

- рівнем «бакалавр» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://178.219.93.18:8080/Portal/Data/7/12/7-12-rp-187.pdf>.
5. Свирипчук И.А. Развитие диалогического общения студентов в процессе обучения иностранной речи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kamts1.kpi.ua/node/1066>.
  6. MySpace [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.myspace.com>.
  7. Bebo [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.bebo.com>.
  8. Facebook [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.facebook.com>.
  9. Tagworld [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.tagworld.com>.

*Надійшла до редколегії 14.09.2015.*

УДК 378.147

ЧЕРНЫЙ О.А., к.т.н., доцент

Днепродзержинский государственный технический университет

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО КУРСУ «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»**

**Введение.** Проблемы подготовки квалифицированных инженерных специалистов в Украине в настоящее время приобретают все большую актуальность. И в первую очередь это касается преподавания механических дисциплин в украинской высшей школе. Сегодня при подготовке специалистов как механического, так и смежных инженерных направлений в ВУЗах Украины вопросам качественного обучения механическим дисциплинам уделяется недостаточно внимания. И в первую очередь это касается преподавания такой ключевой дисциплины, как «Сопроотивление материалов», а также прочих дисциплин, для которых «Сопроотивление материалов» является основной составляющей, например, таких курсов, как «Техническая механика» и «Прикладная механика».

Конечно же, эффективность будущей профессиональной деятельности студентов во многом зависит от характера и организации учебной деятельности – управляемого процесса взаимодействия преподавателей и студентов, направленного на приобретение знаний, умений и навыков, способности к самообучению и приобретению мировоззрения.

В настоящее время преподавателям всех общетехнических наук предстоит решить проблему активизации познавательной активности студентов в условиях сокращения часов аудиторных занятий. Не стоит забывать, что специфика преподавания курса «Сопроотивление материалов» связана с тем, что формирование понятий курса основано на знаниях, полученных студентами при предварительном изучении четырех фундаментальных курсов – физики, теоретической механики, математики и материаловедения.

**Постановка задачи.** Интеграция теоретических знаний по указанным курсам и практическое применение их в отношении поставленных в курсе «Сопроотивление материалов» задач сопровождается большими затруднениями, так как прочные знания и умения по всем четырем базовым дисциплинам в совокупности у большей части студентов отсутствуют.

Студент, даже хорошо понимающий физику явления, происходящего при различных деформациях конструкции, часто не владеет математическим аппаратом, позволяющим не только качественно оценить прочность конструкции, но и произвести точный и правильный расчет, а также количественную оценку прочности.

Часто встречается ситуация, когда студент хорошо владеет математическим аппаратом, свободно и точно выполняет расчет, не понимая, что происходит с конструк-

цией в том или ином напряженно-деформированном состоянии. К сожалению, наиболее часто встречается такая ситуация, когда студент не понимает и физику явления, и не способен принять самостоятельного решения по формированию последовательности расчета и не может выполнить его. Поэтому студенты технического университета, изучающие курс «Сопротивление материалов», испытывают трудности не только в интеллектуальном, но и в психологическом плане.

Традиционный способ проведения занятий по курсу «Сопротивление материалов» рассчитан на такую категорию студентов, которые способны выполнять расчет только по образцу. С одной стороны, такой подход создает условия для того, чтобы вовлечь в учебный процесс всех студентов, даже тех, кто не способен к самостоятельному мышлению.

Но с другой стороны, при таком подходе не происходит развития продуктивного мышления учащихся, то есть одна из важнейших целей образовательного процесса не достигается.

Проведение практических занятий по курсу «Сопротивление материалов» традиционным способом построено так, что решение каждой задачи является для студента как бы особой проблемой, в ходе решения которой он сталкивается со специфичным набором условий. Учет этих условий сопровождается изучением большого числа правил и рекомендаций, носящих частный характер. При решении следующей задачи набор условий, правил и рекомендаций существенно отличается от предыдущего.

Для студентов, не обладающих самостоятельным, продуктивным мышлением, возникает проблема запоминания набора правил, которые они не в состоянии дифференцировать и относить ко всему спектру задач. При этом содержательная область предмета (оценка напряженно-деформированного состояния) остается недоступной для понимания, так как все усилия студент тратит на заучивание правил и обозначений, составляющих вспомогательную часть в решении задач.

Анализируя создавшуюся ситуацию, можно прийти к выводу о том, что необходимо изменить методику проведения практических занятий так, чтобы на первое место поставить главную задачу по формированию у студентов понимания и освоения сущности предмета, а запоминание и освоение правил и методик расчета подчинить главной задаче.

