

## **Отзыв**

официального оппонента доктора физико–математических наук, профессора  
Сенашова Сергея Иванович

на диссертацию

«Условия максимальных приведенных напряжений в качестве средства расчетов одномерных неустановившихся температурных напряжений в упругопластических цилиндрических телах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела

Диссертация Щербатюк Г. А. изложена на 154 страницах и состоит из введения, пяти глав, заключения, списка цитированной литературы из 170 наименования, содержит 51 рисунок.

### **Актуальность избранной темы исследования**

Диссертационная работа Щербатюк Г. А. посвящена актуальной тематике связанной с потребностями технологической практики. В металлургии и машиностроении используются операции, с интенсивными термомеханическими воздействиями на материалы (преимущественно металлы) с целью формирования изделий (литье, горячая штамповка) и сборок (сварка, горячая посадка с натягом). Прогнозирование результатов подобных технологических операций связано как раз с расчетами изменяющихся температурных напряжений.

### **Научная новизна**

Показано, что условие пластического течения максимальных приведенных напряжений может использоваться, если задача неразрешима при условии Треска – Сен-Венана, когда предел текучести зависит от температуры. В этом случае построены решения новых задач теории неустановившихся температурных напряжений.

Приведен алгоритм расчетов последовательными шагами по времени, когда распределение температуры по толстостенной трубе меняется от начала нагревания по ее внутренней поверхности до некоторого конечного состояния, а затем понижается до начальной температуры. При этом установлено, что при охлаждении и разгрузке возникают повторные (обратные) пластические течения.

Разработана методика расчетов, примененная к задаче, моделирующей технологическую операцию сборки способом горячей посадки.

Решена задачи о посадке муфты на вал и о сборке двуслойной трубы (задача Гадолина) и проводится сравнение результатов, получаемых использованием двух классических кусочно-линейных условий пластичности Треска – Сен-Венана и Ишлинского – Ивлева.

Решена задача сборки «кольцо в кольце». При этом использовались дискретизация расчетной области с последующим конечно-элементным анализом. Проведено сравнение решения в условиях максимальных приведенных напряжений с расчетами, основанными на условии пластичности максимальных касательных напряжений.

### **Значимость результатов для науки и производства**

Значимость результатов диссертации для науки заключается в том, что при решении упругопластических задач, когда предполагаются интенсивные термомеханические воздействия на материал, необходимо использовать разные условия пластичности. В частности, в этом случае хорошо зарекомендовало себя условие Ишлинского – Ивлева.

Результаты диссертации позволяют проводить расчет напряжений и деформаций, возникающих в технологических операциях на производстве связанном с интенсивными термомеханическими воздействиями на материалы при литье, горячей штамповке, сварке, горячей посадка с натягом и т.д.

### **Недостатки в диссертации и автореферате**

По диссертации есть несколько замечаний:

1. В формуле (2.9) имеются ошибки.
2. Формулы (2.18), (2.21)-(2.23), (2.31),(2.37) и некоторые другие позволяют вычислить перемещения вдоль оси  $x$ . Из них вытекает, что перемещения зависят от переменной  $t$ . Но из главы 1 следует, что силами инерции можно пренебречь. На точных решениях можно было бы проверить это условие. В диссертации это не сделано.

3. В тексте диссертации и автореферата имеются опечатки.

### **Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, все основные результаты новые и являются обоснованными.

### **Соответствие автореферата содержанию диссертации**

Автореферат правильно и достаточно полно отражает ее содержание.

### **Соответствие содержания диссертации указанной специальности**

Замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации. Все результаты обоснованы, апробированы на научных международных и российских конференциях, опубликованы в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК России для публикации основных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Полученные Щербатюк Г. А. результаты можно квалифицировать как новые достижения в механике деформируемого твердого тела. Диссертационная работа по своим целям, задачам, содержанию, методике исследования и научной новизне соответствует паспорту специальности 01.02.04.

Считаю, что диссертация Щербатюк Г. А. соответствует требованиям пп. 9, 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842) в части, касающейся ученой степени кандидата наук, ее автор Щербатюк Г. А. достойна присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела.

«28» ноября 2018 г.

Официальный оппонент

Сенашов Сергей Иванович

Доктор физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела, профессор ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», заведующий кафедрой информационных экономических систем

Почтовый адрес 660037, Красноярск, проспект им. Газеты Красноярский рабочий 31, тел.(391) 2919143, электронная почта [sen@sibsau.ru](mailto:sen@sibsau.ru)