

Учебно-методическая работа

УДК 621.9.01



ЮРЕНКОВА
Любовь Романовна
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

YURENKOVA
Lyubov Romanovna
(Moscow, Russian Federation,
Bauman Moscow State
Technical University)



БУРЛАЙ
Виктор Владимирович
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

BURLAY
Viktor Vladimirovich
(Moscow, Russian Federation,
Bauman Moscow State
Technical University)

Тема «Соединения машиностроительных деталей» в современном курсе «Инженерная графика»

Л.Р. Юренкова, В.В. Бурлай

В условиях реформ высшего образования России в связи с введением двухуровневой подготовки инженерных кадров изменилось содержание, как отдельных учебных дисциплин, так и разделов. В частности, в курсе «Инженерная графика» одна из ключевых тем — «Соединения машиностроительных деталей» претерпела значительное изменение в сторону уменьшения количества учебных часов.

В статье рассмотрены пути совершенствования учебного процесса, в том числе с помощью рабочей тетради, в которой приведены задачи для семинаров и проведения рубежного контроля. Вся необходимая справочная информация приведена в справочном пособии, подготовленном для работы над темой «Соединения машиностроительных деталей».

Для проработки большого объема учебного материала по рассматриваемой теме авторы предлагают использовать атлас с чертежами сборочных единиц и чертежами входящих в них деталей, которые соединены самыми разными способами. Атлас позволит при проведении занятий за короткое время ознакомить студентов с различными современными видами соединений деталей.

Для уменьшения доли ручного выполнения трудоемких чертежей, какими являются чертежи сборочных единиц, предлагается использовать электронную версию рабочей тетради в графическом редакторе (Autocad или Компас).

Ключевые слова: инженерная графика, соединение, чертеж, учебный процесс, компьютерные технологии, бакалавриат, специалитет.

The «Machine-part Joints» Topic in a Modern «Engineering Graphics» Course

L.R. Yurenkova, V.V. Burlay

In terms of higher education reform in Russia with the introduction of two-level training for engineers the content of some disciplines and sections has changed. One of the key topics as the «Machine-part Joints» in «Engineering

Graphics» course, in particular, got a significant change in reducing the number of academic hours. The article considers the ways of improving the educational process, including a use of a workbook that lists the problems for seminars and midterm examination. All the necessary reference information is provided by the manual, prepared to work on «Machine-part Joints» topic. To develop a large amount of educational material on the topic, the authors suggest using the Atlas with drawings of assembly units and machine parts that are joined in many different ways. Atlas will allow to short the time for introducing the students to a variety of types of modern machine-part joints. To reduce the proportion of time-consuming manual drawings, what are the drawings of assembly units, the authors propose using an electronic version of the workbook in a graphics editor (AutoCAD or Compass).

Keywords: engineering graphics, machine-part joints, drawing, education processes, computer technology, Bachelor's degree program, specialist degree program.

Реформы общественного устройства, экономических отношений и высшей школы затронули незыблемую, казалось бы, область — область знаний. Устоявшиеся десятилетиями представления о том, что должен знать и уметь выпускник технического вуза, студент, изучающий конкретную дисциплину, подвергнуты ревизии, некоторые результаты которой очевидны уже сегодня.

В связи с повсеместным внедрением ИТ-технологий, известной «гуманитаризацией» технического образования произошло постепенное сокращение объема учебного материала по техническим дисциплинам, составлявшего сравнительно недавно базу образовательного процесса. Причем, это сокращение связано не столько с уменьшением времени на изучение конкретных тем курсов, сколько с потерей ими содержания, ослаблением той части образования, которую называют активным обучением.

