

ОТЗЫВ

зарубежного научного консультанта на диссертационную работу Турсункулулы Тимура (Tursunkululy Timur) «Исследование сейсмостойкости стального вертикального цилиндрического резервуара для нефти-нефтепродуктов с предварительно - напряженной обмоткой», представленную на соискание ученой степени доктора философии PhD по образовательной программе 8D07320 – «Строительство»

1. Актуальность темы исследований. Пока нефть и нефтепродукты являются одним из основных топлив в мире и основным доходным сырьем в формировании бюджета Республики Казахстан, очевидно, будет продолжаться интенсивное строительство цилиндрических резервуаров и уделяться внимание поддержанию их в работоспособном состоянии и выделяться средства на восстановление несущей способности эксплуатируемых резервуаров. Строительство и эксплуатация вертикальных цилиндрических резервуаров связаны с большими материальными затратами, пожаро- и взрывоопасностью, риском загрязнения окружающей среды, опасностью для жизни людей, в связи с чем, их относят к особо ответственным сооружениям, проектирование которых должно базироваться на строго обоснованных научных положениях и технически возможных, принципиально новых конструктивных разработках, а также на оптимальных и экономически выгодных решениях. Особую важность проблеме придает и тот момент, что в Республике Казахстан районы с повышенной сейсмической активностью, в которых размещены, строятся или намечается строительство пунктов хранения нефти и нефтепродуктов, занимают примерно 30% территории.

Таким образом, значительное повышение требований, предъявляемых к современным конструкциям, требует активизации работ по оптимальному и рациональному проектированию конструкции, с целью вскрытия и более полного использования их потенциальных возможностей. В связи с этим диссертационная тема докторанта Турсункулулы Т., направленная на разработку и исследование новой конструкции резервуара для нефти и нефтепродуктов усиленного предварительно напряженной обмоткой с целью повышения несущей способности, сейсмостойкости и разработка рекомендаций по проектированию этих конструкций с учетом влияния конструктивных параметров обмотки, с точки зрения науки и техники, является весьма актуальной задачей.

2. Научные результаты и их обоснованность. Выводы, рекомендации и научные положения, сформулированные в работе, основаны на результатах теоретических и экспериментальных исследований,

проведенных автором, и известных науке данных о работе предварительно напряженных конструкций. Полученные в результате исследования данные отвечают цели и задачам исследования и вполне достоверны, так как получены в результате теоретических исследований, основанных на классических теориях механики и экспериментальных исследованиях моделей цилиндрических оболочек с использованием современных методик и методов испытаний.

Достоверность результатов исследования подтверждена хорошим соответствием результатов численных исследований в программном комплексе ANSYS и полученными экспериментальными данными.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, логически следуют из полученных результатов теоретического и экспериментального исследования.

Научную новизну диссертационной работы составляют:

- результаты численных исследований НДС стального вертикального цилиндрического резервуара при эксплуатационных нагрузках для двух трехмерных геометрических моделей с равной массой: модель 1 с постоянной по высоте толщиной стенки и модель 2 с переменной по высоте толщиной стенки. Показано, что во всех рассмотренных случаях нагружения стенки резервуара приложенная эксплуатационная нагрузка вызывает упругие деформации, которые приводят к напряжениям в допустимом диапазоне. Однако, вблизи стенки с днищем для Модели 1 и в зонах соединения поясов разной толщины в Модели 2, наблюдается волновой характер увеличения напряжений в окружных поясах небольшой длины. Эти зоны концентрации напряжений представляют опасность в случае дополнительных нагрузок при сейсмических воздействиях.

- результаты численных исследований влияния конструктивных параметров предварительно напряженной обмотки (усилие, шаг) на напряженно-деформированное состояние стенки резервуара при различных эксплуатационных условиях. Показано, что предварительно-напряженная обмотка значительно изменяет характер и уровень напряжений в стенке.

- анализ собственных частот и соответствующих им собственных форм колебаний типового резервуара объемом 3000м³ с точки зрения системы «металлическая конструкция–жидкость» при различных эксплуатационных условиях, показал о возможности возникновения резонансных явлений при динамическом возбуждении, вызванном сейсмическими нагрузками. При этом значения собственных частот пустого резервуара на порядок больше, чем резервуара с жидкостью.

- получены частоты и формы колебаний резервуара с обмоткой из высокопрочной стальной проволоки при различных усилиях натяжения проволоки обмотки и выявлены закономерности влияния усилия

предварительного напряжения нити обмотки на частоты колебаний резервуара. Показано, что увеличение силы натяжения нити обмотки приводит к повышению частоты колебаний резервуара.

- результаты экспериментальных исследований влияния предварительно напряженной обмотки на динамические характеристики резервуара показали, что предварительное напряжение конструкций можно рассматривать как способ динамической защиты вертикальных стальных цилиндрических резервуаров. Показано, что в зависимости от эксплуатационных условий и параметров предварительного напряжения логарифмический декремент колебаний увеличивается почти в 1,4 раза.

- по результатам исследования разработаны рекомендации по проектированию сейсмостойких предварительно напряженных вертикальных цилиндрических резервуаров для нефти и нефтепродуктов и предложения по совершенствованию норм проектирования.

Новизна вышеуказанных результатов диссертационной работы не вызывают сомнений.

3. Практическая значимость работы. К практически значимым результатам исследования относится разработанная конструкция предварительно напряженного вертикального стального цилиндрического резервуара для нефти и нефтепродуктов, обеспечивающую оптимальное распределение напряжений в стенке и улучшающую динамические характеристики конструкций, что повышает надежность и безопасность резервуаров при сейсмических воздействиях в целом. Разработанное конструктивное решение, рекомендации по проектированию могут быть использованы инженерно-техническими работниками различных отраслей промышленности, научно-исследовательскими и проектными институтами при проектировании новых сейсмостойких и усилении эксплуатируемых резервуаров.

Практическая значимость работы подтверждены актами внедрения результатов диссертационной работы в производство.

4. Полнота опубликования материалов диссертационной работы.

Основные результаты диссертационной работы апробированы в 10 трудах, 3 из которых в международных рецензируемых журналах индексируемые в базах Scopus и Web of Science, 2 статьи опубликованные в журналах из перечня изданий, рекомендованные Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, одна монография и патента на изобретение выданный Институтом интеллектуальной собственности Республики Казахстан. Также опубликованы 3 статьи международных журнале и конференциях.

5. Рекомендация диссертационной работы к защите.

Диссертационная работа докторанта Турсункулулы Тимура на тему «Исследование сейсмостойкости стального вертикального цилиндрического резервуара для нефти-нефтепродуктов с предварительно - напряженной обмоткой», представленная к защите по образовательной программе 8D07320 – «Строительство» по актуальности темы, степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендации, научной новизне, практической значимости отвечает требованиям Комитета по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, предъявляемым к докторским диссертациям, и может быть представлена к защите на соискание ученой степени доктора философии PhD по образовательной программе 8D07320 – «Строительство».

**Доктор технических наук, профессор,
лауреат государственной премии Украины
в области науки и техники,
заведующий отделом
надежности и динамической
прочности Института проблем
машиностроения им. А. Н. Подгорного
НАН Украины**

К. В. Аврамов

Підпис
К. В. Аврамов
засвідчую *Тришкова*
Зав. сектору діловодства (*Тришкова*)

