

ПОДХОДЫ К ПРОБЛЕМЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕОРИИ ДЕФОРМИРОВАНИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СИНЕРГЕТИКИ И МЕХАНИКИ ВЫНУЖДЕННОЙ САМООРГАНИЗАЦИИ ДЕФОРМАЦИОННОГО ДВИЖЕНИЯ

Е.М. Макушок², д-р техн. наук, профессор,

Е.Е. Петюшик¹, д-р техн. наук, профессор

²Белорусский национальный технический университет

¹Государственное научно–производственное

объединение порошковой металлургии

(г. Минск, Республика Беларусь)

В последние 30 лет, наряду с другими путями анализа, развивается новое направление – синергетика [1], методология которой носит междисциплинарный характер. В качестве главной структурной составляющей изучается такое совместное действие отдельных частей некоторой неупорядоченной системы, в результате которого происходит ее самоорганизация. Рассматриваются как детерминированные, так и стохастические процессы. Изучается и обратный переход – от упорядоченного строения к хаосу.

В нашем исследовании в области механики деформационных процессов ставится задача повышения разрешающей способности теории за счет развития расчетного аппарата, построенного на физико–математической основе, и за счет перехода от однопараметрического построения задач к многопараметрическому в рамках «теории вынужденной самоорганизации деформационного движения».

Результат достигается за счет введения перехода к многопараметрическому анализу по методу усложняющейся модели за счет последовательного введения дополнительных параметров, отображающих изменение реологического поведения системы. Сложившаяся система расчета напряженно – деформированного состояния, прежде всего, на основе модели идеально пластичного тела, оперирует понятием постоянства максимального сдвигающего напряжения, что переводит любую задачу на уровень однопараметрической, а значит – сугубо приближенной. В силу этого в решении уже содержится ряд допущений из–за ее сильной формализации, следующей за этой моделью.

Введение в систему расчета «сдвигающего напряжения» по закону Губкина [2] ($\tau_{\max} \neq k$ или $\tau_{\max} \leq k$) позволяет перейти на уровень усложняющейся модели – представить единое поле линий скольжения совокупностью пластичного поля ($\tau_k = k$) и переходных областей, где $\tau_{\max} \leq k$. Это условие как раз и обеспечивает переход от идеальной пластичности к решению в условиях упруго–пластической задачи. Нами показано [3] значение закона Губкина, который в общем виде утверждает, что пластическая деформация происходит только под действием сдвигающего напряжения, величина которого зависит от природных свойств тела и условий деформирования. Учитывается изменение свойств ма-

териала в процессе подготовки к деформированию и при деформировании, чем изменяются условия деформирования и т.д.

Очерченный способ анализа напряженно–деформированного состояния восприимчив к трансформации структур строения. Изобретенное в свое время понятие дислокации, снижающее абсолютные значения сдвигающих напряжений на 3 – 4 порядка и более, сохраняет порядок зависимости этого параметра от уровня нано–элемента с введением соответствующего масштаба. По нашему мнению в процессе обтекания при потере симметрии напряженно–деформированного состояния (симметрии девиаторов напряжений и скоростей) образуются барьеры, приводящие к турбулизации (росту сопротивления движению твердого тела, реализуемого не на уровне нового поля линий скольжения, а на уровне роста гидростатического давления при потере симметрии). Потеря симметрии поля линий скольжения приводит к дополнительному повороту поверхности сдвига, что в твердом теле сопровождается не дополнительным поворотом частицы, а поворотом поля, которое передает сдвиг с одного направления на другое в рамках ортогонального поля линий скольжения. Такое решение проблемы появилось в нашей работе впервые, поскольку выявлена закономерность, заменяющая поворот физического поля линий скольжения, обеспечивающего физическую переориентацию частицы, компенсирующим изменением гидростатического давления. В этом состоит решение проблемы турбулентности в твердом теле, в частности, кристаллического строения. В приближении континуальной среды действует та же закономерность, в приближении анизотропии – та же закономерность, которая возникает уже вследствие изменения ориентации структуры строения относительно направления приложения нагрузки, обеспечивающего минимум сопротивления.

Литература

1. Хакен, Г. Синергетика / Г. Хакен. М.: Мир, 1980. – 406 с.
2. Губкин, С.И. Теория обработки металлов давлением / С.И. Губкин. М.: Металлургиздат, 1947. – 532 с.
3. Макушок, Е.М. Роль структуры напряженно–деформированного состояния в формировании турбулентности деформационного движения / Е.М. Макушок, Е.Е. Петюшик, О.П. Реут // Вестник БНТУ. – 2008. – № 6. – С. 9–17.

УДК 621.436.004.67

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

А.П. Кастрюк, канд. техн. наук, доц, В.П. Иванов, д-р техн. наук, проф.
Полоцкий государственный университет
(г. Новополоцк, Республика Беларусь)

Введение. Стремление повысить мобильность и эффективность производства с обеспечением нормативного качества ремонта машин требует разработки