В результате преобразований в значительной степени сократилось содержание курса «Инженерная графика», в частности, одна из ключевых тем — «Соединения машиностроительных деталей». В зависимости от уровня графической проработки изображения могут быть пол-

ными, упрощенными или условными. Для некоторых типов соединений стандартами ЕСКД предусмотрены требования по их изображению и обозначению. Ознакомление с правилами изображения соединений, нанесения обозначений, подробная проработка соответствующих графических заданий по соединениям всегда были неотъемлемой частью курса «Инженерная графика», что позволяло студентам изучать другие инженерные дисциплины осмысленно, последовательно и полно. Основу прочных знаний всегда составляло логически осмысленное запоминание. Увидеть, осмыслить, запомнить, воспроизвести — базовые этапы процесса изучения дисциплины «Инженерная графика», поэтому доминирующим методическим материалом являются чертежи. Умение читать чертежи — одна из целей дисциплины «Инженерная графика», которая может быть достигнута только при понимании внутренних логических связей между изображениями, отдельных элементов изображений. Однако понимания и осмысленного запоминания для формирования устойчивого знания предмета тоже недостаточно.

Важнейшим методом овладения учебным материалом является повторение, которое должно быть реализовано на практике путем выполнения чертежей. Именно поэтому нашими предшественниками была разработана методика преподавания графики, основанная на всесторонней проработке чертежей, а не пояснений о них. Согласно работе [1] тема «Соединения машиностроительных деталей» студентами МГТУ им. Н.Э. Баумана прорабатывалась в рамках семестрового задания «Соединения и их элементы» на формате А1 (рис. 1). При этом вычерчивались изображения основных крепежных деталей: болта, шпильки, винта, гайки и шайбы; изображения соединений болтом, шпилькой и винтом (без упрощений и упрощенно) в соответствии с ГОСТ2.305—68; изображения трубного соединения. В задании были также представлены элементы шпоночных соединений: вала и втулки со шпоночным пазом и самой шпонки для двух вариантов — соединения сегментной шпонкой и соединения призматической шпонкой. Воспользовавшись

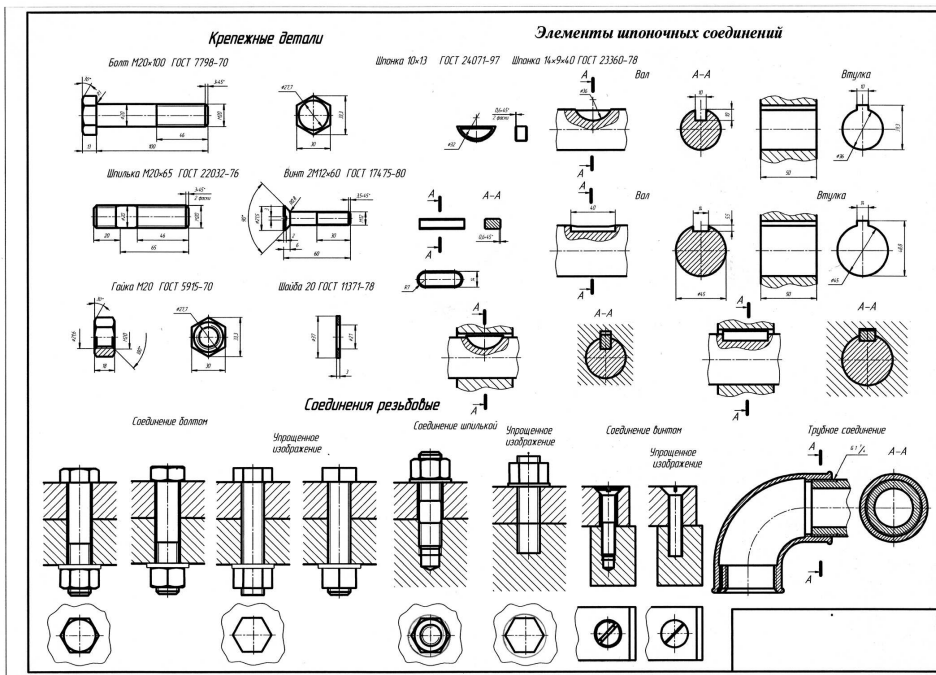


Рис. 1. Графическое задание по инженерной графике 1960-е годы

справочником, студент определял размеры всех перечисленных крепежных деталей и выполнял построение изображений.

