

УДК 378.147

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ВЫПОЛНЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЕТАЛЕЙ ТИПА «ВАЛ»

П.В. Зелёный, канд. техн. наук, доцент, **С.В. Солонко**,
ст. преподаватель

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

Ключевые слова: инженерная графика, рабочие чертежи, машиностроительные детали.

Аннотация: в докладе анализируется методика выполнения учебных чертежей валов.

В соответствии с учебными программами по инженерной графике, в перечень обязательных для выполнения графических работ включено выполнение чертежей деталей простой геометрической формы – валов.

С этой графической работы, как правило, начинают ознакомление студентов с конструкцией реальных машиностроительных деталей, их функциональным назначением, технологией изготовления, конструкционными материалами и т.п. [1].

В качестве исходного материала могут служить реальные образцы машиностроительных деталей, что, в свете вышесказанного, является предпочтительным. Или задание может представлять собой графическое изображение вала в виде ортогональной проекции, которое студенту следует оформить как чертеж в соответствии с требованиями стандартов, дополнив разрезами, сечениями, выносными элементами, размерами.

Второе с познавательной точки зрения менее эффективно. Студент получает уже частично выполненную работу и проявит себя, в основном, только в оформлении чертежа, а не в его выполнении изначально. Такая графическая работа многими будет выполняться механически по образцам, без глубокого проникновения в её суть, то есть носить, как отмечалось, исключительно оформительский характер.

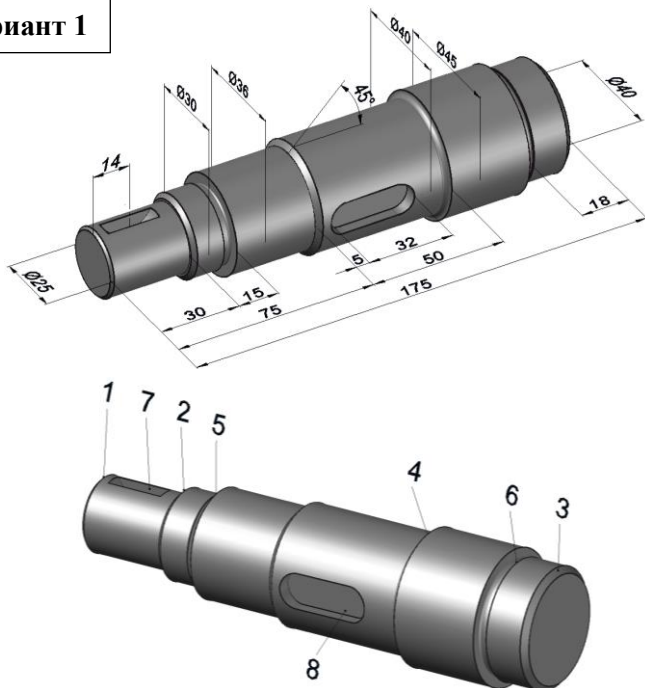
Что касается выполнения графической работы по натурным образцам реальных машиностроительных деталей, то здесь студенту наиболее полно потребуется проявить свои знания, умения, навыки и в целом владение темой, выполняя чертеж с нуля. Этому будет способствовать сама возможность осознать деталь. В частности, студент не должен пропустить мелкие конструктивные и технологические элементы, как то: фаски, канавки для выхода шлифовального круга, проточки для выхода резьбонарезного инструмента, галтели. Этим знаний ему может и не хватать при первом ознакомлении с реальной машиностроительной деталью. Он может не подозревать о наличии этих элементов, так как в несовершенстве знает об их назначении (конструирование и технологию машиностроения ему еще предстоит изучать). Он может не придавать им значения, пропускать из-за их мелкости. Например, галтели в доли миллиметра невооруженным взглядом вообще не видны, да и канавка глубиной в 0,25 мм на строну также может оказаться незамеченной.

На места, где должны наличествовать эти элементы, преподаватель должен обращать внимание каждого студента специально. Но это отнимает много времени, если каждый студент получит задание индивидуально (по вариантам). А потом, студент может что-то забыть из сказанного ему, что-то перепутать.

Во избежание этого, предлагается снабжать каждое задание дополнительно и трехмерными изображениями вала с указанием на них перечисленных технологических и конструктивных элементов, ссылок на стандарты, которым они должны соответствовать, и материала изготовления вала (рисунок 1) [2].

На этих заданиях приводятся и размеры ступеней вала и других конструктивных элементов, что сэкономит аудиторное время на непосредственное выполнение графической работы за счет исключения необходимости в измерениях (в условиях дефицита аудиторного учебного времени на измерениях его можно экономить, хотя было бы полезнее все же обратное).

Вариант 1



№ элемента	Название элемента в соответствии с ГОСТ	№ табл. в приложении
1, 2, 3	Фаски: размеры должны соответствовать ГОСТ10948-64 (№ 1 размер $1 \times 45^\circ$; № 2 – $1,6 \times 45^\circ$; № 3 – $2,5 \times 45^\circ$)	ПЗ.4
4	Галтель: радиус R1,6 согласно ГОСТ 10948–64	ПЗ.4
5, 6	Канавки для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании по цилиндру, ГОСТ 8820-69	П5.1
7	Шпоночный паз под сегментную шпонку, ГОСТ 24071-97	ПЗ.3
8	Шпоночный паз под призматическую шпонку, ГОСТ 23360-78	ПЗ.1

В качестве материала для изготовления **вала** укажите марку любой стали углеродистой **обыкновенного качества** (степень раскисления стали – *кипящая*), ГОСТ 380–2005 (с. 25)

Рисунок 1. Образец задания

Часть этих размеров указана непосредственно на трехмерных изображениях. Оставшиеся (размеры фасок и галтелей) приведены в прилагаемой к ним таблице (рисунок 1).

