

Михайлов Сергей Борисович

канд. техн. наук, ст.н.с., доцент
ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Институт материаловедения и металлургии
г. Екатеринбург, Свердловская область

Михайлова Наталья Арефьевна

канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения»
г. Екатеринбург, Свердловская область

ВАРИАНТ БАЗОВЫХ ОБРАЗОВ УЧЕБНОГО КУРСА МЕТАЛЛОВЕДЕНИЯ

Аннотация: в статье авторы приводят пример разработки единого базового учебного материала по металлосведению в рамках интернета, с помощью которого можно решать задачи по нейтрализации отрицательных тенденций современных изменений, как в стране, так и в Высшей школе.

Чтение учебного курса по металлосведению в настоящее время сопряжено с рядом проблем, существенным образом затрудняющим восприятие этого курса. Среди этих проблем, на наш взгляд, наиболее важными являются:

- очень низкий уровень технической информированности населения, в частности обучающихся студентов;
- традиционный подход к представлению изучаемого материала по принципу плоского размещения информации;
- за пределами хаотический и низкий профессионально–технический уровень информации, предоставляемый интернетом;
- несовершенная политика министерства образования:

- 1) ЕГЭ;
- 2) Бакалантура;
- 3) сокращение времени обучения изучаемой дисциплины (на всё про всё для механиков 16 часов лекций в первом семестре первого курса);
- 4) замена экзаменационного собеседования на тестирование, где используется слепая контрольная функция ФЭПО по всему объёму курса при минимальном объёме его чтения для студентов;
- 5) урезание вариантов и времени прохождения производственных практик;
- 6) срок «годности» учебной литературы не более пяти (?!!!...) лет, как будто «топор в Африке не топор», а библейские истины через пять лет уже не истины;
- 7) требование к каждому преподавателю индивидуального написания УМО и учебников, вызывающее многократное «клонирование» информации по принципу «глухого» телефона, многократно тиражируемое интернетом;
- 8) усиление элемента коммерциализации учебного процесса, закрывающего свободу доступа студента к учебной информации, которая по существу должна быть бесплатной;
- 9) увеличение компьютерной интерактивной компоненты в образовании при юношеском возрасте студентов (18–20 лет), без учета основного возраста заграничного студенчества (30–35 лет);

и т.д.

Все это приводит к резкому снижению уровня инженерной подготовки на фоне пренебрежительного отношения со стороны «менеджеров» от экономики к инженерным кадрам, в том числе и к преподавателям пенсионного возраста. В результате, магистр–металлург, приехавший на собственной машине с удивлением выясняет, что для работы его автомобильчика необходим огромный объем воздуха, и утверждает, что на уровне предела текучести происходит разрушение машиностроительных деталей и т.д. Следствие – поток технологических ошибок на производстве за пределами.

Считаем, что одной из важнейших причин этого положения является политика «предоставления образовательных услуг» взамен реального традиционного обучения. Причём всё это «старые грабли» революционных изменений, к примеру, времён двадцатых годов прошлого столетия, многократно усиленные достижениями человеческого развития, в частности интернетом.

Выходом из современного кризиса на наш взгляд является использование хорошо забытого опыта прошлых лет, когда вместо «образовательных услуг» существовала классическая учебная литература, к примеру, учебник Магницкого, классические приёмы преподавания, восстановленные в тридцатые годы, политехническое и военное образование пятидесятых годов, рабочие факультеты доВУЗовского образования, техническая пропаганда населения через средства массовой информации.

Одним из первых шагов в этом направлении должен быть отказ от палочно–галочно–коммерческого подхода формирования «клоновой» учебной литературы с требованием её пятилетней годности. Интеллектуальные затраты тысяч преподавателей на подобную деятельность переориентировать на научную и исследовательскую работу, поскольку в современных условиях перенос её основных объёмов от «академиков» в ВУЗы является утопией.

Освободившиеся материальные затраты и персонал контролировавший переиздание учебной литературы переориентировать на обеспечение деятельности Совета Старейшин выс-

шего образования. Примером формирования подобного «совета» в области металловедения может служить список авторов классического энциклопедического справочника созданного академиком Гудцовым [3].

Одним из основных моментов деятельности совета должно быть присвоение *грифа достоверности* появляющейся информации в области материаловедения (подобно возрастному ограничению доступа в интернете). При этом учебная информация должна иметь *наивысшую степень достоверности*, подтверждаемую десятилетними сроками использования в литературе меньшего уровня достоверности – монографии, сборники статей, периодика, доклады на конференциях, рефераты и т.д.

