

ВОПРОС О НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОМ СОСТОЯНИИ АППАРАТА С ПЕРЕМЕШИВАЮЩИМ МЕХАНИЗМОМ

Герасимова Е.В.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Среди числа наиболее распространенных причин поломки нефтегазового оборудования на объектах подготовки, добычи, транспортирования, переработки и дальнейшего хранения нефти часто встречается коррозия. Коррозия уменьшает общий период службы резервуарного оборудования, оказывает непосредственное воздействие на промышленную безопасность при его применении. Использование стальных резервуаров показывает, что их внутренняя поверхность подвергается таким видам воздействия среды на металл резервуара, как равномерная, язвенная, щелевая, ножевая коррозии и водородное охрупчивание [1,2].

Целью исследования является изучение влияния коррозионных дефектов на прочность аппаратов с перемешивающим устройством. Для достижения поставленной цели проводили расчет и сравнение оболочки аппарата с перемешивающим устройством с дефектом и без дефекта [3].

Моделирование и расчет были проведены в многофункциональном программном комплексе APM WinMachine. При расчёте рассматривается аппарат, представленный на рисунке 1, а. Так как оболочка осесимметрична, то достаточно рассмотреть только её четверть, с соответствующим закреплением кромок – разреза.

На рисунке 1, б показана нагрузка от давления действующая между рубашкой и стенкой резервуара и закрепление, приложенное к боковым ребрам оболочек.

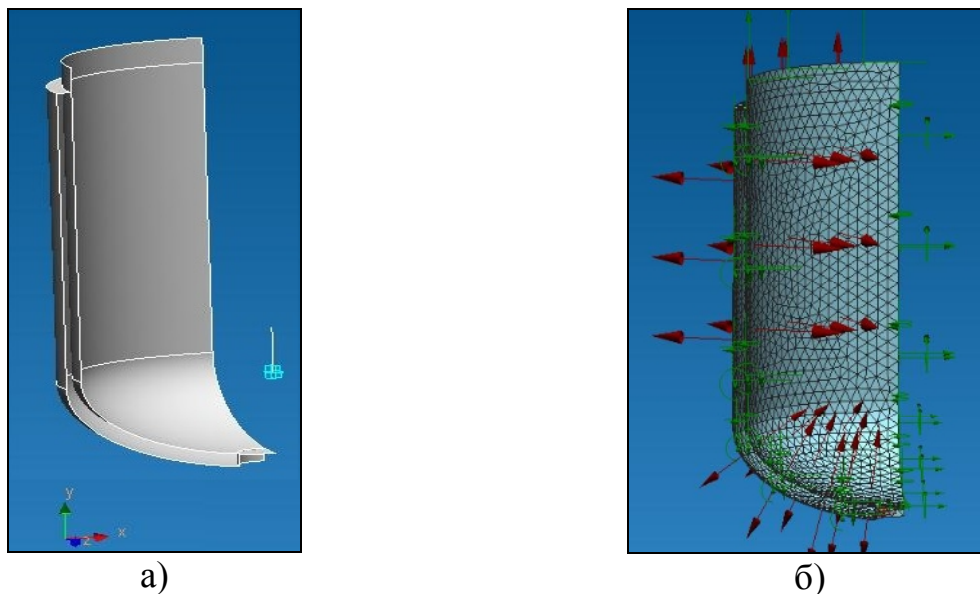


Рисунок 1 - Оболочка аппарата: а) - Геометрическая модель; б) - Схема нагружения

С учетом того, что оболочка может расширяться или сужаться, мы запрещаем на одной грани перемещение по оси Z и повороты вокруг осей Y и Z , на второй перемещение по оси X и повороты вокруг осей X и Y .

Под воздействием давления рубашка растягивается, а стенка резервуара сжимается, максимальные напряжения достигают 403 МПа. Опасные напряжения возникают в месте соединения рубашки со стенкой резервуара. Наиболее равномерно оно распределено по стенке рубашки аппарата с перемешивающим устройством (Рисунок 2).

