

# **ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В КУРСОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ**

**Фаскиев Р.С., Кеян Е.Г.**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Практика трудоустройства выпускников высших учебных заведений в последние годы показывает, что при подборе специалистов работодатели больше заинтересованы в кадрах, уже имеющих помимо специального образования и опыт практической деятельности. В связи с этим молодые специалисты испытывают значительные трудности при адаптации к конкурентным условиям рынка труда. Основной причиной слабой профессиональной компетентности выпускников и соответственно их низкой неконкурентоспособности является отсутствие практики решения задач в области будущей профессиональной деятельности.

Данная проблема ставит перед системой профессиональной подготовки новые требования. Основной мотив таких требований - молодой специалист должен быть подготовлен в ВУЗе таким образом, чтобы он мог без особых проблем включаться в трудовые процессы, продуктивно используя квалификацию, опыт и компетенции, полученные в ходе обучения. В таких условиях особый вес начинает приобретать одно из направлений образовательной практики - практико-ориентированное обучение. В отличие от традиционных образовательных программ, практико-ориентированное обучение направлено на приобретение кроме знаний, умений и навыков – опыта практической деятельности и имеет прикладной характер.

Практико-ориентированное обучение может быть реализовано в разных формах. Это может быть связано с организацией практик на базе действующих предприятий автомобильного транспорта или вовлечение студентов к научно-практическим или опытно-производственным работам в соответствии с профилем обучения. Еще одним возможным направлением реализации практико-ориентированного обучения является выполнение самостоятельных работ (в частности курсовых проектов) в условиях предметных аудиторий на основе натуральных образцов деталей или агрегатов автомобилей. Использование натуральных образцов при проведении занятий и при выполнении самостоятельных работ позволяет приблизить условия обучения к условиям станций технического обслуживания автомобилей и тем самым повысить интерес студентов к образовательному процессу.

Для реализации практико-ориентированного подхода в обучении на кафедре Технической эксплуатации и ремонта автомобилей проводится работа по формированию материальной базы предметной аудитории «Проектирование технологического оборудования». Получены из автосервисных предприятий и включены в состав оснащения аудитории ряд агрегатов автомобилей. В частности: АКПП вариаторного типа 1XD16, 3JX5CVA, 1XF6A; двигатели Duratec HE 1.8 и F14D4; АКПП A750F и RE401A; механические коробки передач РЕНО JH1, ВАЗ-2106 и ГАЗ-24; редуктор переднего моста автомобиля ВАЗ-2121; гидравлический

усилитель руля автомобиля КАМАЗ. Для выполнения работ по разборке и сборке агрегатов в аудитории имеется металлический верстак, а также комплект слесарно-механического и мерительного инструмента.

Практико-ориентированный подход реализован в рамках выполнения курсового проекта по дисциплине «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования», предусмотренный учебным планом подготовки бакалавров по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Курсовой проект имеет конструкторскую направленность, в рамках которой студенты получают задание на проектирование адаптера для установки агрегатов автомобилей на разборочно-сборочный стенд для выполнения операций текущего ремонта. Особенностью данного подхода является выдача заданий на курсовое проектирование с привязкой на конкретные (имеющиеся в рамках предметной аудитории) агрегаты автомобилей, при котором большинство исходных данных для проектирования (конструктивные, силовые, технологические) студент должен получить в процессе анализа конструкции данного агрегата в ходе выполнения работы.

Разборочно-сборочные стенды, используемые при техническом обслуживании и ремонте автомобилей, предназначены для установки, закрепления и выполнения технологических поворотов разбираемых (собираемых) узлов и агрегатов автомобилей. Использование стендов такого типа позволяют облегчить условия труда ремонтных рабочих и повысить безопасность выполнения работ, т.к. рабочие освобождаются от необходимости удерживать объекты разборки и сборки руками. Основными элементами такого рода стендов являются стойка, основание, поворотный механизм. Установка и закрепление агрегата на фланце стенда осуществляется при помощи адаптера.

Предлагается следующий порядок выполнения курсового проекта:

1. Анализ конструкции разборочно-сборочного стенда. Студенты изучают конструкцию и принцип действия стенда Р-641 для разборки и сборки агрегатов автомобилей. При помощи мерительного инструмента выполняют необходимые замеры и вычерчивают эскиз фланца стенда.

