

Ефанов К.В.

Сравнение норм расчета атомных
и нефтяных аппаратов

12+

Константин Владимирович Ефанов
Сравнение расчетов на
прочность нефтяных
и атомных аппаратов

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=63095513
SelfPub; 2022

Аннотация

В работе выполнено сравнение расчетов на прочность нефтяных и атомных аппаратов

Содержание

Введение	4
Сравнение расчетов в программных пакетах	7
Конец ознакомительного фрагмента.	9

Константин Ефанов

Сравнение расчетов на прочность нефтяных и атомных аппаратов

Введение

Сравнение норм атомных и нефтяных сосудов и аппаратов представляет собой два вида интересов:

– теоретический, состоящий в выполнении сравнения и совместное прочтение норм прочностных расчетов нефтяных и атомных сосудов, так как нормы существуют независимо друг от друга и ранее таких сопоставлений не выполнялось;

– практический, состоящий в ознакомлении разработчиков сосудов и аппаратов с ознакомлением с другими нормами и введением в них путем сравнительного анализа с известными им нормами. Так как ряд компаний разрабатывают и изготавливают одновременно атомные и нефтяные сосуды и конструкторам этих компаний необходимо знать два типа норм. И для конструкторов, переходящих на работу из разработки нефтяных сосудов и аппаратов в атомные и наобо-

рот.

Конструктивно атомные и нефтяные сосуды (корпуса аппаратов) практически одинаковые, материальное исполнение по маркам сталей отличается.

В нефтяных сосудах существует отдельная группа под названием сосудов высокого давления, в основе расчета которых находятся формулы теории упругости на основе решения задачи Ламе.

Сравнение будет выполнено для норм атомных и нефтяных сосудов с теорией оболочек в основании расчетных формул. Для нефтяных сосудов это сосуды на давление до 21МПа.

Формулы их теории оболочек связывают напряжения с действующими силами и моментами (только силами в безмоментном варианте теории оболочек, лежащей в основе норм). Математический аппарат теории подробно рассмотрен в весьма старой работе Новожилова В.В. [1].

Отличия норм, связанные с механикой разрушения металла стенки сосуда (т.е. оценка прочностного состояния по теориям прочности и др. темы) в настоящей краткой работе рассмотрены не будут.

Отметим, что атомные и нефтяные сосуды находятся в различных условиях нагружения, например, атомные подвержены воздействию радиации, и используются стали разных марок. В связи с этим, оценка прочности стенки атомных и нефтяных сосудов будет выполняться с отличиями.

В настоящей работе интерес вызывает рассмотрение формул теорий оболочек без рассмотрения механики разрушения металла стенки.

Нормы на момент 2022г.:

атомные:

– ПНАЭ Г-7-002-86 Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

нефтяные:

– на обычные сосуды и аппараты до 21МПа – семейство ГОСТов 34233.(1-12) -2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность.

– на сосуды высокого давления ГОСТ Р 54522-2011 Сосуды и аппараты высокого давления. Нормы и методы расчета на прочность.

Посвящение -

Богу Троице Творцу.

Благодарность моей маме инженеру нефтяного машиностроения.

Сравнение расчетов в программных пакетах

В нефтяных нормах в ГОСТ 34233.12 указаны требования к расчету, выполненному в программном пакете, из которых можно выделить наличие аттестации программного пакета и представление результатов в виде заключений о выполнении условий прочности, устойчивости путем сравнений рассчитанных значений с допускаемыми нормами, и сформированных по результатам расчета файл должен быть использован в виде документации по расчету (документ по ЕСКД и шифром РР).

Для программных пакетов на атомное оборудование также должна быть аттестация (допуск на право использования).

В нефтяных нормах в ГОСТ 34233.1 указаны варианты расчетов, которые могут быть применены для расчета нефтяного оборудования: по методике теории оболочек, заложенной в ГОСТах 34233.1-11, расчет методом конечных элементов (в ГОСТе это численное моделирование); экспериментальные исследования; комбинированный метод, включающий сочетание предыдущих трех методов.

Расчет по методике ГОСТ 34233.1-11 проводится в программе автоматизированного расчета, например, ПАССАТ.

В дополнение к ПАССАТУ для мест врезок штуцеров (другое название – укреплений отверстий) применяют расчет методом конечных элементов. Затем в текстовом документе расчета приводят одновременно два вида расчетов – по формулам из ГОСТов и результаты расчета МКЭ. Смысл применения расчетов МКЭ для врезок штуцеров состоит в том, что средствами безмоментной теории такую геометрию нельзя рассчитать. И по сравнению с существующими формулами по методам из норм, результаты МКЭ являются более точными.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.