Совет должен разработать одну *единую* на всю страну *базовую концепцию* учебной материаловедческой информации в виде:

- базового производственного справочника;
- базового учебника;
- базового сборника методических материалов;
- базового набора учебных планов;
- тематический набора текущих тестовых материалов.

Опираясь на возможности интернета, эта базовая информация должна быть, сформирована разными авторами, специалистами в рассматриваемом вопросе, и одобрена «советом старейшин» в виде грифа достоверности. При этом новейшая информация не должна заменять существующую основную. Она должна встраиваться в качестве *дополнения* к базовому разделу. По мере увеличения объёма новейшей информации данный раздел может быть переписан с включением новой информации.

Примером существования подобной базовой информации является практика переиздания справочника Гудцова для производителей [3]. Среди учебной литературы по материаловедению примером основой базовой литературы можно выбрать учебник под редакцией Сидорина [5] и сборник методичек переиздававшихся Геллером и Рахштадтом [2].

Накопленная тестовая информация ФЭПО должна быть переформатирована из контрольной в тематическую и может успешно использоваться в едином формате для текущего контроля при обучении. Единые учебные планы в соответствии с базовой информацией остаются за министерством и не должны пересматриваться на местах. Возможности интернета позволяют сделать подобную информацию общедоступной и единой для всей страны на многие годы вперёд. В дальнейшем, подобный подход может быть, пригоден для всего мира.

Третьей стороной деятельности «совета старейшин» должна быть разработка концепции формирования учебного материала не в горизонтальной плоскости, а «объёмном» иерархическом варианте с использованием синергетических представлений о формировании структуры множества взаимодействующих элементов. Примером подобного подхода могут быть ранее высказанные нами предложения [4, 1, 6, 7].

Они содержат примеры визуальных образов, сформированных в процессе чтения курсов «Материаловедение», «Механические и физические свойства металлов», «Машиностроительные материалы». Эти образы являются дополнением к обширному комплексу рисунков содержащихся в многочисленных «клонах» учебниках по данным курсам. Располагаются образы в соответствии с нижеприведёнными блоками, являющимися базовой основой для перечисленных читаемых лекционных курсов.

1. *Ключевые положения*, основные термины и взаимосвязи между ними.

Машины и механизмы – основные виды, функциональные возможности, особенности эксплуатации

Деталь в связке машина – узел – деталь – воздействия на деталь.

Воздействия на материал детали– механические, физические, служебные, технологические, стандартные.

Отклик детали на внешнее воздействие (в частности, механическое – «деформация» (упругая, пластическая, разрушение)).

Свойства, как основная информация по практическому использованию материалов в виде характеристики «откликов» материалов на внешнее воздействие.

Алгоритм понятия «материал» в виде:

– *уровня потребления* (внешнее воздействие → деталь → отклик детали/материала детали ↔ свойство → применение материала с учетом разупрочнённого /изготовление детали/ и упрочнённого /эксплуатация детали/ состояний);

– *уровня управления* свойствами материала посредством изменения структуры (состав, кристаллизация, пластическое деформирование, термическая обработка);

– *структуры материала* – связующее звено уровней потребления и управления .

– *состава материала* [одно – (А), двух– (А–В) и много– (А–В–С....) компонентного], определяющая три информационных витка спирали развития представлений о материалах.

2. *Структура материала* и закономерности её формирования для конкретных составов и температур.

Идеальный и реальный кристаллы иерархия элементов структуры однокомпонентных составов.

Структура сплавов в виде композиционных сочетания матричных твердых растворов [АВС...] с дисперсными включениями кристаллов химических соединений [(АС...) B_m].

Диаграммы и схемы фазового состояния структуры сплавов различного состава для вариантов нагрева и охлаждения.

3. *Стандартные свойства* материала, как параметры, характеризующие состояние его

структуры.

Общие положения

– *Модельное описание*, включающие модели структуры, воздействия, отклика структуры на воздействие и самого свойства.

– *Экспериментальное описание* (числовое), включая прибор, моделирующий воздействие, методические вопросы, обработку и применение полученной информации с использованием графических, аналитических и фактологических форм.

Механические свойства при растяжении в виде проявления упругости, пластичности и разрушения. Ударный изгиб и дюрометрия.

– *Практика* определения механических свойств материалов.