2. Анализ конструкции и формирование чертежа общего вида агрегата в трех проекциях.

3. Анализ укрупненной технологии разборки и сборки агрегата. Этап преследует цель определения положения агрегата относительно фланца разборочно-сборочного стенда. Студенту предлагается самостоятельно (под руководством преподавателя, во внеучебное время) провести процедуру разборки и сборки агрегата. Для этой цели используется верстак и комплект слесарно-механического инструмента. В процессе выполнения работ необходимо дополнительно проанализировать такие факторы, как: трудоемкость работ, сложность, требования к точности движений, необходимость специальных приспособлений и т.п. Дополнительный анализ необходим для понимания студентом целесообразности использования разборочно-сборочных стендов.

4. Определение центра тяжести агрегата. Координаты центра тяжести агрегата определяются аналитическим способом на базе, выполненного ранее,

чертежа общего вида агрегата. При этом для решения задачи используются (ранее изученные на предыдущих дисциплинах) методы симметрии, разбиения, отрицательных площадей, группировки.

5. Выбор способа крепления агрегата к адаптеру. Производится анализ конструктивных элементов корпуса агрегата (гладкие и резьбовые отверстия, шпильки, проушины, фланцы и т.п.), которые могут быть использованы для закрепления агрегата к адаптеру.

6. Формирование конструкции адаптера. Формирование конструкции адаптера производится в соответствии с методикой конструирования приспособлений и заключается в постепенном выстраивании конструкции адаптера (приспособления) относительно контура агрегата и разборочно-сборочного стенда (заготовки) до получения готовой конструкции. В курсовом проекте предлагается выполнить разработку сварной конструкции адаптера. В качестве материала предлагается использовать прокат из углеродистой стали обыкновенного качества Ст-3 ГОСТ 380-2005.

7. Определение разборочных усилий. Этап состоит в определении моментов отворачивания резьбовых элементов агрегата. Оцениваются моменты для резьбовых элементов, имеющих наибольший диаметр и имеющих наибольшее удаление от фланца стенда. Величина момента оценивается расчетным путем по значениям номинального диаметра и шага резьбы. Геометрические параметры резьбы студент получает путем непосредственных измерений на предварительно отвернутом из агрегата резьбовом элементе.

8. Определение расчетных нагрузок на проектируемую конструкцию. Этап заключается в составлении пространственной силовой схемы действующих на агрегат сил: веса агрегата и силы на рукоятке инструмента для отворачивания и заворачивания резьбовых элементов. Студенту предлагается из всех возможных комбинаций направления внешних сил выбрать ту, при которой детали адаптера испытывают наибольшую нагрузку.

9. Расчет группового болтового соединения адаптер-фланец стенда. Цель расчета - определению диаметра резьбы болтов. Расчет ведется по условию нераскрытия стыка и отсутствия сдвига под действием приложенных на агрегат внешних сил (Рисунок 1). Расчетная схема (Рисунок 2) формируется из компоновочного чертежа агрегат-адаптер-фланец стенда.

11. Расчет на прочность сварного соединения кронштейн-опорная плита адаптера. Студенту предлагается выполнить расчет сварного соединения крепления кронштейнов (или одного кронштейна) к опорной плите. Расчет выполняется в следующем порядке: определяются геометрические характеристики и положение центра тяжести сварного соединения. Аналогично рисункам 1 и 2 формируется расчетная схема и выполняется проверка условия прочности соединения.

12. Расчет крепления агрегата к адаптеру. Расчет сводится к проверке на прочность конструктивных элементов агрегата, которые используются для его крепления на адаптере. В случае недостаточной прочности рассматриваемых элементов в проекте принимается решение об изменении способа крепления агрегата (например посредством специального зажима).

13. Разработка чертежа общего вида адаптера.

14. Разработка компоновочного чертежа агрегат-адаптер-разборочно-сборочный стенд.

На всех этапах разработки адаптера для студентов со слабым пространственным воображением предлагается создание и анализ пластилиновых макетов агрегата и адаптера.

