Ланжелье предложил характеризовать свойства воды с помощью индекса стабильности – I, который иногда называют также индексом насыщения. Согласно этому методу на основе данных химического анализа воды вычисляют величину pH, которая соответствует состоянию равновесного насыщения воды карбонатом кальция и обозначается pHs. Для расчета pHs обычно применяют следующую формулу (Клячко и Апельцин):

$$pHs = pK_2 - pПРсасоз - lg(Ca^2+) - lg(Щ) + 2,51 \sqrt{\mu} + 7,6$$

где pK_2— отрицательный логарифм второй константы диссоциации угольной кислоты; $pПРc_aco_3$— отрицательный логарифм произведения растворимости $CaCO_3$, Ca^{2+} - содержание в воде ионов кальция, мг/л; Щ- общая щелочность воды, мг-экв/л; μ - ионная сила раствора.

А затем по их разности определяют индекс стабильности воды:

$$I = pH – pHs$$

При положительной I вода нестабильна и выделяет осадок $CaCO_3$, при отрицательной вода коррозионно-агрессивна, при I=0 вода стабильна.

Одним из главных загрязнителей воды, используемой для хозяйственно-питьевого водоснабжения являются соли жесткости.

Для умягчения воды нами предлагается механоактивация. Многие физические свойства воды могут обратимо изменяться в результате ее механической обработки. В следствие механоактивации в воде возникают области с отрицательными давлениями и создаются условия для развития кавитационных процессов. При развитой кавитации в каждом миллилитре кавитирующей жидкости содержится от 10^3 до 10^5 парогазонаполненных пульсирующих кавитационных пузырьков со средним диаметром около 10 мкм каждый. Происходит дегазация. Известно, что избыточная свободная углекислота в отличие от равновесной, очень активна и называется агрессивной являясь одной из главных причин коррозии трубопроводов. Часть её, действуя на карбонат кальция, превращает его в гидрокарбонат, а другая переходит в равновесную угольную кислоту для удержания его в растворе (I≤0). В результате механоактивации вода становится нестабильной и выпадает осадок $CaCO_3$. Механоактивация воды может стать перспективным методом снижения коррозионной агрессивности воды и удаления солей жесткости.

ЛАЗЕРНАЯ ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ТИТАНА

Морозова Е.А., Муратов В.С.
Самарский государственный технический университет
Самара, Россия

Исследованы возможности упрочнения технически чистого титана ВТI-0 и титанового сплава ВТ9 при различных режимах лазерного излучения. Изменение плотности теплового потока осуществлялось путем использования лазеров с различными плотностями мощности (P_1=160 Вт и P_2=650 Вт) при неизменном диаметре пучка лазера (∅=5,6 мм). Скорость перемещения лазерного излучения (ЛИ) по поверхности образцов изменялась в диапазоне от 0,83 до 7,0 мм/с.

Установлено, что при мощности 160 Вт и указанных скоростях перемещения лазерного луча существенного повышения микротвердости не происходит. При увеличении скорости перемещения ЛИ наблюдается возрастание микротвердости в поверхностных слоях до 2400 МПа. Это объясняется уменьшением объема расплавленного металла и увеличением скорости охлаждения. Максимальное значение микротвердость имеет в центре лазерной дорожки. Микротвердость поверхностного слоя в зоне оплавления при *P*=650 Вт и максимальной скорости перемещения лазерного луча составляют H_{100}=5700–5800 МПа. Отдельные высокие значения микротвердости до 6800–7000 МПа, а также образование на поверхности золотистой пленки не исключает возможности формирования тончайшего слоя нитрида титана в процессе лазерного оплавления. Однако основной расплавленный объем имеет микротвердость H_{100}=3200–3400 МПа, формируемую при средних режимах обработки. Это указывает на то, что этот слой состоит в основном из α-структуры с увеличенным процентным содержанием азота.

Влияние режимов обработки на субструктуру титана изучали рентгеноструктурным методом. Выявлено, что фазовый наклеп и мартенситное превращение β→α являются причинами упрочнения титана при лазерном воздействии. Это подтверждается изменением ширины рентгеновских линий. Установлено, что ширина линий (100) и (200) α-Ti и (101) и

(202) α-Ti, характеризующая степень несовершенства кристаллического строения, увеличивается по мере роста скорости нагрева: с 2,9x 10^{-3} в отожженном состоянии до 5,0x10^{-3} рад и с 7,0x10^{-3} до 9,9x10^{-3} рад для линий α-Ti (100) и (200) и соответственно с 3,6x10^{-3} в исходном состоянии до 5,4x10^{-3} рад и с 7,3x10^{-3} до 11,5x10^{-3} рад для линий α-Ti(101) и (202).

