

УДК 744.426

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРОВ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

В.В. Сушко, канд. техн. наук, доцент,

Б.А. Касымбаев, канд. пед. наук, доцент

*Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, Российская Федерация*

А.Б. Абдыкадыров, ст. преподаватель

*Ошский технологический университет
им. академика М.М. Адышева,
г. Ош, Кыргызская Республика*

Ключевые слова: компетенции, компьютерная графика, специальные крепежные детали в самолетостроении.

Аннотация. Статья посвящена вопросам создания педагогических условий для формирования профессиональных компетенций бакалавров технических направлений путем разработки заданий с учетом особенности специальности. Указано на необходимость создания сборника заданий по выполнению чертежей, применяемых в самолетостроении типов соединений, правилах и особенностях их изображения и обозначения в конструкторской документации, на первых курсах обучения. Для решения задач авторы предлагают использовать современные графические информационные системы.

В процессе освоения основ инженерной графики изучаются типы соединений по разным отраслям промышленности. Такой подход приближает студентов к реальным условиям работы в соответствии с будущей профессией [1].

На кафедре инженерной графики Новосибирского государственного технического университета и на кафедре начертательной геометрии и инженерной графики Ошского технологического университета разработано несколько учебно-методических материалов, например учебное пособие «Особенности изображения соединений летательных аппаратов» [2]. Основная цель создания этого учебного пособия заключается в том, чтобы помочь студентам самостоятельно выполнить расчетно-графи-

ческие работы по разъемным и неразъемным соединениям в самолетостроении в курсе инженерной и компьютерной графики. Учебное пособие содержит варианты сборочного чертежа фрагмента планера самолета, трубно-ниппельных соединений и др.

В связи с тем, что большинство крепежных резьбовых изделий, применяемых в самолетостроении, выполняется по отраслевым стандартам (ОСТ) и отличается от представленных в большинстве справочников и учебников по инженерной графике изделий, выполняемых по ГОСТу, выполнение заданий по этой тематике без специальной литературы затруднительно. В данной статье сделана попытка восполнить этот пробел.

Резьбовые крепежные изделия, применяемые в самолетостроении, отличаются повышенной прочностью и точностью изготовления, а также меньшим весом по сравнению со стандартными.

Высокоточные болты. Стержень высокоточного болта выполняется по 5...6 качеству точности. Шероховатость поверхности стержня соответствует Ra 2,5. Аналогично обрабатываются и отверстия под болт. Высокоточный болт и отверстия в пакете сопрягаются по посадке *H6/p6*, т.е. болт входит в отверстие плотно, без зазора.

Поскольку высокоточный болт не воспринимает растягивающих усилий, его головка может быть выполнена значительно меньшей высоты. Обычно ее высота подбирается из условия удобства эксплуатации, чтобы ее можно было захватить ключом. В некоторых случаях высокоточные болты выполняются с потайной головкой.

Гайки. Конструкция гайки показана на рисунке 1. После нарезки резьбы цилиндрическая часть деформируется. При наворачивании такой гайки на болт деформированная часть опять приобретает цилиндрическую форму, а гайка удерживается от самопроизвольного отворачивания за счет упругих сил. Это позволяет использовать ее без каких-либо дополнительных средств фиксации, что также способствует снижению общего веса болтового соединения.

Самоконтрящиеся гайки для соединения тонкостенных деталей обычно устанавливаются на заклепки в труднодоступных полостях в процессе предварительной сборки для фиксации с помощью винтов крышек люков и съемных частей обшивки планера. Большая опорная поверхность позволяет рассредоточить стягивающее усилие на большой площади. Цилиндрическая часть после нарезки резьбы деформируется и выполняет роль фиксирующего элемента соединения. Конфигурации таких гаек показаны на рисунке 2.

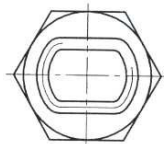
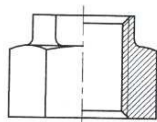


Рисунок 1.
Самоконтрящаяся гайка

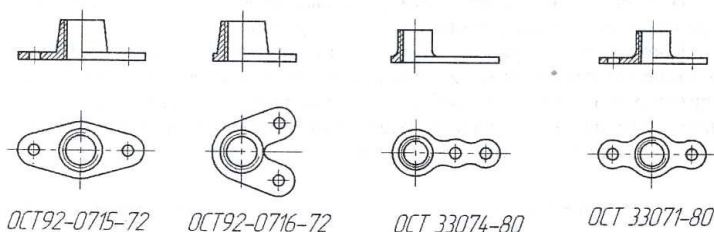


Рисунок 2. Конфигурации самоконтрящихся гаек

Шайбы. В самолетостроении широко используются плоские шайбы, изготовленные из высокопрочных алюминиевых сплавов (рисунок 3). Снижение веса достигается также за счет установки шайб минимально допустимой высоты. Защита шайб от коррозии обеспечивается химическим покрытием.

