

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 металловедению 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 металловедению 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;

– запредельно хаотический и низкий профессионально-технический уровень информации, предоставляемый интернетом;

– несовершенная политика министерства образования:

1) ЕГЭ;

2) Бакалавтура;

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 объём воздуха, и утверждает, что на уровне предела текучести происходит разрушение машиностроительных деталей и т.д. Следствие – поток технологических ошибок на производстве запределен.

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 палочко-галочко-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 переездование 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 на 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 объема новейшей информации данный раздел может быть переписан с включением новой информации.

Примером существования подобной базовой информации является практика переиздания справочника Гудцова для производственников [3]. Среди учебной литературы по материаловедению примером основой базовой литературы можно выбрать учебник под редакцией Сидорина [5] и сборник методичек переиздававшихся Геллером и Раухштадтом [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 вперед. 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 «объемном» 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 нижеприведенными 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 разупрочненного /изготовление детали/ и упрочненного /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], предопределяющая 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 [ABC..] с дисперсными включениями кристаллов химических соединений [(AC..)_n]_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 понейтрализации отрицательных тенденций современных изменений, как в стране, так и в Высшей школе.

Список литературы

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