

ОБ ОПТИМАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ: КАК УЧИТЬ И НЕ ПЕРЕУЧИВАТЬ

П.В. Зелёный, канд. техн. наук, доцент

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: инженерная графика, организация учебного процесса, требования стандартов к чертежам, выбор главного изображения, количество изображений.

Аннотация. В докладе обосновывается необходимость оптимизации учебного процесса на ранней стадии обучения выполнению чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД.

На последующей после начертательной геометрии стадии обучения инженерной графике, т.е. при переходе от правил построения просто проекционных изображений к выполнению чертежей в соответствии стандартами ЕСКД на передний план, несомненно, выдвигаются требование правильного выбора студентами главного изображения, других необходимых изображений и их минимального, но достаточного количества. Традиционно основную нагрузку в учебном процессе на этом этапе несет такой учебный материал, как натурные модели. На практических занятиях преподаватель с первых шагов дает рекомендации именно по выбору главного изображения, кратко комментируя этот выбор [1].

Эта сложившаяся практика не вызывает сомнений. Другое дело, из чего исходит при этом сам преподаватель. Его рекомендации могут быть продиктованы верным стремлением передать на главном изображении основные формообразующие элементы детали, продиктованные ее назначением пусть даже идеализированным на примере надуманного геометрического тела. Но могут быть и другие рекомендации, совершенно надуманные, далекие от цели изучения дисциплины, как-то: удобство

компоновки проекций; удобное расположение формата, как правило, горизонтальное; просто экономия чертежной бумаги и т.п. А надо бы с самого начала исходить из верных посылов, не продолжать изучать классическую начертательную геометрию, продолжая выстраивать по три проекции уже на стадии изучения выполнения чертежа в соответствии со стандартами ЕСКД, видя повышение качества подготовки в простом увеличении количества выполняемых проекционных задач и повышении их сложности. На этой стадии каждый чертеж уже должен был бы соответствовать требованиям стандартов во всем – от оформления до выбора главного изображения. Надо учить грамотному чертежу с самого начала во всем, а не доучивать потом важные моменты, думая, что это совсем легкая задача, продолжая отдавать все на откуп изучению правил проецирования и построения линий пересечения.

В ГОСТ о выборе главного изображения сказано, что на нем должна быть максимально раскрыта форма детали. Но форма форме рознь. С разных взаимно перпендикулярных направлений форма у детали разная и продиктована разными особенностями ее конструкции – главными и второстепенными. Студенту самостоятельно на первых порах трудно в этом ориентироваться, если просто следовать слово в слово сказанному в ГОСТ.

Так, главные элементы должны формироваться исходя из назначения детали. Другие, хотя и более заметно влияют на форму, скорее всего, второстепенны. Все это надо доносить студентам с первых же шагов, чтобы в последствии их не переучивать. Например, крышка содержит, как правило, фланец с расположенными по периметру отверстиями. Отверстия могут содержать зенковки или цековки, иметь приливы и бобышки, закругления вокруг них, вырезы для экономии материала. Форма крышки может быть самой различной и по другим причинам – круглой, прямоугольной, треугольной и т.д. Все это придает ей, если смотреть на нее «плашмя», характерный вид, который неопытный студент и примет за главный, несущий максимальную информацию.

Такой информации действительно много, но та ли это информация, которая важна для детали, как неотъемлемая, продиктованная ее назначением и которая будет дополнена размерами, которые необходимо выдержать точно и привязать к базам? Самостоятельно студенту с этим, скорее всего, не разобратся.

Если опираться исключительно на ГОСТ, то сложность формы именно в таких конкретных примерах определяется второстепенными элементами с преобладанием свободных размеров, а выдержать по чертежу следует другие элементы формы, вытекающие из назначения детали и представляющее собой внутренние полости, как правило, цилиндрические для размещения других деталей, и показать которые следует не на осевом изображении детали, а в разрезе, выполненном вместо главного вида, или на главном изображении, представляющем собой соединение части вида с частью разреза (такое положение корпусной детали или крышки соответствует и ее изображению на чертеже сборочной единицы и, скорее всего, ее положению на станке при выполнении основных операций по изготовлению).

Но это в таких очевидных случаях. В других же – ответ может быть и не таким очевидным, особенно для молодых преподавателей. Здесь надо понимать, что к чему. Надо иметь в виду, например, что у других деталей именно их внешний периметр продиктован назначением детали. Так, выполненные снаружи поверхности, могут быть предназначенные для сопряжения с другими деталями. И тогда главным видом должен быть именно такой, который предоставляет возможность поставить на нем необходимые размеры для выполнения этих форм по чертежу и их привязки. Типичный пример такой детали – это кулачок с фигурным профилем для обеспечения перемещения толкателя или коромысла по определенному закону. На детали могут выполняться и прямолинейные поверхности для простого направления движения ползуна или для образования подвижного или неподвижного соединения типа «ласточкин хвост» и т.п.

Но все может быть и не так однозначно. Иногда за главный вид может быть принято, как одно изображение, и с таким

же успехом другое – в перпендикулярной плоскости. Это может относиться к чертежу того же кулачка. На главном изображении может быть показан разрез по оси посадочного отверстия кулачка, но в то же мере на него может претендовать и осевой вид, отображающий его фигурный профиль. В таких случаях студент также должен получать соответствующие пояснения.

