 12-е изд., доп. – М.: Высш. шк., 2005. – 453 с.: ил.
2. Большаков В. П. Инженерная и компьютерная графика. Практикум. – СПб.: БХВ–Петербург, 2004. – 592 с.: ил.

3. Бродский А. М. Практикум по инженерной графике: Учеб. пособие для сред. проф. образования. А. М. Бродский, Э. М. Фазлулин, В. А. Хаддинов. – М: Издательский центр «Академия», 2004. – 192 с.
4. Лешер В. Ю., Хубетдинов Г. К. Система учебных задач, способствующая повышению эффективности графической подготовки студентов университета: Методические рекомендации для студентов вузов. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г. И. Носова», 2008. – 32с.
5. Миронов, Б. Г. Сборник упражнений для чтения чертежей по инженерной графике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Б. Г. Миронов, Е. С. Панфилова. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 112 с.
6. Романычева Э. Т., Соколова Т. Ю., Шандурина Г. Ф. Инженерная и компьютерная графика. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 592 с., ил.
7. Хмарова Л. И., Путина Ж. В. Теоретические и практические основы выполнения проекционного чертежа. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 131 с.
8. Чекмарев А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 396 с. – (Высшее образование).

Рецензенты:

Бигеев В. А., д.т.н., профессор, директор института металлургии, машиностроения и материалобработки ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова», г. Магнитогорск;

Сайгушев Н. Я., д.п.н., профессор кафедры педагогики профессионального образования ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова», г. Магнитогорск.