



УДК 378.147+43

Развивающее обучение в техническом вузе

Ольга Афанасьева,

кандидат технических наук, доцент,
Харьковский национальный университет электроники,

Диана Глушкова,

кандидат технических наук, доцент,

Наталья Лалазарова,

кандидат технических наук, доцент,

Валентина Тарабанова,

кандидат технических наук, доцент,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

*Можно привести лошадь к водопою,
но нельзя насильно заставить ее пить*

Главными характеристиками выпускника современного вуза являются его самостоятельность, компетентность, мобильность. В связи с этим должны меняться акценты в образовании и использоваться наиболее современные приёмы и методы обучения. Успешность образования зависит не только от того, что усваивается (содержание обучения), но и от того, как усваивается материал.

Для подготовки специалистов, способных адаптироваться к условиям современного бурно развивающегося общества, необходимо активное внедрение в образовательную вузовскую систему широкого спектра педагогических инноваций [1–3]. Основными навыками, неотъемлемыми атрибутами профессиональной деятельности выпускников вузов становятся разработка гипотез, нахождение оптимальных (и при этом нетривиальных) решений, проектирование, моделирование, нахождение эффективных методов решения проблем [4].

Наиболее важными в усвоении знаний студентами являются активные методы обучения [4]. Суть этих методов состоит в том, чтобы обеспечить выполнение студентами тех задач, в процессе решения которых они самостоятельно овладевают умениями и навыками. Акцент в обучении делается на познавательную активность самого студента.

Развитию самостоятельного мышления способствует использование исследовательского метода обучения, когда после анализа материала, постановки проблем и задач, краткого инструктажа преподавателем обучаемые самостоятельно изучают литературу, ведут наблюдения и выполняют другие действия поискового характера. Этот метод способствует развитию у студентов инициативы, самостоятельности, творческого поиска в исследовательской деятельности.

В процессе обучения студентов ХНАДУ и ХНУРЭ исследовательский метод используется достаточно широко при ос-

воени дисциплин «Материаловедение» и «Электро материаловедение». Следует отметить, что данные дисциплины изучаются на младших курсах, поэтому задача формирования навыков самостоятельной работы является не только важной, но и перспективной.

Курс материаловедения на автомобильном факультете ХНАДУ, включающий лекции, лабораторные, практические занятия и самостоятельную работу, завершается комплексной работой, которая требует знания всего пройденного материала: состава, структуры и свойств конструктивных материалов, технологии термической обработки и методов поверхностного упрочнения. Комплексная лабораторная работа посвящена выбору материала и способа поверхностного упрочнения детали автомобиля.

Каждый студент получает исходные данные — название детали автомобиля и перечень вопросов, которые необходимо осветить. При выполнении работы необходимо, прежде всего, знание дисциплины «Устройство автомобиля», чтобы правильно выбрать конструкцию и размер детали, описать условия её работы и на основании этого сделать выводы о требованиях, которые предъявляются к механическим свойствам.

Для выполнения задания студент должен самостоятельно работать со справочной литературой: учебниками по устройству автомобиля, марочниками сталей, справочниками по автомобильным материалам, учебниками по материаловедению и способам поверхностного упрочнения, атласами микроструктур (рис. 1).