**Результаты работы.** Для решения поставленной задачи необходимо так изменить методику проведения практических занятий, чтобы научить студента:

- выделять главное в теоретическом материале, что непосредственно относится к области решения задач по изучаемой теме (например, определение опасного сечения при растяжении стержня);
- самостоятельно анализировать постановку задачи;
- выделять общие для всех задач этого класса этапы выполнения расчета;
- классифицировать обозначения, правила знаков, правила построения эпюр для задач данного класса;
- освоить основные этапы решения задачи;
- выделять отличия в постановке следующей задачи и определять, на каком этапе решения задачи возникнут изменения в расчете;
- анализировать все частные случаи решения одного класса задач;
- варьировать условиями задачи и корректировать план решения задачи в зависимости от совокупности начальных условий.

При переходе к решению задач другого класса (например, определение опасного сечения при кручении) следует проводить занятие, опираясь на материал, изученный в предыдущей теме:

- найти общее и различное в теории предыдущей и изучаемой темы;

- подчеркнуть отличия в обозначениях, правилах знаков и построения эпюр;
- предусмотреть упражнения на выделение общего и различного в задачах предыдущей и изучаемой темы.

Приведу пример схемы ориентировочной основы деятельности на занятии по теме «Расчет стержня при растяжении-сжатии».

Цели занятия.

1. Изучить понятия:
  - деформация растяжения-сжатия;
  - внешние усилия, вызывающие деформацию;
  - внутренние силовые факторы (ВСФ), возникающие при растяжении-сжатии;
  - опасное сечение при растяжении-сжатии.
2. Изучить методы:
  - метод построения эпюр при растяжении-сжатии (метод сечений).
3. Изучить правила и обозначения:
  - обозначения внешних нагрузок при растяжении-сжатии;
  - обозначение ВСФ при растяжении-сжатии;
  - правило знаков ВСФ для уравнений по методу сечений;
  - правило построения эпюр при растяжении-сжатии;
  - правило определения опасного сечения по эпюрам ВСФ при растяжении-сжатии.
4. Научить студента самостоятельно выполнять действия:
  - задавать силовые участки;
  - записывать уравнения статического равновесия на силовых участках (по методу сечений);
  - строить эпюры ВСФ и определять опасное сечение.
5. Научить студента варьировать условия задачи (изменять направление, величину и точку приложения внешних усилий) и выполнять корректировку в выполнении расчета решенной задачи.

Согласно теории П.Я.Гальперина каждый вид действия в общей структуре деятельности обладает специфической функцией и структурой. П.Я.Гальперин выделяет в любом действии, независимо от уровня его выполнения, две части: ориентировочную и исполнительную, придавая большое значение характеру ориентировки в содержании и структуре учебного материала [1].

В.П.Беспалько отмечает важное значение ориентировочных действий в общей структуре учебной деятельности: «Ориентировочными действиями определяется разумность и правильность выполняемой деятельности, а также быстрота включения в работу» [2, с.71].

Под ориентировочной деятельностью мы понимаем деятельность, направленную на получение знаний о характере и условиях предстоящей деятельности, осознание поставленной задачи и создание схемы ориентировочной основы деятельности.

В нашем примере выделим ориентировочную и исполнительную деятельность.

К ориентировочной деятельности относится достижение первых трех целей: это изучение основных понятий по теме, изучение метода расчета и изучение правил и обозначений. Здесь очень важным является соблюдение иерархии целей.

Так, если мы понадеемся на знания студента, полученные из прочитанной по теме лекции, и опустим первую цель (изучение основных понятий по теме), то большинство студентов будет воспринимать новую тему как нечто обособленное от общего содержания предмета. В этом случае изучение методов и правил построения эпюр не послужит формированию ориентировки в решении задач данного класса и не приведет к продуктивной исполнительной деятельности, а будет нацеливать студента на репродуктивную исполнительную деятельность – решение по образцу.

Причем уже в процессе достижения первой цели занятия необходимо дать ориентировочную схему действий по решению задач новой изучаемой темы. Последовательность изложения материала может быть такой.

1. Повторить понятие рассматриваемой деформации.
2. Выяснить, что происходит со стержнем при деформации растяжения-сжатия на наглядном примере (демонстрация дидактического учебного пособия).
3. Выяснить, как должны быть направлены усилия, вызывающие деформацию растяжения-сжатия.
4. Повторить понятия ВСФ и выяснить, какие ВСФ возникают именно при деформации растяжения-сжатия.
5. Дать понятия эпюр ВСФ как графического отображения распределения ВСФ по длине стержня. Сказать о характере математических функций, описывающих деформацию растяжения-сжатия (функций постоянного значения от сосредоточенных нагрузок и функций, меняющихся по линейному закону, от нагрузок, распределенных по длине стержня.)
6. Дать понятия опасного сечения.

Это можно назвать первым этапом ориентировки, в процессе которого студент изучает ряд основных понятий по новой теме и одновременно узнает, где и с какой целью он будет использовать эти понятия при решении практической задачи. Так ориентировочная деятельность формирует мотивацию к углубленному изучению понятий с целью их практического применения для достижения уже осознанного студентом предполагаемого результата.