Спустя десятилетие новый вариант задания по теме «Соединения машиностроительных деталей» на формате А2 (рис. 2) включал изображения только болтового, шпилечного и винтового соединения (без упрощений и упрощенно) [2]. Построение изображений гайки выполнялось на отдельном листе в качестве предварительной работы.

Из двух вариантов шпоночного соединения остался один. При этом задание было дополнено проработкой изображений штифтового, заклепочного, сварного, паяного и клеевого соединений. Таким образом, несмотря на уменьшение размера формата, насыщенность его содержания фактически возросла. При сохранении объема других семестровых заданий подавляющее большинство студентов успевали выполнить предлагаемое на рис. 1 задание. Некоторая корректировка в композиции изображений, безусловно, была бы целесообразной — нет предела совершенствованию. Однако вместо этого под влиянием уже упомянутых тенденций проработка данной темы в последующие годы, по сути, была сведена «на нет». Подтверждением этих слов является приведенный на рис. 3 пример гра-

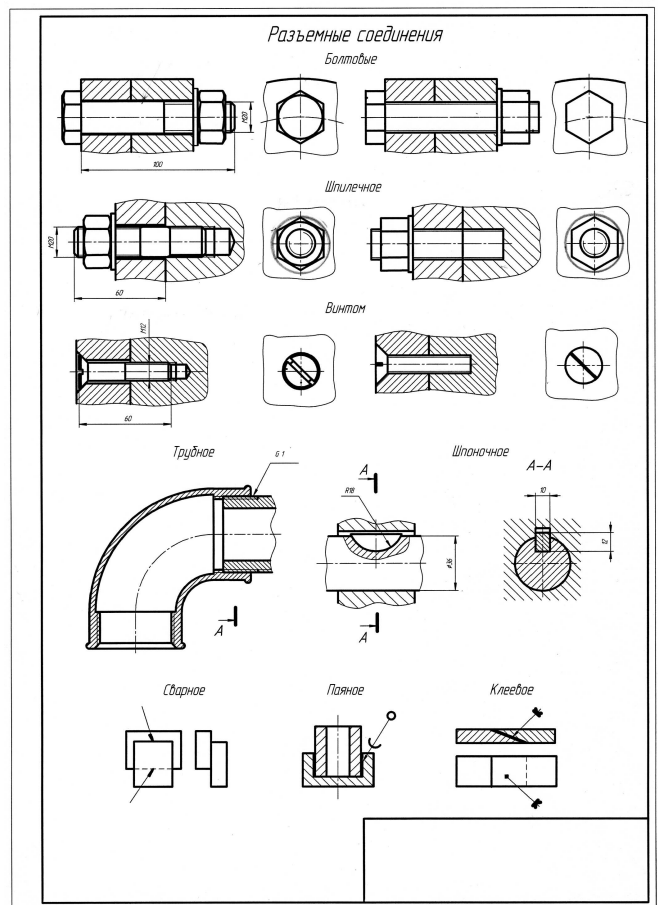


Рис. 2. Графическое задание по инженерной графике 2000-е годы

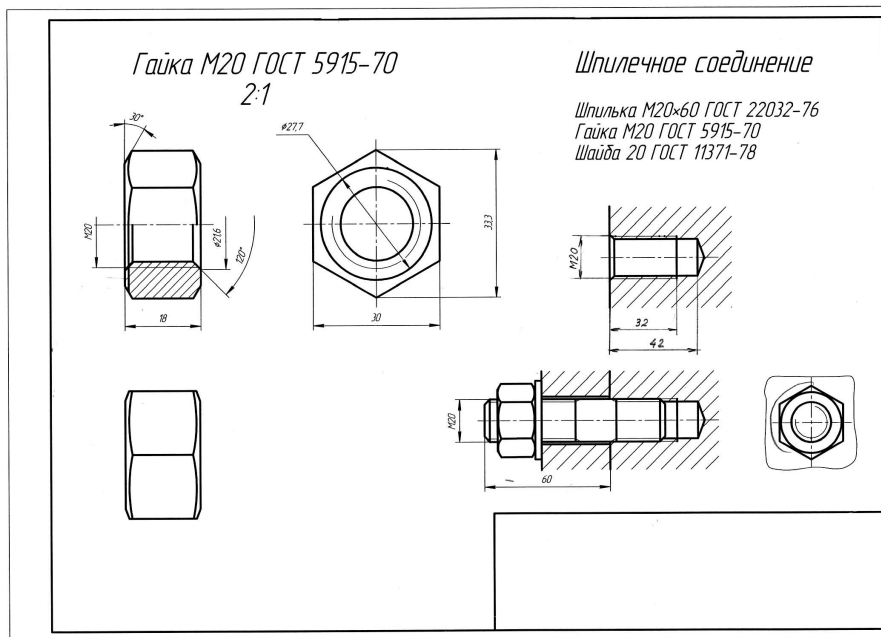


Рис. 3. Современное графическое задание по инженерной графике

фического задания. Можно уверенно утверждать, что в соответствии с современной программой по инженерной графике студенты МГТУ им. Н.Э. Баумана приступают к выполнению чертежа общего вида сборочной единицы и сборочного чертежа, вычертив предварительно по теме «Соединения машиностроительных деталей» (далее «Соединения») единственное соединение — шпильное. Таким образом, при выполнении чертежей сборочной единицы, содержащих различные виды разъемных и неразъемных соединений, студент оказывается необученным, т. е. неподготовленным. Такое положение вряд ли можно считать допустимым. Независимо