Наша задача – давать понятия о назначении отдельных элементов детали и о ней в целом с первых шагов, а не сводить в начале все только к затянутому обучению построения правильных проекционных построений. Этого совершенно недостаточно.

Но больше проблем в учебном процессе в свете названия данного доклада вызывает особенность выполнения графических работ не по натурным моделям или реальным машиностроительным деталям, а по исходным материалам в виде изображений [1], причем проблемы начинаются с задания исходных условий, зачастую включающим неправильный вид, рекомендуемый по умолчанию, как главный. При этом, исходят из чего угодно, но только не из правильного расположения проекций в соответствии со стандартом, а, скорее всего, из «удобства» задания исходного условия, чтобы оно было полностью законченным (не приходилось достраивать линии пересечения) и содержало почти все необходимые размеры, и чтобы выносные линии желательно были проведены от сплошных контурных, т.е. все отверстия и вырезы на главном виде были проецирующими.

Все вроде бы формально правильно. Это требования стандартов к оформлению чертежа. Но, что это дает с точки зрения настоящих познаний в выполнении чертежа, почему отдаются с первых шагов предпочтения удовлетворению именно этих требований?

Конечно, можно говорить о том, что в начале надо научиться, хотя бы строить сами проекционные изображения, причем всегда классически три на надуманных геометрических телах, т.е. продолжают классическую начертательную геометрию, а потом уже на стадии изучения машиностроительного черчения

пытаться перечитать, точнее, скорректировать на то, как это правильно.

Но дело в том, что эти первоначальные знания «застревают» так, что от них трудно студенту избавиться. Постоянно приходится сталкиваться с тем, что не только неправильно выбирается главное изображение при вычерчивании реальной машиностроительной детали, но и количество изображений сразу же спрашивается три, причем все три с разрезами, что выражают студенты словами: «чертить три вида, три разреза?». Вот такие вопросы навеяны упорным изучением студентами построения проекций сложных геометрических тел с построением линий пересечения в так называемом «проекционном черчении». Понятно, в этот момент приходится корректировать полученные знания, и говорить, наконец, как должен выглядеть правильный машиностроительный чертеж [2].

Но зачем было столько преподавать его неправильным с точки зрения обсуждаемой проблемы? Не следовало бы это совмещать с самого начала и потом не тратить время на перечисление студентов, не всегда успешное, особенно, если иметь в виду заочную форму получения ими образования. Надо приучать студента видеть всегда только правильное, тем более запоминающееся зрительно. Даже «примитивные» тесты, где среди нескольких изображений надо выбрать правильное, вредны. Где гарантия, что именно оно и будет сохранено в памяти из того, что он посмотрит? Зачем засорять память всевозможными неправильными вариантами, порой надуманно глупыми, зачем тратить время на выдумывание этого «мусора»? На этой почве от инженерной графики появилось много «реформаторов», нашедших легкую якобы педагогическую стезю в науке. А если студент ошибочно выберет неправильное изображение при беглом просмотре или в силу других причин, так это и зафиксируется в памяти, пока при каких-либо обстоятельствах не будет поправлено, или надо будет специально ему помнить, что это неправильно, а правильно – это по-другому.

Это же справедливо, например, и в случае с текстами по языку, с правильным и неправильным написанием слов. Надо

видеть всегда только грамотно написанные слова и тексты, и автоматически применять, не задумываясь, не анализируя без необходимости. Ведь, когда человек грамотно пишет, он постоянно не анализирует, как правильно писать в каждом конкретном случае. Он просто знает, как надо. Можно же слышать в связи с этим сетования, что когда учащимся предлагается перечитать самим же написанное и исправить ошибки, то после этого ошибок, порой, появляется больше. После правильного написания в этой ситуации вдруг появляются варианты...

Еще одна искусственно создаваемая на этапе закрепления знаний по построению проекционных изображений проблема – это избыточное количество проекций и разрезов. Их строят не из условия необходимой достаточности, а в основном, три «классических», чтобы побольше, и научить всему. Потом от этих «излишеств» трудно заставить студента избавиться, тем более, что они еще усугубляются и неправильным выбором главного изображения, и неправильным выбором других изображений. Продолжается построение трех «классических» проекций, хотя иногда следовало бы выбрать другие.

Если хочется, чтобы студент выполнил все три основные «классические» проекции, то и проекционное задание должно быть соответствующим, т.е. чтобы действительно все три эти проекции и разрезы были обоснованно необходимы, а не притянуты и не дублировали друг друга.

Список литературы

1. Зелёный П. В. Инженерная графика. Практикум : учеб. пособие / П. В. Зелёный, Е. И. Белякова ; под ред. П. В. Зелёного. – Минск : Новое знание, 2011. – 303 с.
2. Зелёный П. В. О роли наглядности при изучении образования проекционных изображений : мат-лы 9-й Междунар. науч.-практич. конференции «Наука – образованию, производству, экономике» (24–28 октября 2011 г.) : в 2 ч. / под ред. П. В. Зелёного. – Минск : БНТУ, 2011. – 224 с.