

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Богдановой Нины Анатольевны

«Исследование напряженно-деформированного состояния прессовок из воскообразных порошковых материалов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.8 — «Механика деформируемого твердого тела»

Диссертация Богдановой Нины Анатольевны посвящена исследованию процессов изготовления выплавляемых моделей из парафина путём его прессования. Такой способ изготовления выплавляемых моделей, предложенный Сапченко И.Г., как предполагалось, может составить конкуренцию традиционным способам изготовления выплавляемых моделей. В настоящее время степень актуальности изучаемого способа уменьшилась из-за расширения возможностей применения аддитивных технологий, но не исчезла совсем.

Диссертация состоит из введения, четырёх глав основной части, заключения и списка литературы.

Целью работы является исследование напряженно-деформированного состояния процесса уплотнения воскообразного материала и установление технологически обоснованных режимов формирования тонкостенных протяженных элементов прессовок, получаемых в условиях отсутствия внешних источников тепла.

По работе имеется ряд вопросов и замечаний.

1. Вызывает искреннее удивление выражение мне признательности, поскольку с соискательницей ученой степени Богдановой Н.А. я не проводил совместных исследований, не проводил консультаций и не имею совместных работ. Хотелось бы знать, за что мне была выражена такая благодарность.
2. В качестве научной новизны первым пунктом заявлено определение модуля Юнга материала Т1 в литом состоянии. Само понятие «научная новизна» подразумевает, что получены неизвестные ранее и сформулированные в процессе исследований знания, обоснованные с точки зрения теории или в результате экспериментов. Однако явно расписанной методики определения модуля Юнга ни в автореферате, ни в диссертации нет. Диссертант пишет, что для определения модуля упругости берёт за основу ГОСТ 25.503-97 «Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Метод испытания на сжатие». Во-первых, непонятно, насколько это корректно, ведь в отличие от металлов, парафины проявляют пластические свойства при малых нагрузках. Во-вторых, в ГОСТ 25.503-97 указано, что для определения предела упругости образец нагружают ступенчато-возрастающим напряжением. В диссертации модуль упругости определяется по однократному нагружению, причём происходящему вплоть до разрушения образца. Но как тогда определить деформацию, до которой материал ведёт себя упруго? Формула 2.1 взята из ГОСТ 4651—2014 (ISO 604:2002) «Пластмассы. Метод испытания на сжатие», который не упоминается в диссертации и согласно которому модуль упругости рассчитывается по формуле,

- отличающейся от формулы 2.2. Зачем эта формула вообще приведена? Поскольку в работе не приведена машинная диаграмма деформирования образца из материала Т1, сделать вывод о достоверности не представляется возможным.
3. В п. 2.6 написано «... определена температура плавления материала. При помощи чего определен модуль Юнга.» Но в главе 2 нет ни одной зависимости модуля Юнга от температуры.
  4. В п. 2.4.2 написано, что проводился численный расчет при помощи программного комплекса Q-Form 3D. Убедиться в том, что такой расчет проводился, тоже нельзя. В тексте автореферата и диссертации отсутствуют скриншоты, демонстрирующие работу программы. Нет геометрической модели, не показана дискретизация расчетной области, не сформулированы граничные условия. Какая модель материала (и её параметры, соответственно) использовались? На стр. 56 написано, что модуль Юнга, плотность и кривая сопротивления деформации. Однако же исследуемый материал является пластически сжимаемым, и этих параметров явно недостаточно. И непонятно, как «кривую деформации» можно задать в качестве параметров модели в программу МКЭ-анализа.
  5. В п. 2.4.2 результаты моделирования сравниваются с результатами натурных экспериментов. Но не представлено ни одного графика, ни одной таблицы с численными значениями. Какие параметры сравнивали? Они совпали или нет? Скорее всего, они и не могли совпасть, потому что в эксперименте использовались шарики, а в численном расчете цилиндры. В п. 2.6 «Выводы» вообще говорится «Использован метод компьютерного моделирования процесса одноосного прессования длинномерной прессовки *из порошков* воскообразного модельного материала».
  6. В автореферате на стр. 3 написано «Отливки сложной конфигурации, с высокой точностью производят литьем по выплавляемым моделям». Однако уже в цели работы указано, что изучаются тонкостенные протяженные элементы прессовок, то есть профильные элементы. С точки зрения технологии изготовления, очень странно применять для их изготовления ЛВМ. Насколько при их изготовлении обеспечена устойчивость их формы? Фотографии изготовленных образцов помогли бы это понять.
  7. С точки зрения практической значимости, вопрос остаётся открытым. В диссертации на стр. 8 приведена схема выплавляемой модели, имеющая сложную форму. Логично было предположить, что в работе будет получена выплавляемая модель подобной формы. Но все исследования ограничиваются цилиндрической формой, и не оговаривается, как обобщить результаты на геометрию сложной формы.
  8. Непонятно, зачем приведены формулы Бальшина и Ждановича, и как они используются для прогнозирования процесса формирования пористых прессовок в производственных условиях.

Указанные замечания могут свидетельствовать о большой степени самостоятельности выполнения работ диссертантом, которая в процессе написания диссертации не имела возможности проводить консультации со специалистами по механике деформируемого твердого тела.



Несмотря на отмеченные замечания, считаю, что диссертация «Исследование напряженно-деформированного состояния прессовок из воскообразных порошковых материалов» соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Богданова Нина Анатольевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела».

Выражаю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с аттестационным делом Богдановой Нины Анатольевны, и их дальнейшую обработку.

Отзыв составил:

Кандидат физико-математических наук (01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»), доцент кафедры «Авиастроение» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

«19» декабря 2023 г.

ПОДПИСЬ  


Потянихин Дмитрий Андреевич

681013, г. Комсомольск-на-Амуре, проспект Ленина, 27

Тел.: +7 (4217)241190

E-mail: potyanikhin@mail.ru