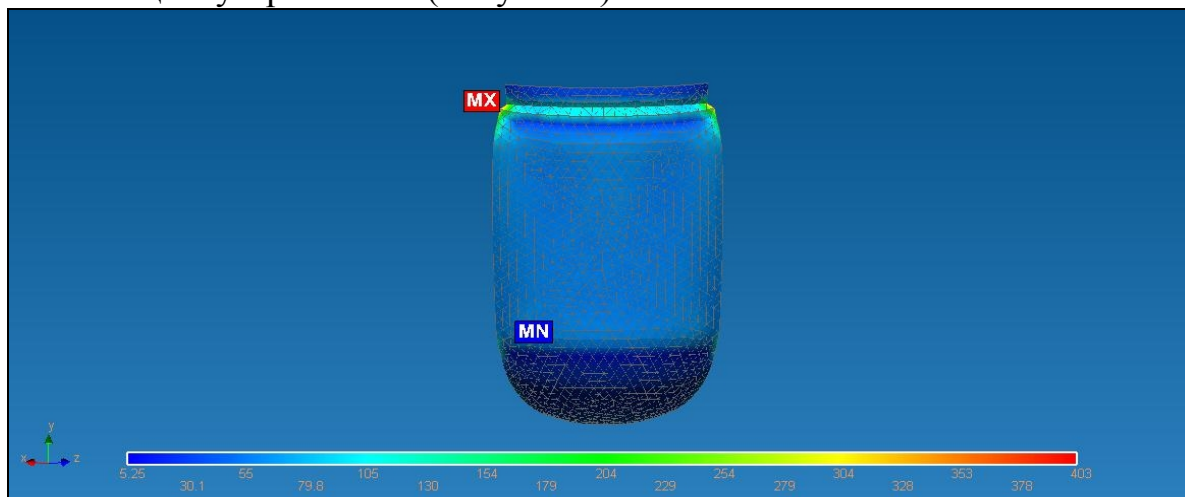


Рисунок 2 - Карта напряжений в оболочке без дефекта

В качестве дефекта была выбрана локальная коррозия, данный тип коррозии смоделирован по средствам уменьшения толщины стенки заданной области. (Рисунок 3, а)

В результате расчёта оболочки с дефектом напряжения увеличились, в области задания коррозии (Рисунок 3, б). Сравнивая полученные результаты в двух расчетах, мы наблюдаем, в области коррозии, повышение напряжений в два раза.

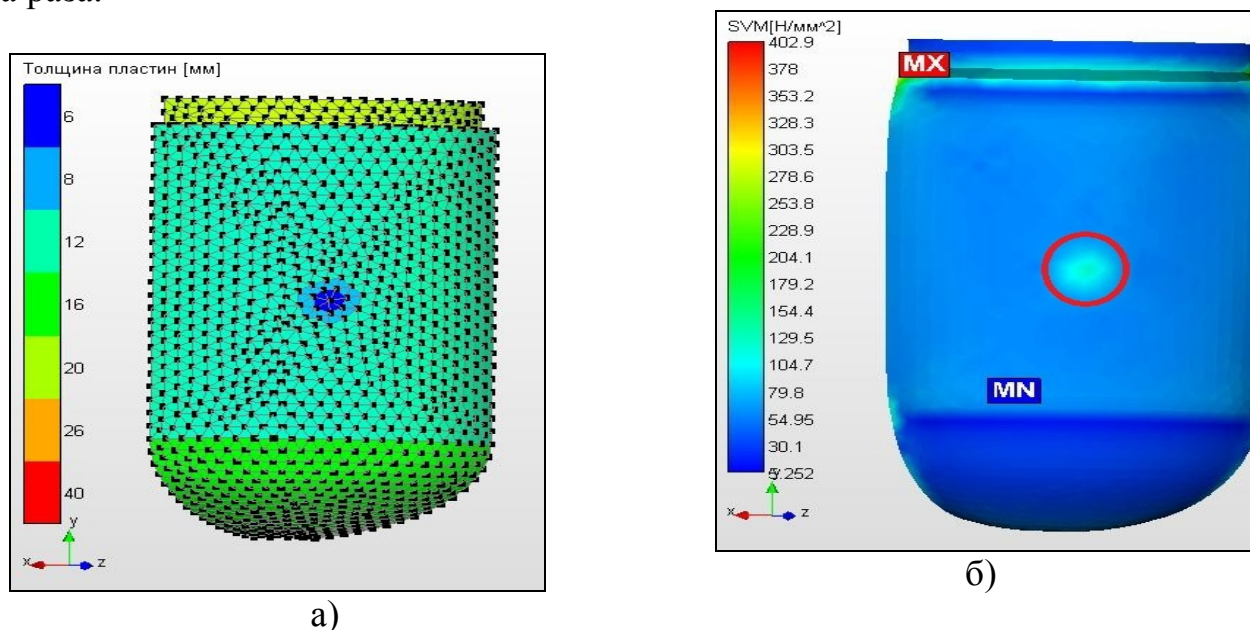


Рисунок 3 - Результаты расчёта оболочки с дефектом: а) Область коррозионного дефекта; б) Карта напряжений

В следствии высоких напряжений и коррозионного взаимодействия среды происходит разрушение оболочки, из-за чего аппарат выходит из строя. [3]

В дальнейшем предполагается, по этой методике рассчитать другие виды дефектов и сравнить их влияние на прочность аппарата с перемешивающим устройством.

Список литературы

- 1. Анतिकоррозионная защита резервуаров и оборудования [Электронный ресурс]: официальный сайт ЗАО «Плакарт» – Режим доступа: http://www.plackart.com/articles/134-zashita_rezervuarov_nikitas.html*
- 2. Защита резервуаров от коррозий [Электронный ресурс]: официальный сайт ООО «Колорит Индастриал» - Режим доступа: http://kolorit-ind.ru/stati/tanks_kor/*
- 3. Исследование влияния коррозионных дефектов на прочность трубопроводов [Электронный ресурс]:- портал Самарского научного центра Российской академии наук – Режим доступа: http://www.ssc.smr.ru/media/journals/izvestia/2012/2012_1_529_533.pdf*