

УДК 744(075)

**Т.И. Рыбакова, Е.И. Михлюк**

## **Обучение выполнению чертежей деталей в графической подготовке студентов**

Графические средства информации – чертеж, эскиз, схема, график широко используются во многих сферах жизни и деятельности человека. Графические изображения характеризуются образностью, символичностью, компактностью, относительной легкостью чтения. Формирование знаний о методах графического предъявления и восприятия информации является одной из составляющих задач, стоящих перед учебными заведениями.

На художественно-графическом факультете Витебского государственного университета имени П.М. Машерова осуществляется графическая подготовка студентов, которая заключается в совокупности знаний о способах, средствах, правилах отображения и чтения графической информации, ее сохранения и использования в науке, производстве, архитектуре. Овладение профессиональными графическими знаниями и умениями происходит в процессе графической деятельности студентов.

В составе графической деятельности выделено четыре основных компонента: наблюдение, измерение, построение и чтение чертежа [1]. Поскольку чертеж содержит графическую и знаковую информацию, следовательно, в процессе графической деятельности, при чтении и выполнении чертежа происходит «...восприятие и формирование комбинированной информационной модели. Это значит, что чертеж является представителем знаково-графической информационной модели» [2].

Выполнение чертежей и эскизов деталей с натуры является одним из компонентов графической деятельности при изучении раздела «Изображение на чертежах деталей машин и их элементов» в курсе «Техническая графика» [2, с. 24].

Чертежи и эскизы являются графическим средством передачи мысли конструктора и содержат большой объем информации об изделиях. Например, чертеж детали (рис. 1) дает сведения о ее геометрической форме, размерах, материале, содержит требования к точности изготовления и обработки в соответствии с условиями работы. Знаково-графическую информацию чертежа можно условно разделить на блоки: масштаб изображения; шрифт; линии чертежа; форма детали; виды; сечения и разрезы; нанесение размеров; резьбы; шероховатость поверхностей.

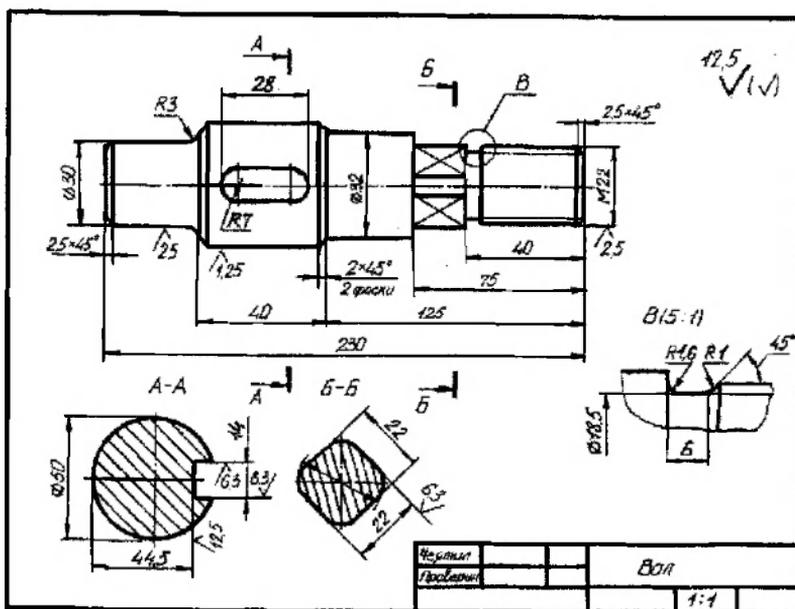


Рис. 1.

С позиции соответствия графической информации чертежа детали требованиям стандартов (ГОСТ) было проверено 375 графических работ, выполненных студентами дневного отделения ХГФ, и 192 – заочного отделения. Результаты проверки представлены в виде диаграмм (рис. 2).

Как видно из рис. 2, по геометрическому и проекционному черчению наибольшее количество ошибок допущено в изображении линий чертежа (15% и 6%), сечений и разрезов (5% и 8%) и т.д.

Поскольку разделы геометрического и проекционного черчения не являются проблемой нашего исследования, остановимся подробнее на анализе ошибок машиностроительного черчения.

Полученные данные свидетельствуют о том, что наибольшее количество чертежей содержат несоответствия ГОСТ 2.307-84 – «Нанесение размеров»,



Рис. 2.

Наряду с этим различаются показатели количества ошибок, допущенных студентами стационарного обучения и заочного отделения: соответственно 25% и 29% – по нанесению размеров; 12% и 19% – в обозначении шероховатости поверхностей; 6% и 9% – в обозначении и изображении резьбы. Такую ситуацию можно объяснить недостаточностью или отсутствием консультаций в процессе выполнения контрольных графических работ студентами заочного отделения.

Как показала проверка, наибольшие затруднения вызывает тема «Нанесение размеров». Чаще всего не соблюдаются способы нанесения размеров (цепной, координатный, комбинированный). Присутствуют также ошибки в указании координат отдельных элементов детали (отверстий, шпоночных пазов, проточек и т.п.) от базовых поверхностей. Размеры лысок, шестиугольников зачастую нанесены без учета измерительных баз. Не указано количество одинаковых фасок и отверстий, иногда размеры нанесены не в полном объеме. Некоторые студенты неправильно наносят обозначения диаметра ( $\varnothing$ ) и радиуса (R).

