

с) когда, $a = 0$, то есть когда $L_n = L_o$, учебный материал не усвоен и $L_3 = 0$.

Например, если знания оцениваются по 100 балльной шкале и ученики набирают в среднем 100 баллов (или почти 100 баллов), это означает, что система образования безупречна (случай а). Если ученики набирают около 50 баллов, это значит, что система образования находится в среднем состоянии (б). Если ученики набирают баллы между 0 и 10, это означает, что система образования парализована (случай с).

В случае 5 балльной шкалы высота стакана L_o делится на пять равных частей и нумеруется целыми числами от одного до пяти. Те из обучающихся, которые освоили программу на 100%, оцениваются на «5». Те, кто освоил программу на 60%, оцениваются на «3». Зависимость между дискретными оценками (баллами) и степенью усвоения создает шкалу оценивания. В данном случае эта зависимость линейна, и ее можно назвать *линейной шкалой оценки знаний*.

Следует отметить, что классическая шкала оценивания имеет большие недостатки. При высоких значениях a (0,8-1) разрешающая способность шкалы оценки знания индивидуумов очень низка. Необходимо более точная и объективная шкала оценивания.

2. Новая шкала оценки знаний. В отличие от классической шкалы оценивания, для новой шкалы в качестве критерия предлагается взять отношение L_3/L_n . В предыдущих статьях [1-2] это соотношение названо *фактором качества* и отмечено буквой K .

Если разделить обе стороны формулы (1) на L_3 получим формулу:

$$L_o/L_3 = 1 + 1/K.$$

Эту формулу можно переписать в виде:

$$L_3/L_o = 1:(1 + 1/K).$$

Поскольку отношением L_3/L_o является относительным усвоением – a , тогда последнюю формулу можно написать в виде:

$$a = 1:(1 + 1/K). \quad (3)$$

Зависимость *относительного усвоения* a от фактора K является нелинейной. И эту зависимость можно использовать как новую шкалу оценки знаний.

Здесь K выступает как новый критерий оценки знаний, поскольку:

а) в случае, когда, $K \gg 1$, $L_3 \gg L_n$, система образования безупречна.

б) в случае, когда, $K = 1$, $L_3 = L_n$, система образования находится в среднем состоянии.

с) в случае, когда, $K \ll 1$, $L_3 \ll L_n$, система образования отсутствует или она парализована.

Сущность новой шкалы состоит в том что, при приближении фактора качества K к беско-

нечности параметр a приближается к своему максимальному значению. Так как, коэффициент K меняется в интервале $(0-\infty)$, то для дифференциации знаний индивидуумов открываются большие возможности. Изменение значения K , в широком интервале, создает новые возможности для сравнения и оценивания умственных и интеллектуальных способностей индивидуумов. Например, если один из учеников ответил из 500 вопросов на 490 а другой на 499, то в классической шкале оценивания эта разница невелика равна 9, в новой шкале она достаточно велика и равна 450.

Ясно, что для интеллектуальных людей значение K велико. Нет сомнения, что в среднем значение K для профессора больше, чем для доцента. По-видимому, из земных разумных существ самым высоким K обладают пророки, потому, что принимаемые ими решения имеют силу на протяжении тысячелетий.

В заключение можно считать, что очевидное преимущество нелинейной шкалы над линейной создает необходимое условие для замены парадигмы педагогики используя в качестве критерия оценки фактор K . Нелинейная шкала обладает огромным потенциалом для объективной оценки различного рода ценности, т.е. определения истины. Среди многочисленных равно достойных, она позволяет объективно избирать самого достойного в случае таких умственных и интеллектуальных избирательных процедур как избрание на высокую должность, присвоение званий, ученых степеней, присуждение премий и т.п.

Список литературы

1. Аскеров Ш.Г. Оценки знаний: поиск рационального варианта // Народное образование». – 2004. – № 1. – С. 141.
2. Аскеров Ш.Г. Философские основы оценки знаний // Актуальные проблемы психологического знания. – 2010. – №3. – С. 47–51.

О ПЛАСТИЧЕСКОЙ ПОСТОЯННОЙ

Даценко В.И., Сергиенко Л.С.

Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет, Иркутск, e-mail: lusia_ss@mail.ru

При математическом моделировании процесса перехода металла в пластическое состояние наиболее часто применяются два условия пластичности материалов – условие Губера–Мизеса и условие Треска–Сен–Венана. Условие Треска–Сен–Венана, которое в ретроспективе появилось первым, построено на гипотезе о том, что пластическое течение материала начинается с того момента, когда в пространстве главных напряжений касательное напряжение достигает определённого максимального значения k , зависящего только от физических свойств металла. Опытным путём установлено, что пластическая постоянная k , являющаяся пределом текучести металла при чистом сдвиге τ_s , равна одной

второй разности крайних главных напряжений $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \sigma_3$ и составляет половину сопротивления материала деформации σ :

$$k = \tau_s = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = \frac{\sigma}{2}. \quad (1)$$

Условие (1) применяется главным образом при решении плоских задач, отражая в первую очередь сдвиговый характер процесса пластического течения материала, и удовлетворительно соответствует экспериментальным данным (отклонения от натуральных показателей составляют примерно 10-15%). Существенным недостатком условия Треска–Сен–Венана (1) является то, что оно не учитывает влияния среднего из главных напряжений σ_2 . Кроме того, в некоторых ситуациях невозможно выявить, какое из касательных напряжений является максимальным.