На втором этапе ориентировочной деятельности необходимо заинтересовать студента вопросом, каким образом, без проведения испытаний, а только с помощью математического аппарата можно точно определить место вероятного разрушения стержня, находящегося под нагрузкой.

Последовательность проведения занятия на этом этапе может быть такой.

1. Поставить задачу: как можно определить место возможного разрушения стержня, находящегося под нагрузкой (опасное сечение), и после обсуждения предложить рассмотреть метод сечений.
2. Выполнить пример применения метода сечений и научить записывать выражения статического равновесия стержня, известные студентам из курса теоретической механики, в соответствии с требованиями метода сечений: в левой части – обозначение ВСФ, в правой части – сумма всех внешних усилий. Дать обзор и обозначение нагрузок, вызывающих деформацию растяжения-сжатия, дать обозначение ВСФ, соответствующее деформации растяжения-сжатия.
3. Задать вопрос, а как изменится записанное выражение, если внешние усилия будут вызывать деформацию кручения, изгиба?
4. Дать понятие о правилах знаков, установленных по методу сечений, как о соглашениях, которые должны привести к унификации в написании уравнений. Подчеркнуть, что эти правила знаков связаны с деформацией, которую вызывают внешние усилия, а не с направлением усилий, как это было в курсах физики и теоретической механики.
5. Дать правила знаков для записи уравнений по методу сечений для деформации растяжения-сжатия.

В любом случае при грамотном подходе преподавателя к работе на первых двух этапах ориентировочной деятельности необходимо работать с аудиторией, задавать вопросы, проводить дискуссии.

На третьем этапе ориентировочной деятельности необходимо установить общее правило построения эпюр ВСФ (характер эпюр, положительные, отрицательные области эпюр, типы линий и обозначения).

1. Построить эпюру от сосредоточенной силы на одном силовом участке стержня.
2. Построить эпюру от распределенной нагрузки на ином силовом участке стержня.
3. Сравнить полученные результаты. Выяснить, как изменится эпюра, если изменить знак одного из приложенных усилий.
4. Научить определять опасное и равноопасные сечения стержня.

Итак, в ходе трех этапов ориентировочной деятельности, студент осваивает не только процесс решения данной задачи, используя большой набор приемов и правил, но осознает глубину поставленной задачи в рамках оценки прочности конструкции и воспринимает использование математического аппарата не как самоцель, а как средство для решения проблем прочности конструкций.

Теперь исполнительная деятельность студента, основанная на стремлении его к продуктивному мышлению, будет осознанной, мотивированной, развивающей и самостоятельной.

Исполнительная деятельность студентов подразделяется на два этапа. На первом этапе предлагается студентам решить еще один пример совместно с преподавателем на доске, по желанию студенты выходят к доске и выполняют отдельные пункты решения задачи. Задача должна содержать более сложное сочетание внешних нагрузок. На втором этапе исполнительной деятельности студентам дается пример для самостоятельного решения. Те студенты, которые не уверены в себе, могут пользоваться помощью преподавателя. Более сильные студенты, самостоятельно решающие задачу, имеют право получить большие баллы, если предъявят не только правильное решение, но и правильное оформление задачи. Три студента, первыми решившие этот пример, могут рассчитывать на наивысшие оценки в группе, тем самым закрыв вопрос сдачи данной темы во время проведения зачета или экзамена. Таким образом, будет производиться мотивация студентов к более продуктивной и целенаправленной образовательной деятельности.

**Выводы.** Итак, используя элементы теории ориентировочной деятельности на практических занятиях по курсу «Сопrotивление материалов» со студентами технических университетов, можно добиться повышения мотивации к изучению предмета, а значит возрастания познавательной активности студентов, что приведет к развитию продуктивного мышления и приобретению навыков самостоятельного выполнения расчетов по оценке прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций.

Конечно же, в условиях сокращения количества аудиторных занятий для курсов «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Техническая механика», «Прикладная механика», как, впрочем, и иных инженерных дисциплин, читаемых в ВУЗах Украины, добиться поставленной цели непросто. Однако при правильном понимании сути метода поэтапного формирования умственных действий, при надлежащей подготовке к практическим занятиям и достаточной педагогической квалификации грамотный преподаватель вполне успешно может осуществить предложенную в статье методику организации и проведения занятий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гальперин П.Я. О методе поэтапного формирования умственных действий / П.Я. Гальперин – 1981 // Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии : работы советских психологов периода 1946-1980 годов / ред. И.И.Ильясов, В.Я.Ляудис. – М.: Издательство Московского университета, 1981. – С. 97-101.
2. Беспалько В.П. Теория учебника: Дидактический аспект / Беспалько В.П. – М.: Педагогика, 1988. – 160с.

*Поступила в редколлегию 06.10.2015.*