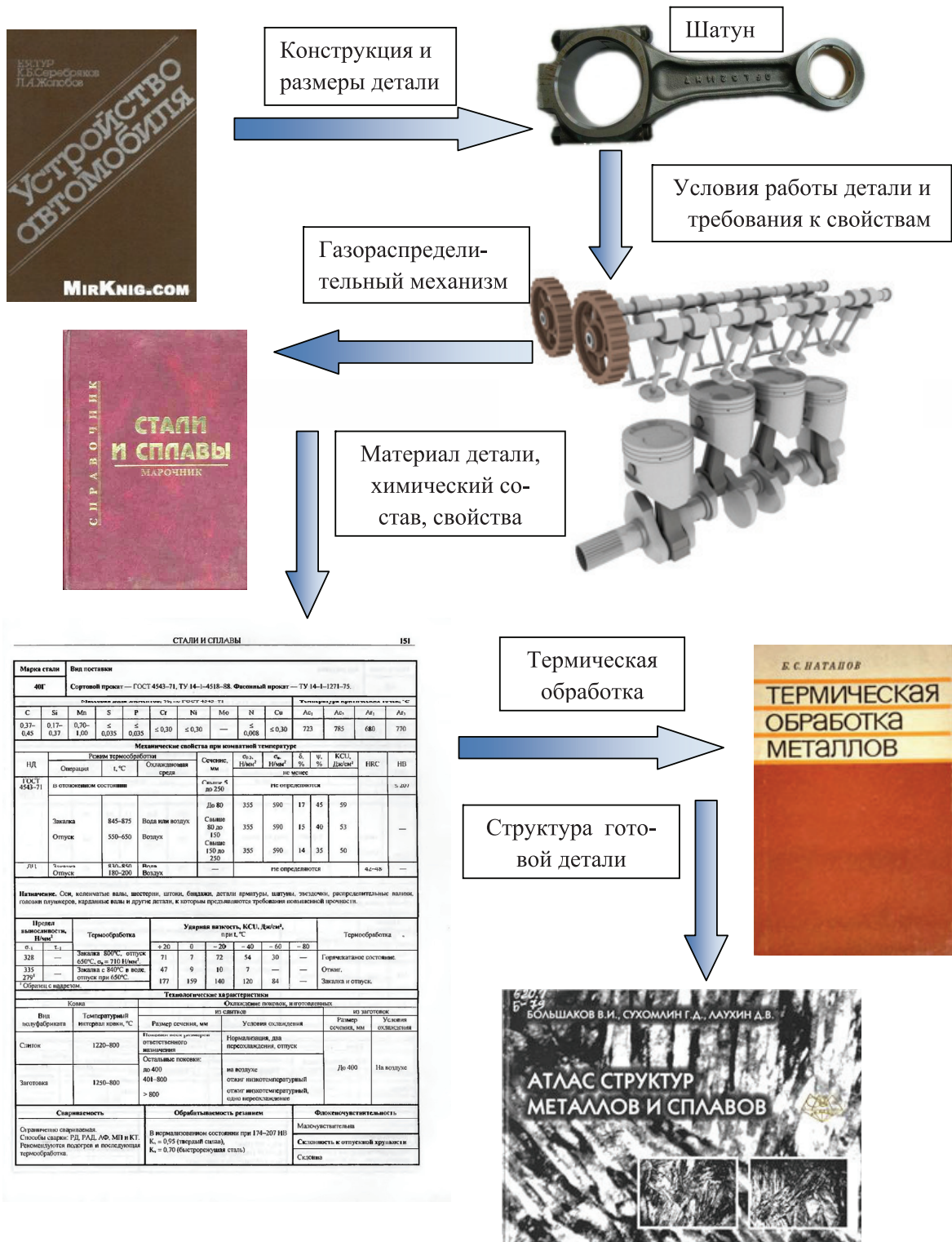
Исходя из конструкции детали, студент назначает рациональную технологию получения заготовки (курс «Технология конструктивных материалов»).

Затем, учитывая технологические и механические свойства детали, её размеры, необходимо выбрать материал, назначить и обосновать вид и режим предварительной и окончательной термической обработки, поверхностного упрочнения.

Завершается работа описанием и изображением структуры поверхностного слоя и сердцевины детали, характеристикой свойств готовой детали. Эта работа является комплексной, так как она заставляет студента воспользоваться всеми знаниями, полученными им на протяжении года при изучении различных разделов курса «Технология конструктивных материалов и материаловедение».

В процессе выполнения работы студенты учатся самостоятельно принимать решения. Например, какой материал детали выбрать из тех, которые предлагаются в «Марочнике сталей и сплавов». Правильное решение может быть принято только тогда, когда студент самостоятельно проанализирует условия работы детали, рекомендуемые справочником материалы и выберет тот, который после проведения последующей термической и химико-термической обработки будет обладать необходимым комплексом свойств.

Подобное задание выполняют студенты ХНУРЭ, обучающиеся по направлению «Оптотехника». В связи с тем, что они изучают только курс «Материаловедение и конструктивные материалы», варианты задания построены несколько иначе. Условия работы деталей, их габаритные размеры и марки сталей уже даны, нужно выбрать и обосновать режимы термической обработки. Описать ее воздействие на структуру и свойства обрабатываемого материала. Учитывая специфику дальнейшей профессиональной деятельности студентов, основной акцент делается на методах поверхностной обработки, которая может конкурировать с лазерным упрочнением. Проведение такой работы позволяет студентам на старших курсах при изучении дисциплин «Использование оптоэлектронной и лазерной техники», «Лазерные технологии обработки материалов» различать области применения традиционных и лазерных технологий обработки материалов. Студенты, по ряду причин не выполнявшие этого задания, значительно хуже ориентируются в вопросах



