**Двухуровневые модели поликристаллов:**

**вопросы построения образа процесса**

**в случае больших градиентов перемещений**

Янц А.Ю., Трусов П.В., Волегов П.С.

Пермь, Россия,

В работе рассмотрены вопросы применения двухуровневых математических моделей, для описания процессов интенсивных неупругих деформаций моно- и поликристаллов. Данная модель базируется на одной из упруговязкопластических физических теорий пластичности [1]. В данной работе рассматривается случай больших градиентов перемещений, требующий использования геометрически и физически нелинейных определяющих соотношений. В настоящее время одним из нерешенных в нелинейной механике деформируемого твердого тела является вопрос о разложении движения на макроуровне на квазитвердое и деформационное. Многоуровневые модели физических теорий пластичности не являются исключением. При построении многоуровневых конститутивных моделей данный вопрос усложняется необходимостью согласования определяющих соотношений и «родственных» параметров различных масштабных уровней. Данная необходимость возникает в силу различия определений квазитвердого движения на разных уровнях. В связи с этим рассмотрены три возможных способа определения квазитвердого движения на макроуровне. При этом построение образа процесса нагружения и нагружение производились в терминах введенных подвижных систем координат [2]. Показано, что предлагаемое в работе определение квазитвердого движения на макроуровне в виде осредненного спина мезоуровня позволяет получить согласованные определяющие соотношения соседних уровней. Также показано, что при таком определении квазитвердого движения не накладывается ограничений на выбор модели ротации нижнего уровня. Произведены расчеты по двум типам траекторий различной кривизны в случае использования вышеупомянутых способов определения квазитвердого движения на макроуровне и оценена их приемлемость.

Рассмотрены также вопросы, связанные с применением многоуровневых моделей неупругого деформирования моно- и поликристаллов, построенных на базе физических теорий пластичности, для проверки и обоснования постулата изотропии Ильюшина (в частной форме) в случае больших градиентов перемещений [3]. В частности, на примере двухуровневой модели неупругого деформирования поликристаллических металлов рассматриваются эффекты запаздывания скалярных и векторных свойств при изломе траектории деформирования в пространстве А.А. Ильюшина; проверяется выполнение постулата изотропии и предлагается возможное объяснение с физических позиций эффекта запаздывания векторных свойств при деформировании по траекториям с изломами.

*Литература*

1. *П.В. Трусов, А.И. Швейкин, Е.С. Нечаева, П.С. Волегов. Многоуровневые модели неупругого деформирования материалов и их применение для описания эволюции внутренней структуры . Физическая мезомеханика. Томск: ИФПМ СО РАН. 2012, т. 15, №1, с. 33 – 56.*
2. *П.В. Трусов, П.С. Волегов, А.Ю. Янц. Двухуровневые модели поликристаллов: о разложении движения на макроуровне. Физическая мезомеханика. Томск: ИФПМ СО РАН. 2013, т. 16, №5, с. 17 – 23.*
3. *П.В. Трусов, П.С. Волегов, А.Ю. Янц. Двухуровневые модели поликристаллов: о независимости образа процесса нагружения представительного макрообъема. Физическая мезомеханика. Томск: ИФПМ СО РАН. 2013, т. 16, №6, с. 33 – 41.*