от уровня подготовки (бакалавриат или специалитет) образовательная программа по инженерной графике должна содержать важнейший для любого инженера раздел «Соединения». Подчеркиваем, раздел «Соединения» следует изучать не в форме пояснений, лекции и т. п., а на основе конкретных графических заданий. Задания на построение изображений соединений могут быть сформулированы разными способами. Работая над подобными графическими заданиями, студент изучает соответствующие стандарты, при необходимости выполняет некоторые расчеты, поэтапно вычерчивает изображения, оформляет чертеж. Все это достаточно трудоемко, особенно если чертить «вручную».

Авторами статьи разработана новая методика изучения темы «Соединения». Учитывая большой объем учебного материала по рассматриваемой теме, предложено наиболее трудоемкую часть задания прорабатывать на базе созданной авторами рабочей тетради, в которой кроме соединений рассматривается также одна из ключевых тем курса — «Резьба». Второстепенные элементы изображений в этой тетради выполнены типографским способом, а студенты дополняют их в соответствии с заданием в аудитории под руководством преподавателя или самостоятельно. Необходимую справочную информацию студенты находят в соответствующей литературе [3]. Наиболее востребованные справочные материалы с пояснениями, которых, как правило, нет в литературе, студенты могут найти в учебном пособии авторов статьи [4]. Можно воспользоваться и другими учебными пособиями и методическими указаниями, подготовленными преподавателями кафедры [2, 5, 6]. Отметим, что студенты имеют возможность проработать тему «Соединения» самостоятельно в электронной версии рабочей тетради, используя графический редактор (Autocad или Компас).

В связи с введением в технических университетах бакалавриата, количество выпускников-бакалавров в ближайшие годы достигнет