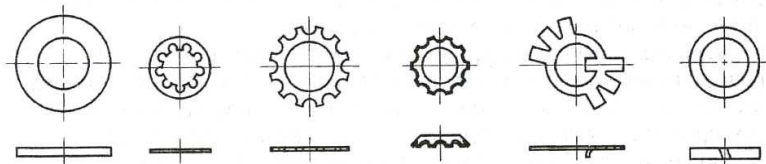


Рисунок 3. Виды шайб

В подавляющем большинстве справочников и учебников по машиностроительному черчению и инженерной графике болтовые соединения изображаются с зазором между болтом и отверстием. Очевидно, это связано с тем, что в ГОСТах заложены различные номинальные диаметры болта и отверстия. В отраслевых же стандартах указывается посадка, по которой болт входит в отверстие, при одинаковом их номинальном размере. В зависимости от этого болт может входить в отверстие с зазором, по переходной посадке или с натягом. В этом случае на чертеже зазор между болтом и отверстием не указывается, так как номинальный диаметр у них один и тот же. Учитывая то, что фрагменты чертежа болтового соединения используются в чертежах нестандартных соединений, такое задание выполняется студентами факультета летательных аппаратов. Учитывается также и то, что сведения о предельных отклонениях размеров являются обязательным атрибутом рабочего чертежа детали, также как сведения о шероховатости или основная надпись.

При разработке вариантов задания в таблицу, взятую из ОСТов, с буквенными обозначениями посадок болта и отверстия, номинальные размеры проставляются с предельными отклонениями в микронах. Пользуясь этими данными, студент на чертеже болтового соединения указывает размер с допусками в соответствии с ГОСТ 2.307-73. Это позволяет на простейшем уровне дать представление о зависимости характера соединения от расположения полей допусков, чтобы затем, при выполнении последующих заданий, более осознанно проставлять размеры на чертежах.

Истинное изображение соединения «классным» болтом показано на рисунке 4. Особо следует обратить внимание на то, что диаметр резьбовой части высокоточного болта всегда меньше диаметра рабочей части стержня.

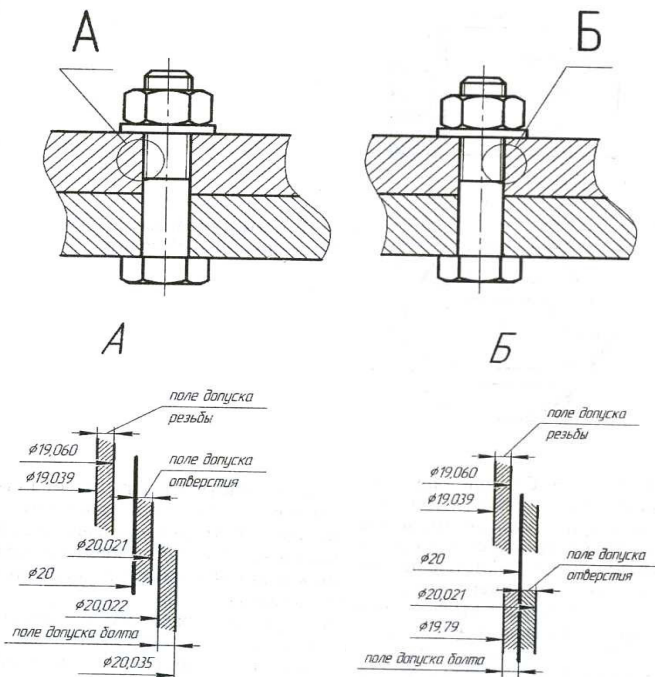


Рисунок 4. Чертежи болтовых соединений:
А – с натягом; Б – с зазором

Уровень графической культуры в техническом вузе играет важную роль в развитии творческих способностей бакалавров по различным направлениям подготовки и является базой для дальнейшей инновационной инженерной и научной деятельности.

Список литературы

1. Иванцовская, Н. Г. Графическая культура как основа профессиональной компетенции выпускника / Н. Г. Иванцовская, Б. А. Касымбаев // Обработка металлов: технология, оборудование, инструменты. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. – № 4. – С. 120–125.
2. Сушко, В. В. Особенности изображения соединений летательных аппаратов : учеб.-метод. пособие / В. В. Сушко. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. – 88 с.