

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «КнАГТУ»

Э.А. Дмитриев

2017 г.

ОТЗЫВ

официального оппонента Лошманова Антона Юрьевича на диссертацию Дац Евгения Павловича «Неустановившиеся температурные напряжения в условиях зависимости предела текучести от температуры», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 150 страницах, состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 101 наименования.

Согласно представленной диссертации и автореферата работа посвящена исследованию неустановившихся температурных напряжений в условиях зависимости предела текучести от температуры.

Актуальность исследования очевидна и обусловлена тем, что температурные напряжения сопровождают большинство технологических процессов обработки металлов давлением и изготовления изделий из них. В ряду таких операций следует выделить такие, где температурные напряжения задают существо процесса (сварка, высокотемпературная штамповка, сборка посадкой и др.). Насущная потребность инженерной практики по расчету подобных операций с необходимостью требует разработки соответствующих математически моделей и методов расчета в рамках этих моделей, которые способны были бы прогнозировать результаты таких операций. Задача оценить качественные особенности эволюции температурных напряжений и формируемое таким образом поле остаточных напряжений является актуальной задачей.

Научная новизна заключается в следующем:

- впервые получены решения, включая точные, ряда краевых задач теории температурных напряжений в упругопластических телах с учетом существенной зависимости предела текучести от температуры;

- указаны особенности формирования решений ряда модельных краевых задач, связанные с эволюцией обратимого деформирования и пластического течения в условиях неустановившихся температурных полей; при использовании кусочно-линейных условий пластичности продемонстрирована возможность разделения областей течения на части, в которых течение подчинено разным системам уравнений в зависимости от принадлежности напряжений различным граням или ребрам условий пластичности;

- в решениях некоторых задач теории температурных напряжений в упругопластических телах обнаружен эффект возникновения повторного пластического течения, обусловленный существенной зависимостью предела текучести от температуры;

- предложены алгоритмы расчетов полей температурных напряжений в упругопластических телах и сборках из них при нестационарных температурных воздействиях, предоставляющие возможность учесть появление, развитие и затухание различных областей пластического течения, включая прогнозирование итогового распределения остаточных напряжений;

- показано, что в некоторых случаях классические решения, полученные при постоянном пределе текучести, не могут быть обобщены на случай зависимости предела текучести от температуры.

Степень обоснованности и достоверности полученных результатов, выводов, рекомендаций обеспечивается использованием классической математической модели упругопластического деформирования типа Прандтля-Рейса и корректным использованием соответствующего математического аппарата.

Практическая ценность результатов диссертационной работы заключается в том, что разработанные модели носят фундаментальный характер и служат развитию теории температурных напряжений в упругопластических телах в части качественных выводов об эволюции областей пластического течения. Они могут предсказать ряд постановочных аспектов задач теории в других геометрически более сложных случаях.

Результаты работы могут непосредственно использоваться в расчетном прогнозировании ряда технологических операций, одна из них, сборка конструкции способом горячей посадки, обсуждается в работе, другие (сварка, высокотемпературная штамповка порошковых материалов, локальная закалка конструкций и др.) могут моделироваться с использованием полученных результатов.

Полученные в процессе работы над диссертацией результаты прошли апробацию на всевозможных региональных, всероссийских и международных конференциях. Материалы диссертации опубликованы в 28 печатных работах, из них 9 статей в рецензируемых журналах из перечня ВАК, 18 публикаций в сборниках трудов конференций, 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Общая оценка работы. В целом диссертационная работа Дац Евгения Павловича на тему «Неустановившиеся температурные напряжения в условиях зависимости предела текучести от температуры» является законченной научной работой, результаты которой имеют практическое применение.

Вместе с тем, диссертационная работа не лишена **недостатков**.

1. При введении понятия ассоциированного закона пластического течения (стр. 17 диссертации) автором делается ссылка на работу:

Радаев, Ю. Н. Пространственная задача математической теории пластичности (кинематические соотношения, определяющие течение на грани и ребре

призмы Кулона–Треска) / Ю. Н. Радаев // Известия Саратовского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. - 2008. - № 2. С. 34–76.

Конечно, решать на какие работы ссылаться, а на какие нет – неотъемлемое право автора, но было бы желательно отметить в обзоре как наиболее близкие:

[1] Соколовский В.В. Теория пластичности. М.: Высш. шк., 1969. 608 с.

[2] Drucker D.C., Prager W. Soil mechanics and plastic analysis or limit design // Quarterly of Applied Mathematics, 1952, vol. 10, №2, pp. 157-165.

2. Автор объясняет использование им тензора малых деформаций тем, что «...деформации в твердом деформируемом теле чаще всего оказываются малыми (доли процента)...». Здесь более корректно было бы сказать, что только в рамках рассматриваемых в диссертации задач, можно использовать так называемую теорию малых деформаций и принять допущение (1.8). Так как известно, что если определяющим расчетным интересом является технологический процесс интенсивного формоизменения (прокатка, штамповка и пр.), то говорить о малых деформациях не приходится.

3. Вносит некоторую путаницу использование автором во второй главе термина «шар», то «сфера».

4. Не совсем понятен численный алгоритм, приводимый автором в п. 4.3. Так автором в качестве критерия точности численного решения используется знак скаляра $d\xi$ из выражения для ассоциированного закона пластического течения (например, (1.26)). Не ясно, как деление на более мелкую сетку в численных схемах, может вообще влиять на знак этого скаляра и тем более являться критерием (мерой) точности.

5. В разделе «Степень достоверности и апробация результатов» автореферата автор указывает: «Неоднократные сравнения с известными решениями, полученными в условиях постоянства предела текучести и стационарности температурных полей, позволяют не сомневаться в правильности результатов расчетов». В то же время в разделе «Научная новизна» автореферата автор пишет: «показано, что в некоторых случаях классические решения, полученные при постоянном пределе текучести, не могут быть обобщены на случай зависимости предела текучести от температуры». Если решения при постоянном пределе текучести не могут быть обобщены на случай зависимости предела текучести от температуры, то как проводились неоднократные сравнения?

Однако, указанные замечания в целом не портят положительного впечатления от работы.

Заключение.

Содержание автореферата отражает материалы диссертации. Основные результаты диссертации в полной мере опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК, а также представлены на конференциях.

Диссертация Дац Евгения Павловича на тему «Неустановившиеся температурные напряжения в условиях зависимости предела текучести от температуры» соответствует паспорту специальности 01.02.04 – Механика дефор-

мируемого твердого тела и удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации, Дац Евгений Павлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Официальный оппонент:

кандидат физико-математических наук, доцент
доцент кафедры «Прикладная математика и информатика» ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»

П *~*
✓

Лошманов Антон Юрьевич

«24» *апреля* 2017 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»
681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27
Тел.: 8(962)296-72-92
Email: pppkms2339@gmail.com