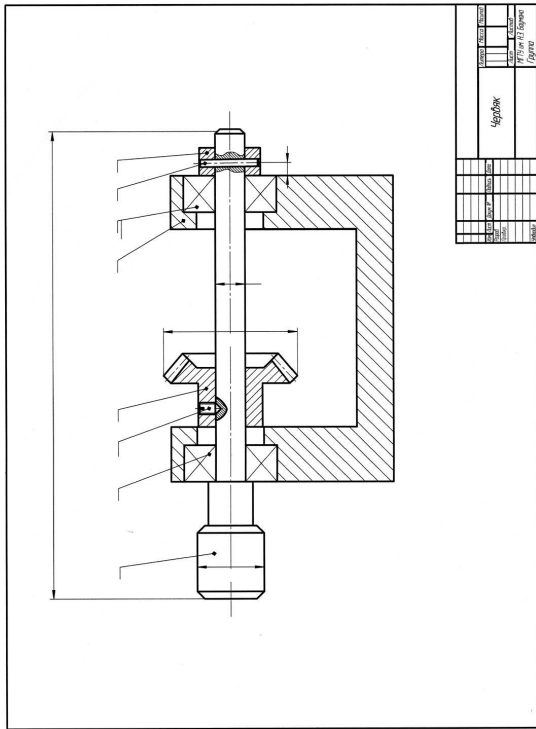


Рис. 4. Чертеж сборочной единицы

Контрольное задание

1. Укажите технологические элементы резьбы: фаску, проточку, сбеги, недорез и недовод.
2. Нанесите размер, определяющий длину резьбы для вариантов *a* и *б*.
3. Приведите изображение выносного элемента.

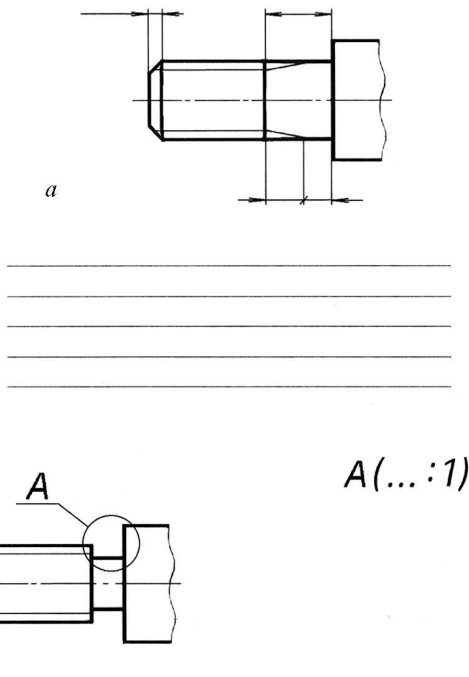


Рис. 5. Контрольное задание по инженерной графике

более 50% общего числа выпускников. Все это требует пересмотра учебных программ и подготовки новых методических материалов. В качестве приложения к учебному пособию [5], изданному в серии «Высшее образование: Бакалавриат» авторы данной статьи оформили к изданию «Атлас чертежей сборочных единиц и входящих в них деталей», которые соединены самыми разными способами, описанными в указанном пособии. Предполагается, что пользователями атласа станут студенты первых двух курсов университета. Оптимальным, на наш взгляд, является состав приведенных в атласе сборочных единиц: в каждой из них число деталей не превышает 7–10. Чертеж одной из таких сборочных единиц приведен на рис. 4. При проведении занятий по теме «Соединения машиностроительных деталей» преподаватель имеет возможность познакомить студентов за короткое время с различными современными видами соединений деталей, используя электронную версию атласа.

Немаловажным фактом является и то, что в условиях модульной системы, введенной в МГТУ им. Н.Э. Баумана в последние годы,

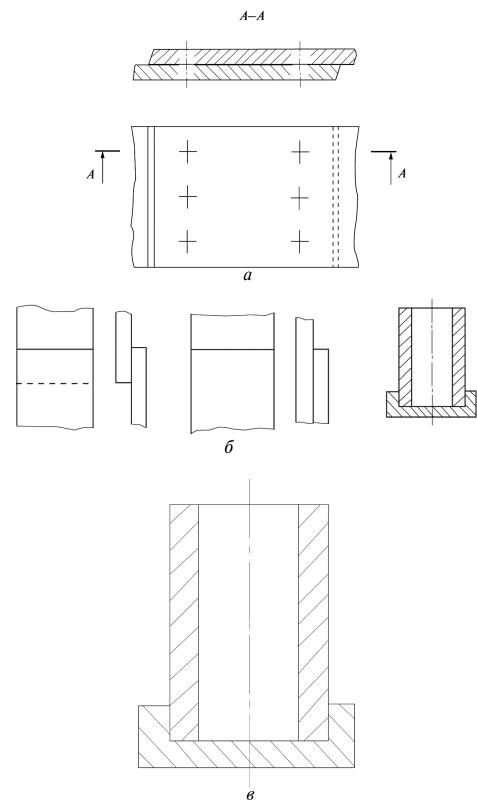


Рис. 6. Задание по теме «Соединения»

предложенная рабочая тетрадь позволит более качественно и оперативно осуществить этот контроль. Одна из страниц рабочей тетради, используемая в качестве задания рубежного контроля, показана на рис. 5, а на рис. 6 представлен образец задания по теме «Соединения».