О МЕХАНИЗМЕ ТОРМОЖЕНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОШИБОЧНЫХ АССОЦИАЦИЙ В ОБУЧЕНИИ

Самсонов П.И.
Государственное бюджетное учреждение средняя общеобразовательная школа №129 Москва, Россия

Ассоциации играют очень важную роль в обучении. Неспроста одна из самых первых теорий обучения была именно ассоциативная теория. Они являются первыми на пути формирования узнавания и восприятия, индуцируют мыслительные действия, помогают формировать навыки действий, запускают процесс воспоминания.

Хрестоматийный пример – изучение правописания -н- и -нн- в суффиксах прилагательных. Тема сложная, требующая изучения и освоения правил правописания в зависимости от способа образования прилагательных, особого внимания к исключениям. С целью оказания помощи учащимся в запоминании слов исключений для правила правописания прилагательных, образованных от существительных с помощью суффиксов -ан-, -ян-, -ин-, – оловянный, деревянный, стеклянный – учитель формирует ассоциацию: ОКНО. Посмотрев на окно, ученик видит и стекло, и деревянную раму, и оловянные ручки, тем самым формируется ассоциация на слова исключения, а поскольку обычно в раме два стекла, то в ассоциацию добавляется и то, что в словах исключения будет две буквы "н".

Однако, в ряде случаев, происходит неверный перенос ассоциации на действие, к которому оно не может быть применимо. Рассмотрим в качестве примера другую школьную тему – пропорции.

Учащиеся 5 класса, в теме "отношение и пропорции" курса математики знакомятся со свойством пропорции – произведение крайних членов, равно произведению средних. Между тем, чаще всего с позиций обеспечения быстроты запоминания действия, формируется представление о том, что у пропорции можно перемножать "диагонали" – так называемое правило "крест – накрест". В дальнейшем, уже в 8 классе, эта ассоциация получает подкрепление при изучении темы "решение рациональных уравнений" и, как ни странно, в курсе химии – в решении задач на расчеты по уравнению химической реакции. Ученики, для получения корня уравнения или требуемого значения, сходу выполняют действие "перемножение диагоналей уравнения" представленного в виде равенства двух дробей, сформированное у них возникновением ассоциации при виде пропорции.

Но, приступив в старших классах к решению дробно-рациональных неравенств, они начинают переносить это же действие и на неравенства. Даже не смотря на то, что ими были изучены свойства числовых неравенств и, они знают, что прежде чем выполнять операцию умножения обеих частей неравенства необходимо сначала узнать какие значение принимает выражение, поскольку от этого зависит принятие решения об изменении или сохранении знака исходного неравенства, выполнение "перемножения диагоналей" сохраняется. Ассоциация, выработанная на действие с пропорциями, полностью транслируется на неравенства, представленные в виде отношения двух дробей, и ведет к грубым ошибкам.

Необходимо признать, что образование такой ассоциации – это методический просчет учителя. Сложность работы с ассоциациями заключается в том, что в отличие от других ошибок, которые совершают школьники, образование ошибок на основе ассоциации отсрочено по времени появления.

Однако переучить ученика не представляется возможным, наоборот, необходимо выполнить методический ход, позволяющий затормозить действие ассоциации от пропорции и уравнения на неравенства.

Сам механизм образования ассоциации представляет собой цепочку: восприятие → действие → закрепление, а, действие, которое возбуждает (провоцирует) идет по сценарию: образ → раздражение → реакция → результат. Значит, для того, что бы затормозить действие ассоциации, необходимо или скорректировать раздражение, или изменить образ. "Ах, стоп! Тут не так!"

Педагогически наиболее оправданным, с точки зрения оптимизации учебного процесса, является внесение в образ дополнительного условия. Необходимо получить (сформировать) новый тип ориентировки на возникающий образ.

В представленном примере, с транслированием ошибки действия от уравнения к неравенству, можно задействовать ориентировку не по действию, а по виду – справа ноль. По-