

Дергачев А.Н., младший научный сотрудник ОАО НТЦ «Промышленная безопасность»

В нефтегазовой отрасли эксплуатируется большое число оболочковых конструкций для хранения, транспортировки и переработки различных нефтепродуктов, а также пожаро- и взрывоопасных жидкостей. Резервуары занимают особое место среди оболочковых конструкций. Резервуарные парки – одно из главных и в то же время самое слабое звено в цепи нефтепродуктообеспечения. Число отказов в резервуарных парках, в том числе аварийных, велико. Низкая надежность резервуаров связана, в первую очередь, с тем, что подавляющее большинство резервуаров вертикальных стальных (РВС) эксплуатируются дольше назначенного ресурса, равного 20-25 годам [14].

На развитие хрупкого разрушения существенно влияют свойства сталей. Вероятность хрупкого разрушения увеличивается при понижении пластических свойств (охрупчивании) металла. В такой же качественной зависимости находится частота разрушения от ударной вязкости основного металла. В большей степени влияние ударной вязкости сказывается при наличии значительных концентраций напряжений. Многие стали под влиянием ряда факторов могут перейти из вязкого состояния в хрупкое.

К таким факторам можно отнести: понижение температуры, наличие объемно-напряженного состояния в сварных швах или околошовной зоне, в которых могут наблюдаться дефекты в виде непроваров и микроскопических трещин, изменение скорости нагружения и уровня разлива нефтепродуктов в РВС.

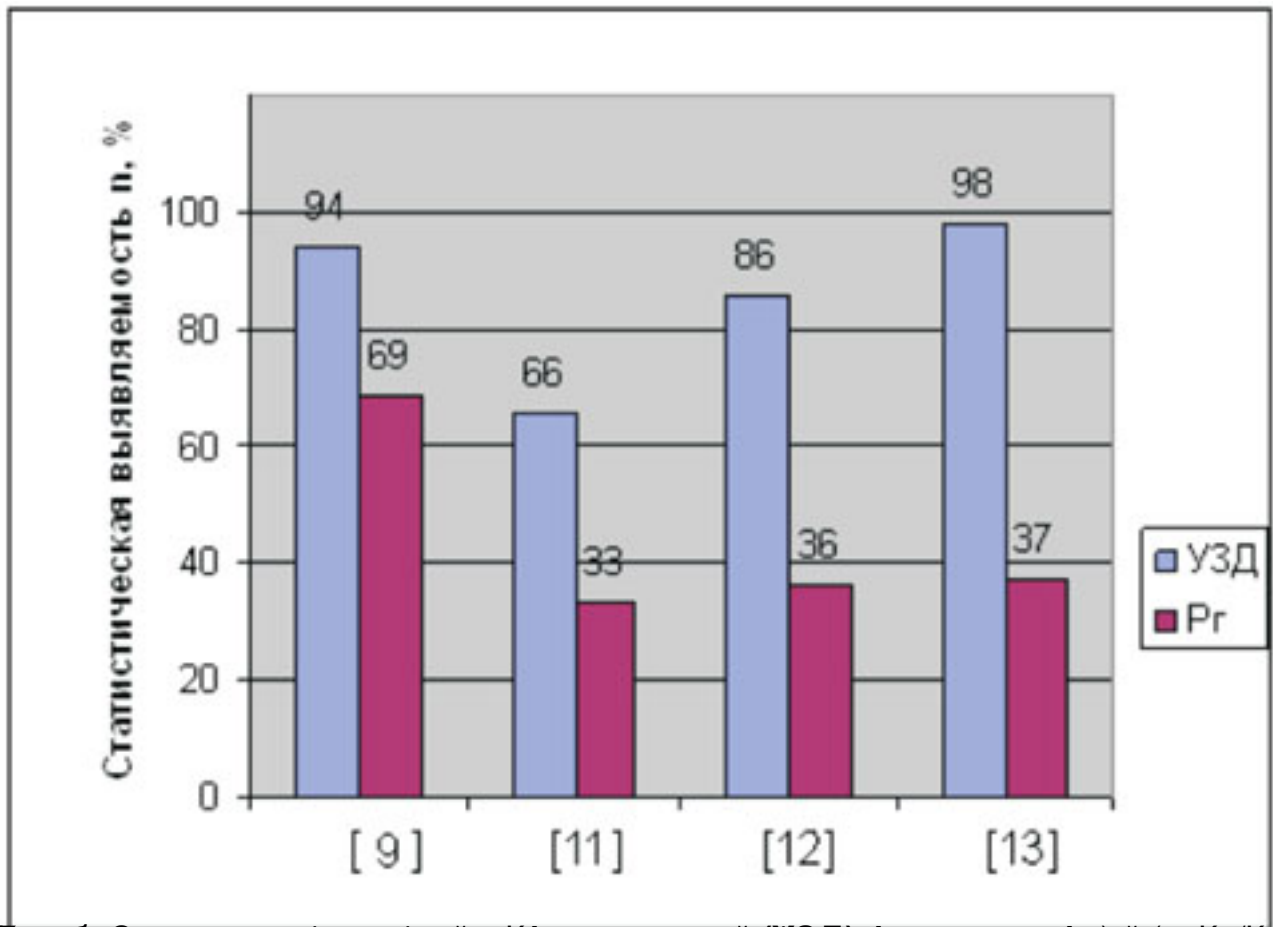
Дефекты играют важную роль при оценке возможности разрушения резервуара. Непровары, подрезы, шлаковые включения – все это может при определенных обстоятельствах являться первопричиной аварии. Процесс роста дефекта до критической величины может длиться годами.