Литература

1. Шарикян Ю.Э. Методика преподавания курса «Машиностроительное черчение»: Для преподавателей вузов. М.: Высш. шк., 1990. 127 с.
2. Изображение соединений. Методические указания по курсу инженерной графики / В.И. Гусев, С.Г. Демидов, К.В. Смирнова, Л.Р. Юренкова и др. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998. 24 с.
3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя / Под ред. И.Н. Жестковой. В 3 т. М.: Машиностроение, 2006. 2816 с.
4. Аристов В.М., Бурлай В.В., Юренкова Л.Р. Основы построения чертежей. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. 168 с.
5. Бурлай В.В., Юренкова Л.Р. Справочное пособие по машиностроительному черчению. М.: Российский новый университет, 2007. 212 с.

6. Юренкова Л.Р., Бурлай В.В. Соединения деталей. Изображение соединений. М.: ИНФРА-М, 2013. 127 с.

References

1. Sharikian Yu.E. *Metodika prepodavaniia kursa «Mashinostroitel'noe chertchenie»* [Methods of teaching the course «Engineering Drawing»]. Moscow, Vysshiaia shkola publ., 1990. 127 p.
2. Gusev V.I., Demidov S.G., Smirnova V.I., Iurenkova L.R. *Izobrazhenie soedinenii* [Image Compounds]. Moscow, MSTU named after N.E. Bauman publ., 1998. 24 p.
3. Anur'ev V.I. *Spravochnik konstruktora-mashinostroitelia* [Reference Design-mechanic]. Ed. Zhestkova I.N. In 3 vol. Moscow, Mashinostroenie publ., 2006. 2816 p.
4. Aristov V.M., Burlai V.V., Iurenkova L.R. *Osnovy postroeniia chertezhei* [Foundations and drawing]. Moscow, RKhTU im. D.I. Mendeleeva publ., 2011. 168 p.
5. Burlai V.V., Iurenkova L.R. *Spravochnoe posobie po mashinostroitel'nomu chertcheniiu* [Reference for mechanic drawings]. Moscow, Rossiiskii novyi universitet publ., 2007. 212 p.
6. Iurenkova L.R., Burlai V.V. *Soedineniia detalei. Izobrazhenie soedinenii* [Connection details. Images of the United]. Moscow, INFRA-M publ., 2013. 127 p.

Статья поступила в редакцию 05.04.2013

Информация об авторах

ЮРЕНКОВА Любовь Романовна (Москва) — кандидат технических наук, доцент кафедры «Инженерная графика». МГТУ им. Н.Э. Баумана (105005, Москва, Российская Федерация, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1, e-mail: Julia-nebova@mail.ru).

БУРЛАЙ Виктор Владимирович (Москва) — кандидат технических наук, доцент кафедры «Инженерная графика». МГТУ им. Н.Э. Баумана (105005, Москва, Российская Федерация, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1).

Information about the authors

YURENKOVA Lyubov Romanovna (Moscow) — Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of «Engineering Graphics» Department. Bauman Moscow State Technical University (BMSTU, building 1, 2-nd Baumanskaya str., 5, 105005, Moscow, Russian Federation, e-mail: Julia-nebova@mail.ru).

BURLAY Viktor Vladimirovich (Moscow) — Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of «Engineering Graphics» Department. Bauman Moscow State Technical University (BMSTU, building 1, 2-nd Baumanskaya str., 5, 105005, Moscow, Russian Federation).