Такие результаты являются следствием геометрического подхода к формированию размерной сетки, чему способствует то обстоятельство, что условия графических заданий, содержащихся в учебной и методической литературе, имеют уже нанесенные размеры, и студенты не испытывают трудности в их перечерчивании. Исключением являются лишь эскизы и чертежи деталей, выполняемые с натуры.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что при обучении правилам нанесения размеров на чертежах необходимо учитывать не только сведения геометрического характера (структуру размерной стрелки, толщину и

взаимное расположение размерных и выносных линий, форму знаков  $\emptyset$ ,  $\square$ , R и др.), но и технологические требования к конструкциям деталей, способам их обработки, условиям эксплуатации (определение баз – конструкторских, технологических, измерительных, нанесение размеров цепным, координатным, комбинированным способами). Это значит, что в содержание графических работ по выполнению эскизов и чертежей деталей целесообразно включать задания по нанесению размеров с соблюдением конструкторских и технологических требований, что позволит сформировать у студентов всесторонний подход к решению проблемы и повысить качество выполняемых чертежей.

Как видно из рис. 1, чертеж детали содержит также знаковую информацию о шероховатости поверхностей. Результаты проверки (рис. 2) показали, что студентами не всегда выполняются правила нанесения шероховатости поверхностей по следующим характеристикам:

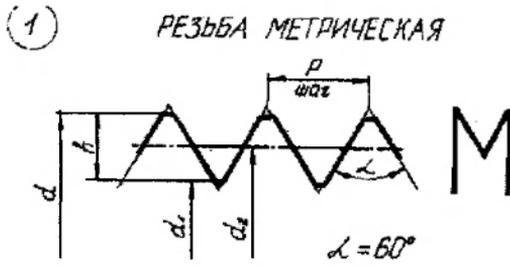
- все поверхности детали одинаковой шероховатости;
- часть поверхностей детали одинаковой шероховатости;
- различные классы шероховатости, включая поверхности, не обрабатываемые по данному чертежу;
- правила обозначения шероховатости по параметрам  $R_a$  и  $R_z$ .

Для закрепления теоретических сведений по данной теме и приобретения практических навыков целесообразно использовать упражнения следующего характера: «Прочитайте условные обозначения шероховатости поверхностей», «Нанесите обозначение шероховатости резьбовой поверхности –  $R_a 2,5$ », «Укажите шероховатость детали по контуру –  $R_a 6,3$ », «Нанесите шероховатость поверхности отверстия –  $R_z 20$ , а всех остальных поверхностей – в состоянии поставки (литье)» и т.п.

Недостаточно глубоко усваиваются студентами и правила изображения и нанесения резьбы на чертежах (рис. 2). Для повышения эффективности процесса обучения по данной теме нами разработана и внедрена в учебный процесс методика изучения теоретического материала блоками опорной информации (БОИ). Сущность методики заключается в том, что основополагающие сведения, закодированные в символах, буквах, словах, формулах излагаются в логической последовательности факторами, правилами, принципами, которые мы назвали «опорной информацией». При этом единую логическую цепь содержания материала составляют отдельные блоки, представляющие собой завершённое звено логической цепи содержания материала, выраженного в визуальной форме. Такое распределение материала позволяет запечатлеть в памяти обучаемых основную (опорную) информацию и, следовательно, лучше усвоить большой объём учебного материала.

Например, основную информацию о самой распространённой резьбе – метрической – можно представить из трёх БОИ (рис. 3):

- **первый блок** характеризует параметры резьбы: буква «М» – символ условного обозначения, профиль – равнобедренный треугольник с плоско срезанными вершинами, «d» – номинальный диаметр, «p» – шаг резьбы, « $\alpha$ » – угол профиля ( $\alpha = 60^\circ$ );
- **второй блок** информирует о составе условного обозначения в зависимости от крупного или мелкого шага;
- **третий блок** – итоговый – сообщает правила изображения резьбы на чертежах (наружной и внутренней) и нанесения ее условного обозначения. Причем эта информация сопровождается словесными сигналами типа «зависит от «p» (имеется в виду размер фаски), «граница резьбы» (обращается внимание на сплошную толстую основную линию), «фаску не изображать» (на проекциях, где резьба изображается окружностями).



(2)  $Md$  с крупным шагом  
 $Md \times pLH$  с мелким шагом  
 левая

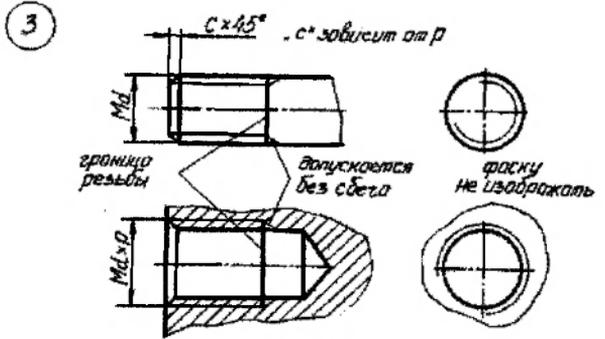


Рис. 3.

Неотъемлемой частью учебного процесса является контроль полученных знаний. Не исключая традиционной формы контроля – дифференцированного семестрового зачета, мы разработали и внедряем в учебный процесс тестовые задания по темам «Стандартные резьбы», «Шероховатость поверхностей», «Допуски и посадки» и др.

Вышеизложенные дидактические средства обучения способствуют активизации учебного процесса и повышению уровня профессиональной графической подготовки студентов художественно-графических факультетов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Ломов Б.Ф. Вопросы общей, педагогической и инженерной психологии. – М., 1991. – С. 158.
2. Рыбакова Т.И. Психологические аспекты обучения машиностроительному черчению // Весник ВДУ, 1997, № 3(5). – С. 21–26.

### S U M M A R Y

The exercises that can raise level of graphical skills of students of artistically graphical faculty are described in this article.

Поступила в редакцию 31.01.2005