– *Понятие прочности*. Разупрочнение и оптимальное упрочнение (сочетание предела текучести с трещиностойкостью) – основные задачи машиностроительного материаловедения.

– *Стандартные механические свойства*, как фактор прогнозирования служебных и технологических свойств при тиражировании деталей на основе зависимости свойств от структуры материала.

Физические свойства – как основа неразрушающих методов контроля состояния структуры материалов. Упругие, тепловые, магнитные, электрические и т.д.

4. *Служебные и технологические свойства* материалов, как критерии выбора материалов при изготовлении и эксплуатации машиностроительных деталей.

5. *«Парадигма структуры»* материала по сечению детали для обеспечения её максимального уровня технологических и служебных свойств.

– *Воздействие и его разрушающие последствия* на реальную деталь.

– *Компенсирующее влияние «парадигмы структуры»*, реализуемое на различных структурных уровнях.

6. *Материаловедение неметаллических материалов.*

7. *Технологии Конструкционных Материалов на этапе заготовительного производства* – металлургия, литейное производство, пластическое деформирование, сварка и резка, термическая обработка, механообработка.

8. *Технологии формирования «парадигмы структуры» материала* в конкретном изделии.

– *Конструирование деталей.*

– *Распределение элементов структуры материала* по сечению деталей и структурным уровням (естественная и искусственная композиционность структуры материалов).

– *Гомогенизирующие* механотермические обработки литых структур сплавов.

– *Нагревы в однофазные области* с целью равномерного распределения легирующих элементов.

– *Закалка*, как способ фиксации однородного распределения легирующих элементов в метастабильных структурных состояниях при комнатной температуре.

– *Отогревы* метастабильных структур в виде отжигов, отпуска, старения.

– *ХТО.*

9. *Контроль правильности* реализации технологий при изготовлении и эксплуатации деталей на основе информации о структуре, получаемой из анализа стандартных свойств материала.

10. *Машиностроительные материалы* (карточка материала).

– *Воздействие на конкретную деталь.*

– *Составы и маркировки групп материалов* при изготовлении детали.

– *Структура и процессы её формирования.*

– *Стандартные свойства.*

– *«Парадигмы структур»* в детали.

– *Технология изготовления детали с учётом формирования состава, геометрии детали, «парадигмы структур» материала детали (ТКМ).*

– *Мониторинг качества изготовления и работы детали.*

Предлагаемый единый базовый учебный материал, размещённый в открытом доступе интернета, и регламентирующий степень достоверности предоставляемой им информации, в первую очередь должен способствовать единой технической ориентации, работников промышленности и обучающихся студентов. С другой стороны, должен разгрузить преподавательский состав ВУЗов от рутинной работы по «клонированию» учебной информации в виде многократного переписывания давно устоявшихся истин и способствовать реализации более необходимых видов деятельности, в частности научной.

Таким образом, на предлагаемом примере разработки единого базового учебного материала по металловедению *в рамках интернета*, на наш взгляд, можно решать задачи по нейтрализации отрицательных тенденций современных изменений, как в стране, так и в Высшей школе.

Список литературы

1. «Актуальные проблемы прочности», Сборник трудов XLV111 Международной конференции, посвященной памяти М.А. Кришталла. – Тольятти: ТГУ, 2009, 199-201 стр. , 202-204 стр.
2. Геллер Ю.А., Рахштадт А.Г. Материаловедение. (Методы анализа, лабораторные работы и задачи) /Под ред. А.Г. Рахштадта/. М.: Металлургия, 1975 г. 447 с.
3. Металловедение и термическая обработка стали и чугуна. Справочник. /Под редакцией академика Н.Т. Гудцова, к.т.н. М.Л. Бернштейна, к.т.н. А.Г. Рахштадта / М.: Металлургиздат, 1956 г.1206 с.
4. Михайлов С.Б., Михайлова Н.А. Материаловедение – вариант первого уровня системного образа «свойства материалов» - <http://zaочноn.forum24.ru/?0-16>

5. Основы материаловедения. Учебник для вузов. Под ред. И.И. Сидорина. М.: «Машиностроение», 1976. 436 с.
6. «Физическое материаловедение» Сборник трудов IV Международной школы. – Тольятти : ТГУ, 2009, - 98-101 стр. -101-104 стр.
7. «Физическое материаловедение» Сборник трудов V Международной школы. Тольятти: ТГУ, 2011, -183-184 стр. – 185-186 стр.