



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«КОНЦЕРН «МОРСКОЕ ПОДВОДНОЕ ОРУЖИЕ – ГИДРОПРИ-
БОР»



194044, Санкт-Петербург
Б. Сампсониевский пр., 24
Телефон: (812) 542-01-47
Телефакс: (812) 542-96-59
E-mail: info@gidropribor.ru

Ученому секретарю
диссертационного совета Д 411.004.01
при ФГУП «Крыловский государственный
научный центр»
д.т.н. Вишневному Л.И.

196158, г. Санкт-Петербург,
Московское шоссе, д.44

от 23 МАЙ 2016 № 067А-22-Н-2602

На № _____ от _____

Отзыв на автореферат Колесника А.М.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
по науке д.в.н., профессор

В.В. Трущенко



ОТЗЫВ

**ОАО «Концерн «Морское подводное оружие – Гидроприбор
на автореферат диссертации Колесника Алексея Михайловича
«Исследование влияния технологических факторов на прочность и
устойчивость прочных корпусов подводной техники»,
представленной в диссертационный совет Д 411.004.01 при
ФГУП «Крыловский государственный научный центр» на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальностям:**

**05.08.01 – «Теория корабля и строительная механика»,
05.08.04 – «Технология судостроения, судоремонта и организация
судостроительного производства»**

Актуальность, представленной работы

Существующие нормы и методы нормы и методы расчета предельной статической и циклической прочности базируются на использовании поправочных коэффициентов, полученных при массовых испытаниях экспериментальных моделей, изготавливаемых «горячей штамповкой», что фактически исключало наличие технологических остаточных напряжений.

ФГУП «Крыловский
государственный научный центр»
«ЗН» 05 2016г.
Входящий № 11671-2016

Внедрение в производство концевых сферических переборок прочных корпусов подводных технических средств (ПТС) ресурсосберегающей технологии (метода холодного последовательного локального деформирования (ПЛД)), а также новых высокопрочных сталей, не допускающих термообработку материала, предполагает появление в металле корпуса напряженно-деформированного состояния, которое необходимо учитывать при оценке прочности ПТС. Таким образом, необходимость корректировки существующих нормативных расчетных материалов с учетом истории пластического деформирования заготовки определяет актуальность решаемых автором задач.

Анализ современного состояния проблемы оценки влияния холодного формообразования на прочностные характеристики оболочечных конструкций объектов ПТС, выполненный в первой главе, выявил недостаточную изученность как самого процесса ПЛД, так и истории пластического деформирования заготовки на прочностные характеристики ПТС.

Это позволило автору определить и, четко сформулировать пять задач исследований, решаемых в диссертационной работе методами экспериментального и численного моделирования с целью совершенствования расчетных методов проектирования и повышения надежности ПТС в целом.

Решению каждой задачи посвящена отдельная глава

Наиболее существенные научные результаты, полученные автором:

1. **Во второй главе** получена серия графиков, позволяющих определить радиус рабочей поверхности пуансона для формообразования элемента конструкции требуемого остаточного радиуса методом ПЛД. Для определения остаточного радиуса заготовки, а также параметров НДС для последующего их использования при расчете предельной статической прочности, с помощью МКЭ была решена контактная осесимметричная задача единичного нажатия заготовки типа «донышко».

2. **В третьей главе** получена универсальная безразмерная относительно радиуса и толщины сферической оболочки кривая, позволяющая, располагая известным значением относительного остаточного радиуса сферической оболочки определить значение максимальной деформации растяжения на внешней (выпуклой) поверхности заготовки и значение максимального утонения заготовки. Для этого получено решение объемной контактной задачи формообразования заготовки лепестка нижнего яруса концевой сферической переборки и проведены многопараметрические расчеты

3. **В четвертой главе** получены поправочные коэффициенты к модифицированной диаграмме В.М. Рябова, позволяющие полностью описать поведение материала при смене знака нагрузки в зависимости от величины предварительной пластической деформации по результатам испытаний образцов ряда высокопрочных сплавов одноосной знакопеременной нагрузкой.

4. **В пятой главе** впервые разработана методика оценки предельной статической прочности сферических оболочечных конструкций, изготовленных ме-

тодом ПЛД в холодном состоянии, учитывая технологическую наследственность, выраженную в виде деградации механических свойств корпусного материала и полей остаточных технологических напряжений.

