

## ОТЗЫВ

Научного консультанта к.т.н.

**Рябенского Леонида Матвеевича**

на диссертационную работу Колесника Алексея Михайловича

**«Исследование влияния технологических факторов на прочность и устойчивость прочных корпусов подводной техники»,**

представленной на соискание 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»

Идеальных конструкций подводной техники не бывает. Отклонения формы возможны, как при изготовлении в зависимости от технологии сборки и последовательности сварки, так и за счет наличия в ОК съемных листов и других крупногабаритных отверстий, погрузки крупногабаритного оборудования, положения на стапеле, а также от конструктивных особенностей корпуса: усиленных шпангоутов, утолщенных листов, т.е. в конструкцию уже заложены возможные отклонения от неравномерного распределения сечения по окружности оболочки, что определяет необходимость получения соответствующих решений для оценки прочности корпуса и корпусных конструкций ПТС.

В тоже самое время, актуально стоял вопрос об исследовании НДС и характеристик элементов сферических и цилиндрических корпусов, изготовленных с использованием современных производственных процессов, а именно, методами последовательного локального формообразования и гибкой в вальцах, с возникновением в последних остаточных технологических напряжений с изменением механических свойств материала детали, что, в свою очередь, как показали результаты исследования, существенно влияет на значения их действительных критических нагрузок.

Руководящие материалы АО «Центр технологии судостроения и судоремонта» рекомендуют приближенные параметры оснастки для холодного формообразования оболочек двойной кривизны (матрицы и пуансона) методом последовательного локального деформирования, что не обеспечивает необходимой точности при изготовлении элементов оболочечных конструкций сложной формы (за счет пружинения) и требует изготовления новой дорогостоящей оснастки. При этом принято в расчет, что перегиб наиболее опасен. Существующие решения по определению коэффициентов пружинения основаны на приближенных зависимостях кривизны и не обеспечивают необходимого результата при формообразовании,

поэтому исследования и результаты, полученные диссертантом актуальны и востребованы производством.

Следует отметить, что диссертант тщательным образом изучил всю технологическую и нормативную документацию по направлению исследования.

Диссертантом на основе конечно-элементного комплекса был создан электронный образ гибки-штамповки элементов сфер с моделированием всех их особенностей формообразования, что позволило разработать научные решения задачи по определению пружинения при гибке сферических оболочек различных габаритных параметров и ряда используемых при создании ПТС материалов, что в свою очередь обеспечивает необходимое качество и точность при формообразовании.

Одновременно, была усовершенствована существующая технология и установлена необходимость внедрения в технологический процесс упорного цилиндрического стакана для отдельных элементов сфер, чтобы обеспечить заданный радиус. Актуальность и новизна данных решений подтверждена заявкой на изобретение, оформленной совместно с сотрудниками АО «Центр технологии судостроения и судоремонта». Выполненные исследования по совершенствованию технологических процессов имеют как научное, так и практическое значение: независимость значения деформации от размера заготовки лепестков позволяет использовать для раскрытия максимально возможные габариты листов, что резко позволяет сократить объем пригоночных и сварочных работ.

По разделу прочности впервые определено влияние технологической наследственности на прочностные характеристики прочных корпусов ПТС. Разработана методика, позволяющая оценить влияние методов холодного пластического формообразования (остаточные напряжения, деградация механических свойств), а также вида и амплитуды начальной погиби, что определяет возможность ее использования, как при проектировании, так и при аттестации оболочечных конструкций прочных корпусов ПТС, изготовленных в холодном состоянии.

В процессе знакомства с производством, одновременно с настоящим исследованием, диссертантом была разработана методология стыковки блоков прочного корпуса подводных технических средств. Методология позволяет оценить напряженно-деформированное состояние стыкуемых секций (блоков), определить их допустимые амплитуды начальной эллиптичности, а также подойти к вопросу оптимального расположения, количества и мощности используемых силовых домкратов в зависимости от различных вариантов взаимного расположения стыкуемых элементов прочного корпуса. Применение разработанной методологии позволит снизить объем работ на промежуточных этапах сборки.

В целом, диссертация является самостоятельной, законченной научно-исследовательской работой практической направленности, выполненной на высоком научном уровне; диссертация соответствует требованиям ВАК, а ее автор Колесник Алексей Михайлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.08.01 «Теория корабля и строительная механика» и 05.08.04 «Технология судостроения, судоремонта и организации судостроительного производства».

к.т.н. Л.М. Рябенкий

*Подпись Рябенкиего Л.М.*

*Гос. доверию*



*Уч. секр. Вишневский А.И.*