СТАЛИ И СПЛАВЫ

Марка стали	Вид поставки																																																																																																																										
40Г	Сортный прокат — ГОСТ 4543-71, ТУ 14-14518-88. Фасовый прокат — ТУ 14-1-1271-75.																																																																																																																										
<table border="1"> <tr> <th>С</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>S</th> <th>P</th> <th>Cr</th> <th>Ni</th> <th>Mo</th> <th>N</th> <th>Cu</th> <th>Al₂O₃</th> <th>As₂O₃</th> <th>Al₂O₃</th> <th>As₂O₃</th> </tr> <tr> <td>0,37-0,45</td> <td>0,17-0,27</td> <td>1,00</td> <td>≤ 0,035</td> <td>≤ 0,035</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>≤ 0,30</td> <td>—</td> <td>≤ 0,30</td> <td>723</td> <td>785</td> <td>680</td> </tr> <tr> <td colspan="14">Механические свойства при комнатной температуре</td> </tr> <tr> <th rowspan="2">НД</th> <th colspan="2">Режимы термической обработки</th> <th colspan="2">Окислительная среда</th> <th rowspan="2">Сечение, мм</th> <th colspan="4">Свойства при температуре</th> <th rowspan="2">НВС</th> <th rowspan="2">НВ</th> </tr> <tr> <th>Операции</th> <th>t, °C</th> <th>Среды</th> <th>Сечение, мм</th> <th>σ_{0,2}, Н/мм²</th> <th>σ_{0,1}, Н/мм²</th> <th>δ₅, %</th> <th>ψ, %</th> </tr> <tr> <td rowspan="3">ГОСТ 4543-71</td> <td colspan="2">Из сталей в состоянии поставки</td> <td colspan="2">—</td> <td>До 80</td> <td>355</td> <td>300</td> <td>17</td> <td>45</td> <td>59</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Закалка</td> <td>845-875</td> <td>Вода или воздух</td> <td>Сильнее 80 до 150</td> <td>355</td> <td>300</td> <td>15</td> <td>40</td> <td>53</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Отпуск</td> <td>550-650</td> <td>Воздух</td> <td>Сильнее 150 до 250</td> <td>355</td> <td>300</td> <td>14</td> <td>35</td> <td>50</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ГОСТ 180-200</td> <td>Закалка</td> <td>830-850</td> <td>Масло</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>42-48</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Отпуск</td> <td>180-200</td> <td>Воздух</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </table>		С	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	N	Cu	Al ₂ O ₃	As ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	As ₂ O ₃	0,37-0,45	0,17-0,27	1,00	≤ 0,035	≤ 0,035	—	—	—	≤ 0,30	—	≤ 0,30	723	785	680	Механические свойства при комнатной температуре														НД	Режимы термической обработки		Окислительная среда		Сечение, мм	Свойства при температуре				НВС	НВ	Операции	t, °C	Среды	Сечение, мм	σ _{0,2} , Н/мм ²	σ _{0,1} , Н/мм ²	δ ₅ , %	ψ, %	ГОСТ 4543-71	Из сталей в состоянии поставки		—		До 80	355	300	17	45	59	—	—	Закалка	845-875	Вода или воздух	Сильнее 80 до 150	355	300	15	40	53	—	—	Отпуск	550-650	Воздух	Сильнее 150 до 250	355	300	14	35	50	—	—	ГОСТ 180-200	Закалка	830-850	Масло	—	—	—	—	—	—	42-48	—	—	Отпуск	180-200	Воздух	—	—	—	—	—	—	—	—	—
С	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	N	Cu	Al ₂ O ₃	As ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	As ₂ O ₃																																																																																																														
0,37-0,45	0,17-0,27	1,00	≤ 0,035	≤ 0,035	—	—	—	≤ 0,30	—	≤ 0,30	723	785	680																																																																																																														
Механические свойства при комнатной температуре																																																																																																																											
НД	Режимы термической обработки		Окислительная среда		Сечение, мм	Свойства при температуре				НВС	НВ																																																																																																																
	Операции	t, °C	Среды	Сечение, мм		σ _{0,2} , Н/мм ²	σ _{0,1} , Н/мм ²	δ ₅ , %	ψ, %																																																																																																																		
ГОСТ 4543-71	Из сталей в состоянии поставки		—		До 80	355	300	17	45	59	—	—																																																																																																															
	Закалка	845-875	Вода или воздух	Сильнее 80 до 150	355	300	15	40	53	—	—																																																																																																																
	Отпуск	550-650	Воздух	Сильнее 150 до 250	355	300	14	35	50	—	—																																																																																																																
ГОСТ 180-200	Закалка	830-850	Масло	—	—	—	—	—	—	42-48	—	—																																																																																																															
	Отпуск	180-200	Воздух	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																																																																															