В таблице также приведены правильные, гостовские названия всех стандартных конструктивных и технологических элементов вала, отмеченные номерами-позициями, и номера ГОСТ, которым они соответствуют.

Размеры этих элементов в соответствии с указанными стандартами, проставляемые, как правило, на сечениях и выносных элементах чертежа (рисунок 2), предлагается выбирать по таблицам, приведенным в приложении к пособию [2], ссылки на которые сведены в отдельную графу указанной таблицы (рисунок 1).

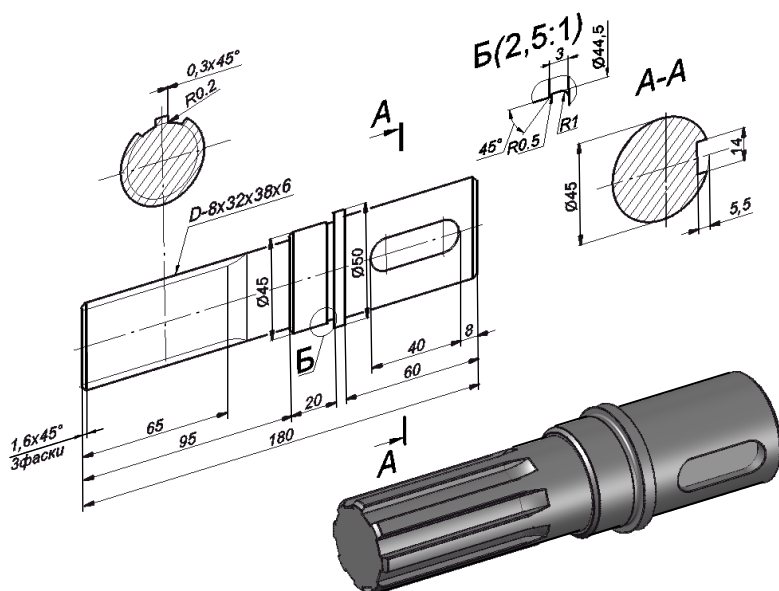


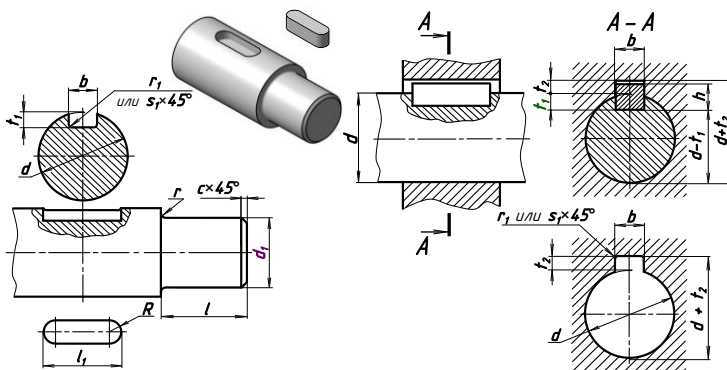
Рисунок 2. Образец формирования чертежа детали типа «Вал»

На рисунке 3 приведен в качестве образца фрагмент справочных данных к выполнению анализируемой графической работы. Его особенностью является высокая степень наглядности

изучаемого материала для повышения эффективности самостоятельной подготовки студентов.

ГОСТ 23360–78 «Соединения шпоночные с призматическими шпонками»

Таблица ПЗ.1



Диаметр вала, d	Размеры сечений шпонки, $b \times h$	Глубина пазов		Радиус закругления r_1 или фаска $s\gamma > 45^\circ$		Длина шпонок (шпоночных пазов), l_1
		Вала, t_1	Втулки, t_2	Не более	Не менее	
От 6 до 8	2×2	1,2	1,0	0,16	0,08	6...20
Св. 8 до 10	3×3	1,8	1,4			6...36
> 10 > 12	4×4	2,5	1,8			8...45
> 12 > 17	5×5	3,0	2,3	0,25	0,16	10...56
> 17 > 22	6×6	3,5	2,8			14...70
> 22 > 30	7×7 8×7	4,0	3,3			16...63 18...90
> 30 > 38	10×8	5,0	3,3	0,4	0,25	22...110
> 38 > 44	12×8	5,0	3,3			28...140
> 44 > 50	14×9	5,5	3,8			36...160
> 50 > 58	16×10	6,0	4,3			45...180
> 58 > 65	18×11	7,0	4,4			50...200

Рисунок 3. Образец справочной таблицы к выполнению графической работы «Чертеж детали типа «Вал»

Литература

1. Зелёный П.В. Методика выполнения чертежей валов / П.В. Зелёный, В.В. Яцкевич, Ю.А. Ким, С.В. Солонко / Образовательные технологии в преподавании графических дисциплин. V Республиканская научно-практическая конференция. 22-23 марта 2012 года, Брест, 122 с. (С. 37-39).

2. Зелёный П.В. Инженерная графика : учебно-методическое пособие по машиностроительному черчению : в 2 ч. / П.В. Зелёный, С.В. Солонко ; под ред. П.В. Зелёного. – Минск : БНТУ, 2015. – 81 с.