Более общим и более точным является условие Губера–Мизеса, в котором предполагается, что переход тела в пластическое состояние происходит при достижении интенсивностью касательных напряжений предельного значения σ_e :

$$k = \sigma_e = \frac{\sigma}{\sqrt{3}}. \quad (2)$$

В работах [2-5] приводятся функциональные зависимости сопротивления материала σ от величины деформации ϵ , скорости деформации $\dot{\epsilon}$ и температуры процесса θ построенные на основе многочисленных экспериментальных исследований. Величина сопротивления σ определяется с помощью испытаний на одноосное растяжение или сжатие при однородном напряжённо-деформированном состоянии материала.

В работе [4] дана степенная зависимость сопротивления материала от скорости деформации $\dot{\epsilon}$ при ковочных температурах для скоростей деформации $\dot{\epsilon} \leq 40 \text{ с}^{-1}$

$$\sigma = \sigma_0 \dot{\epsilon}^m, \quad (3)$$

где σ_0 – интенсивность напряжений при скорости деформации 1 с^{-1} . Влияние динамических факторов в этих опытах не учитывается.

В работе [5] описан алгоритм проведения эксперимента по определению зависимости $\sigma = \sigma(\epsilon, \dot{\epsilon}, \theta)$ при высоких скоростях деформации $300 \text{ с}^{-1} \leq \dot{\epsilon} \leq 2000 \text{ с}^{-1}$ и повышенных температурах θ . По разработанной методике, учитывающей динамические (волновые) явления, возникающие при высоких скоростях нагружения, проводились опыты с алюминием. Результаты экспериментов сравнивались с соответствующими данными работы [4], в которой приведены аналогичные сведения со сравнительно низкими скоростями деформации. Оказалось, что законы пластического течения, описанные в [4], удовлетворительно экстраполируются и на процессы с высокими скоростями деформации из [5].

Величины σ_0 и m в уравнении (3) зависят от интенсивности деформации и температуры.

В работе [4] даны табличные значения σ_0 для алюминия, меди и углеродистой стали с содержанием 0,17% углерода. Величина показателя степени m в (2) линейно зависит от гомологической температуры T_n (отношение температуры испытания к температуре плавления), и эта зависимость оказалась общей для указанных трёх материалов [4]

$$\begin{cases} m = k_1 \cdot T_n, & \text{при } T_n \leq 0,55, \\ m = k_1 \cdot 0,55 + k_2 (T_n - 0,55), & \text{при } T_n > 0,55. \end{cases} \quad (4)$$

Коэффициенты k_1 и k_2 зависят только от ϵ . Для определения пластической постоянной нужно найти $\epsilon, \dot{\epsilon}, \theta$ для рассматриваемого процесса. При двумерном пластическом течении эти величины меняются по области пластической деформации, поэтому и значение k также меняется. В расчётах выбирают k по средним значениям $\epsilon, \dot{\epsilon}, \theta$ в пластической области. Средние величины находятся из равенства удельной работы и мощности деформации соответственно для рассматриваемого процесса пластического течения и однородного напряжённо-деформированного состояния (1). Эти условия можно представить соотношениями [6, 7]

$$\frac{1}{V} \int_0^{h_0} P dh = 2k\epsilon, \quad (5)$$

$$P \frac{v}{V} = 2k\dot{\epsilon}. \quad (6)$$

В этих уравнениях ϵ и $\dot{\epsilon}$ – средние значения интенсивности накопленной деформации и скорости деформации, V – объём пластической области, v – скорость движения инструмента, P – усилие деформирования, h – перемещение инструмента.

Усилие деформирования можно выразить через удельное усилие деформирования P_1 и пластическую постоянную $k = \sigma/\sqrt{3}$ (по Мизесу). Величина P_1 равна первому слагаемому в уравнении [7]

$$P = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \mu U_{vi} l_i + \frac{\rho v^2}{2k} \sum_{i=1}^n U_{mi} U_{vi}^2 l_i. \quad (7)$$

Второе слагаемое в этом уравнении представляет часть общего удельного усилия P , затраченную на сообщение кинетической энергии частицам заготовки.

Для стационарного процесса пластического течения величина P_1 не зависит от хода инструмента, поэтому из уравнения (5) получаем

$$\epsilon = \frac{P}{2}, \quad (8)$$

а из уравнения (6)

$$\dot{\epsilon} = \frac{P_1 v}{2h_0}. \quad (9)$$

Здесь h_0 – ход инструмента, соответствующий объёму области пластического течения. Так при прессовании через коническую матрицу с

большим обжатием величину h_0 можно определить приближенно из равенства объёма металла, перемещаемого в контейнере, объёму, занимаемому материалом на участке матрицы.