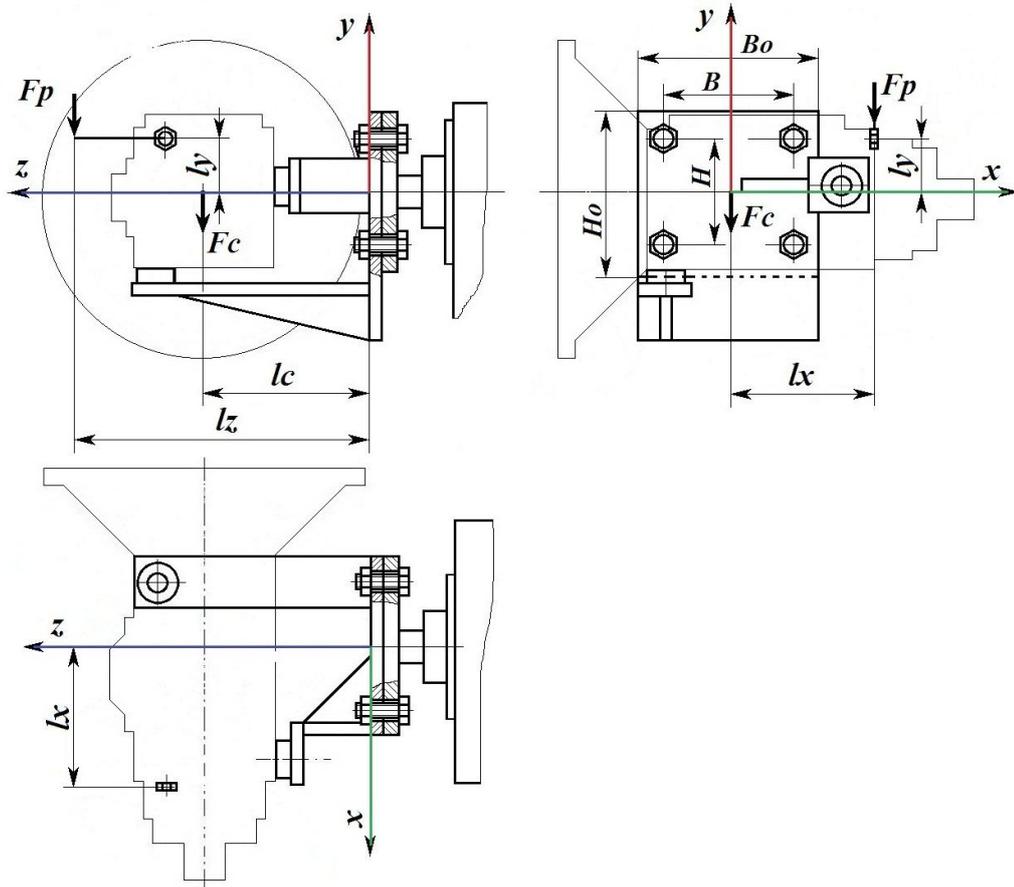


Рисунок 1 – Пример компоновочного чертежа для формирования расчетной схемы.

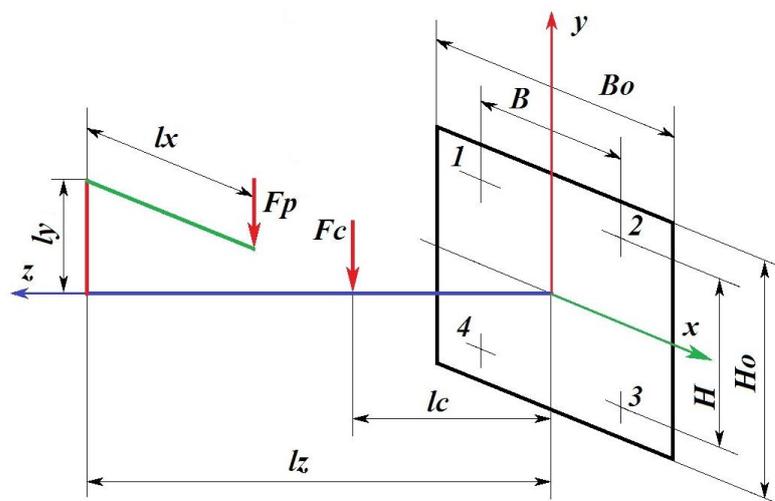


Рисунок 2 – Пример схемы для расчета группового болтового соединения адаптер-фланец стенда.