При малоцикловом нагружении в нагруженных элементах резервуара (стенке, окрайке днища) сначала возникают усталостные повреждения, которые постепенно развиваются до образования трещин. В связи с этим процесс развития дефектов и расчет ресурса можно разделить на две стадии: на стадию накопления усталостных повреждений и

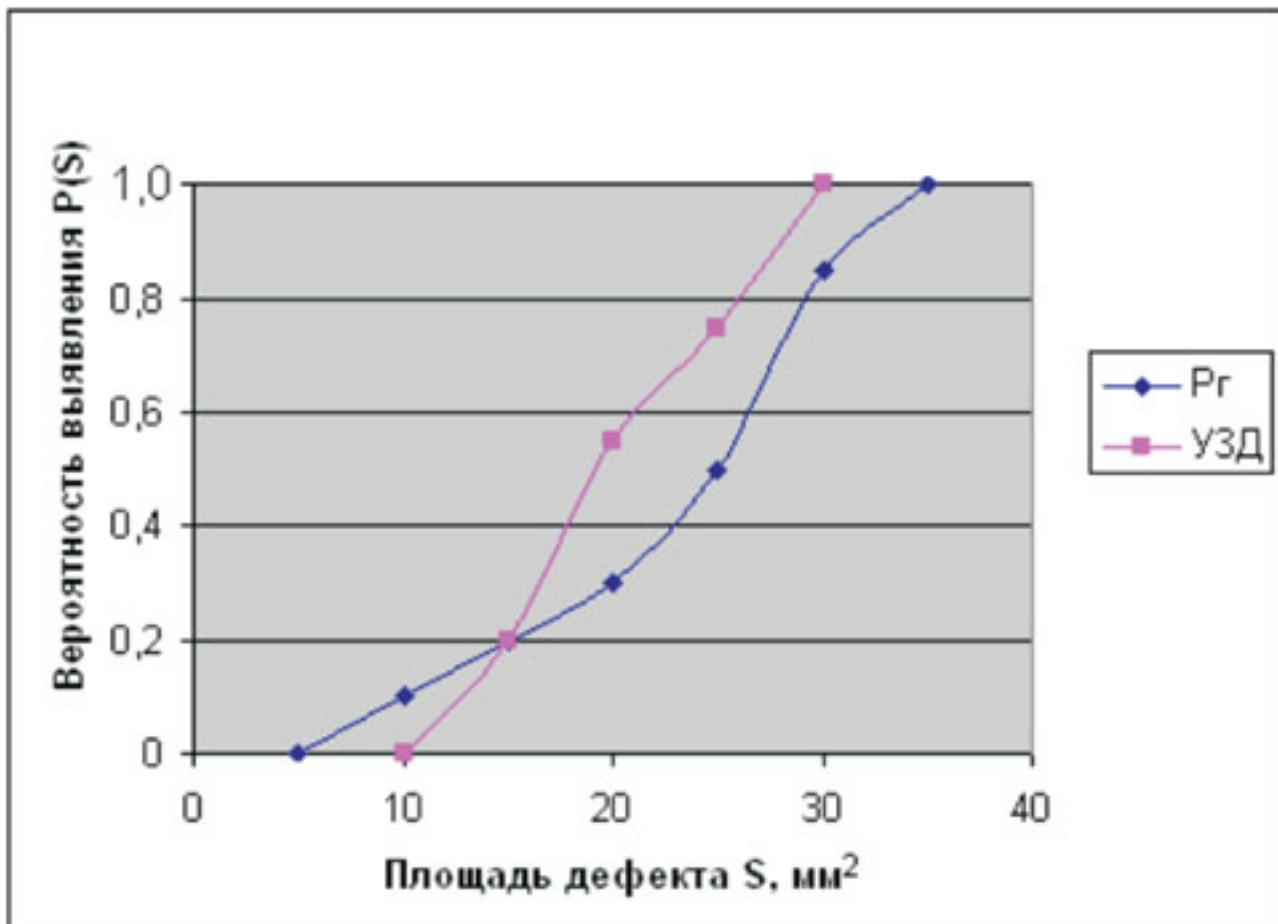
на стадию развития трещин до критического размера, при достижении которого происходит катастрофическое разрушение конструкции. В основном, ресурс резервуара определяется исчерпанием его несущей способности в результате циклического нагружения и появления и развития усталостных трещин. Исключения составляют резервуары, для которых основным повреждающим фактором является коррозионный износ. Это, например, резервуары, работающие под сырой нефтью и расположенные в районах нефтяных месторождений и имеющих достаточно высокую температуру продукта.

Отметим наиболее слабые места РВС. Наиболее подвержены дефектам сварные швы. Со временем отклонения от норм, допущенные при изготовлении, перерастают в критические трещины. Сюда относятся все без исключения виды сварных соединений. Каждый шов служит концентратором напряжений.

Согласно исследованиям Международного института сварки (МИС), 48 из 117 повреждений, то есть примерно 40% разрушений сварных соединений сосудов и трубопроводов, вызваны технологическими дефектами, заложенными при изготовлении и монтаже [7].



...ристорность ...



С. П. Барановский, С. В. Барановский (МФБ) и П. В. Барановский (Р) несут ответственность за содержание и достоверность информации, содержащейся в документе.