В случае нестационарного пластического течения

$$\epsilon = \frac{1}{2V} \int_0^{h_0} P_1 dh. \quad (10)$$

Для вычисления значения ϵ нужно интегрировать зависимость усилия P_1 от хода инструмента h . Пример такого вычисления ϵ описан в работе [1] для процесса разрезания полосы.

В процессе пластического течения происходит изменение температурного поля деформируемого материала. В начальный момент введения заготовки в штамп имеется существенная разница между температурой заготовки и температурой поверхности штампа. Поэтому на границе контакта заготовки с инструментом температура поверхности штампа повышается, а температура тела заготовки понижается. В процессе деформирования вследствие выделения тепла от контактных сил трения температура заготовки и штампа по этой поверхности повышается. Кроме того, при этом происходит повышение температуры заготовки вследствие выделения тепла от пластической деформации. Но одновременно происходит теплопередача, приводящая к изменению температурного поля заготовки и инструмента. Процесс теплопередачи зависит от времени. При очень малом времени деформирования, характерном для высокоскоростных процессов формообразования, теплопередача будет играть основную роль только в небольшой окрестности границы контакта заготовки с инструментом.

Для выбора пластической постоянной можно воспользоваться средним значением темпе-

ратуры, равной сумме начальной температуры заготовки и среднего приращения температуры, определяемого для средней удельной работы пластической деформации

$$\theta = \theta_0 + \sigma \frac{\alpha \epsilon}{J_{cp}},$$

где $\alpha = 0,80; \dots; 0,90$ – коэффициент, определяющий часть работы пластической деформации, которая переходит в тепло, J – механический эквивалент тепла, c – удельная теплоёмкость, ρ – плотность материала заготовки. Величины ϵ и $\dot{\epsilon}$ определяются по уравнениям (5), (6) или (8), (9) для стационарного пластического течения. Значение σ находится из системы уравнений (3), (4), (10). Нелинейная система относительно неизвестных σ и θ решается методом последовательных приближений.

Список литературы

1. Крылов Н.Н., Третьяков Е.М., Непершин Р.И. Определение средних величин интенсивности деформаций и скоростей деформаций при разрезании заготовок // Пластическое течение металлов: Сб. науч. тр. – М.: Изд-во «Наука» АН СССР, 1968.
2. Соколов Л.Д. Сопротивление металлов пластической деформации. – М.: Металлургиздат, 1963.
3. Торновский И.Н., Поздеев А.А., Медидров Л.В., Хасин Г.А. Механические свойства стали при горячей обработке давлением. – М.: Металлургиздат, 1960.
4. Alder J.F., Phillips V.A. The effect of strain rate and temperature on the resistance of aluminium copper and steel to compression // The Journal of the Institute of Metals. – 1954-55. – Vol. 83. – P. 80-86.
5. Chiddister J.L. and Molvorn L.E. Compression impact testing of aluminium at elevated temperatures experimental mechanical. – 1963. – Vol. 3,4.
6. Даценко В.И., Фурсова Е.В. Определение силовых параметров при плоском идеально-пластическом осесимметричном скоростном течении // Механика деформируемых сред: Сб. науч. ст. – Иркутск: Изд-во Иркутского политехнического института, 1991.
7. Томлёнов А.Д. Теория пластического деформирования металла. – М.: Металлургия, 1972.

Экономические науки

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ НАУЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Авилова В.В., Останина С.Ш.,
Водолажская Е.Л.

*Казанский национальный исследовательский
технологический университет, Казань,
e-mail: alla-r81@bk.ru*

Сегодня инновационная деятельность наряду с образовательной и научной является одной из важнейших задач современных вузов. В основе партнерства вузов с промышленностью лежит интеллектуальная собственность – ценнейший нематериальный актив вузов, являющийся результатом их учебно-научной и технической деятельности. Одним из необходимых условий экономически эффективного использования интеллектуальной собственности является наличие активно действующей инновационной

инфраструктуры в вузах, особенно в области трансфера технологий и управления интеллектуальной собственностью.

Существуют три основных пути передачи и коммерциализации вузовских разработок и технологий. Это проведение НИОКР по заказу промышленных предприятий и компаний, лицензирование и уступка патентных прав и, наконец, образование малых компаний на базе научных разработок вузов.

Наиболее простой и хорошо проработанный, в том числе, и с законодательной точки зрения, это первый путь – проведение заказных НИОКР. В этом случае, согласно действующему Гражданскому кодексу Российской Федерации, все права на полученные результаты научно-технической деятельности принадлежат Заказчику, если иное не оговорено в договоре. Успешное проведение НИОКР по заказу промышленных компаний и предприятий может