При этом снижение величины предельной прочности изменяется в пределах от $\approx 10,5\%$ до $\approx 19\%$ в зависимости от параметров напряженности и величины амплитуды начальной погиби.

5. В шестой главе выявлено, что для подкрепленных цилиндрических оболочек с $\bar{\sigma} \geq 2$, влиянием холодной гибки в вальцах на их несущую способность можно пренебречь. При $\bar{\sigma} < 2$ расчет действительной критической нагрузки следует проводить с учетом технологической наследственности, иначе ошибка в опасную сторону может достигать более 5%.

6. Таким образом, в результате выполненных автором вышеперечисленных экспериментальных и теоретических исследований получены новые обобщенные кривые, позволяющие оценивать значения действительных критических нагрузок сферических и подкрепленных цилиндрических оболочек в зависимости от амплитуды и вида начальной погиби. с учетом технологической наследственности, полученной в процессе изготовления корпусных конструкций.

Степень обоснованности и достоверности научных результатов

Как следует из автореферата, основные результаты диссертационной работы достаточно аргументированы и обоснованы. Достоверность полученных результатов и выводов подтверждаются корректным применением математического аппарата, адекватного существу исследуемых процессов, а также непротиворечивостью с известными из научно-технической литературы результатами.

Значение полученных результатов для науки и практики

1. Исследовано и описано поведение материала при смене знака нагружения в зависимости от величины предварительной пластической деформации.

2. С помощью МКЭ решена контактная осесимметричная задача единичного нажатия заготовки типа «донышко».

3. Разработана осесимметричная многослойная КЭ модель расчета на устойчивость сферической оболочки с начальной погибью и распределением остаточных технологических напряжений.

4. Впервые для производства решена прикладная задача, обеспечивающая точное изготовление элементов сферических конструкций при холодном формообразовании, что позволит обеспечить высокое качество концевых переборок ПТС

Публикации и апробация работы

По теме диссертации опубликовано 13 работ. Из них 5 работ в личном авторстве, доля автора в остальных – 50%. Подана заявка на изобретение № 2015138514 от 09.09.2015 г. В изданиях, определяемых Перечнем ВАК РФ, опубликовано 7 статей.

Основные положения и результаты диссертации докладывались и обсуждались на четырех авторитетных конференциях по строительной механике корабля:

Замечания и рекомендации

1. Недостаточно разъяснено положение о неуравновешенности остаточных напряжений в исходном состоянии при оценке критической нагрузки «сверху» и «снизу».

2. Не раскрыты понятия «многопараметрические расчеты».

3. Не раскрыты значения некоторых параметров $\bar{\sigma}$, $\sigma_{ур}/\sigma_{ур}^p$ и $\sigma_{0,2}/\bar{\sigma}_{0,2}^p$, определяемых в «Правилах ...» 2008 г.

4. Следует в дальнейшем обратить внимание на окончания определений и причастий (таких, как например, помещены кривые коэффициентов ..., полученных В.Р. Ибнояминовым, или ... приближение к коэффициентам, полученных Ю.П. Шишаловым).

В целом приведенные замечания относятся к классу косметических и ни в коей мере не снижают достоинства представленной работы, в которой автор показал глубокое понимание физики рассматриваемых явлений в рамках экспериментальных исследований метода ПЛД и хорошее владение современными методами численного эксперимента.

Выводы по автореферату и диссертации

В целом, судя по автореферату, диссертация Колесник А.М. представляет собой завершенное исследование, содержащее существенные научные результаты, позволившие усовершенствовать технологический процесс изготовления элементов производство концевых сферических переборок прочных корпусов подводных технических средств (ПТС) ресурсосберегающей технологии метода холодного последовательного локального деформирования и (подана заявка на изобретение по усовершенствованию метода) и уточнить методы расчета предельной прочности подводных технических средств.

Диссертация отвечает требованиям, предъявляемым ВАК России к кандидатским диссертациям, а ее автор Колесник Михаил Алексеевич, заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.08.01 – «Теория корабля и строительная механика» и 05.08.04 – «Технология судостроения, судоремонта и организация судостроительного производства».

Отзыв составил
консультант, к.т.н., с.н.с.
тел. 8(812) 542-96-13



Бернштейн
Леонид Александрович