Примечания: Свойства, указанные в таблице, относятся к деталям, изготовленным из сталей, соответствующих требованиям нормативных документов, указанных в таблице, и другим деталям, в которых предъявляются требования повышенной прочности.

Прочность на разрыв, Н/мм ²	Термообработка	Ударная вязкость, КСД, Дж/см ² , при t, °C						Термообработка
		— 20	0	— 20	— 40	— 60	— 80	
328	Закалка 800°C, отпуск 650°C, σ _{0,2} = 710 Н/мм ²	71	7	72	54	30	—	Горючие состояния.
335	Закалка с 800°C в масле, отпуск при 650°C	47	9	10	7	—	—	Олеи.
279*	—	177	159	140	120	84	—	Закалка и отпуск.

Образцы с надписью: * Образцы с надписью

Вид коррозионной среды	Температура, °C	Окислительная среда		Из легированных сталей	
		Условия окисления	Горючие состояния	Условия окисления	Условия окисления
Своя	1220-800	Нормализация, для перекристаллизации, отпуск	—	До 400	На воздухе
Заготовка	1250-800	на воздухе	—	—	—

Свариваемость	Обрабатываемость резанием		Фабрицируемость
	Свариваемость	Обрабатываемость резанием	
Свариваемость	Свариваемость	Обрабатываемость резанием	Фабрицируемость

Рис. 1. Этапы самостоятельной работы студента при выполнении комплексной лабораторной работы

термической и химико-термической обработки.

В задании «Функциональные материалы оптоэлектронной техники», исходя из приведенных численных характеристик некоторых свойств материала, нужно назвать этот материал и описать его применение в оптоэлектронике.

На первом этапе выполнения задания студент выбирает материал, пользуясь любой справочной литературой. Нужно подчеркнуть, что каждый вариант задания содержит, наряду с необходимыми для выбора данными, избыточные, усложняющие поиск. Эта часть задания, как правило, не вызывает особых проблем даже у студентов первого — второго курсов, однако в последнее время участились случаи абсолютно бездумного пользования студентами Интернет-ресурсами. Пытаясь найти готовый ответ, они ведут поиск по одной или нескольким характеристикам, причем не всегда по определяющим. Ошибочность такого «решения» легко выявляется на следующем этапе.

На втором этапе студент письменно обосновывает выбор материала, вид обработки и ее режимы, поясняет, как то или иное воздействие на материал влияет на его структуру, а значит, и на свойства. И, наконец, на третьем этапе студент защищает свою разработку при собеседовании с преподавателем.

Наш опыт свидетельствует о том, что наибольшие трудности возникают у студентов на втором этапе: навыки логического изложения своих мыслей у многих

студентов практически отсутствуют. Нередко именно собеседование позволяет студентам четче обосновать свои разработки или внести в них определенные коррективы. Занятие по защите работ можно строить таким образом, чтобы в обсуждении участвовала вся группа.

Литература

1. Грудзинская, Е.Ю. Активные методы обучения в высшей школе: учеб.-метод. материалы по программе повышения квалификации «Современные педагогические и информационные технологии» / Е.Ю. Грудзинская, В.В. Марико. — Нижний Новгород : Изд-во Нижегород. гос. ун-та им. Н.И. Лобачевского, 2007. — 182 с.
2. Клустер, Д. Что такое критическое мышление? / Д. Клустер // Перемена: Международный журнал о развитии мышления через чтение и письмо. — 2001. — № 4. — С. 36–40.
3. Хасия, Т. В. Педагогические инновационные технологии в вузе / Т.В. Хасия // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Уфа, июнь 2011 г.); под общ. ред. Г.Д. Ахметовой. — Уфа : Лето, 2011. — С. 120–122.
4. Гуцин, Ю.В. Интерактивные методы обучения в высшей школе // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна» (Dubna Psychological Journal). — 2012. — № 2. — С. 1–18.

10.04.2014