

Доклад: Оценка запаса статической прочности тонкостенных цилиндрических стальных баллонов по коэффициенту их остаточного расширения
 Роман Дмитриенко, Андрей Перепечай, Дарья Прохоренко, Александр Алексиев

Ключевые слова: исследования, расчет, гидроиспытания, прочность, пластичность, остаточное расширение баллонов, деформации, предельное состояние, металлокомпозитные баллоны, разрушение, трубы, днища.

Гидравлические испытания труб, баллонов, фитингов циклическим и статическим давлением до $P = 250$ МПа. Выдержка под пробным давлением, поэтапные нагружения, нагружения до разрушения. Определение изменения объема баллонов. Подготовка изделий к гидроиспытаниям.

Таблица. Параметры нагружения давлением.

Давление до, МПа	40	60	105	250
Скорость до, л/час	1000	800	60	6

Испытания изделий любых габаритов. Испытания в бронеканере до $1,4 \times 10$ м.

Также: изготовление штампованных баллонов; приварка днищ; толщинометрия; испытания на растяжение, ударную вязкость; металлография; техническая диагностика металлоконструкций.

Сайт: www.dri1.cc.ua. Видео гидроиспытаний размещено на канале «ROMAN DMYTRIENKO» видеохостинга YouTube, в плейлисте «Гидравлические испытания».

Исследователь: ведущий инженер-технолог Дмитриенко Роман Игоревич.
 e-mail: dri1@ukr.net, раб. тел.: +38-044-205-23-79, моб. тел. +38-068-8579600.

https://www.researchgate.net/profile/Roman_Dmytriienko. Skype: dri1dri1

Лаборатория: www.dri1.cc.ua/Kontent/LabP.pdf. Исследования: www.dri1.cc.ua/RZ.htm

P=250 МПа

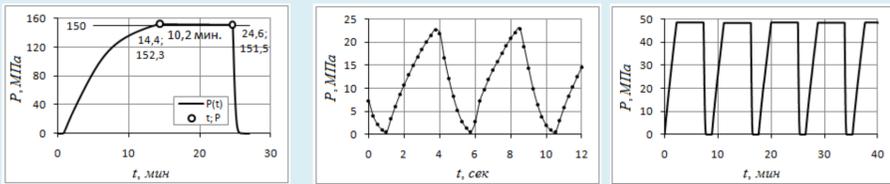


Рис. Пример нагружения пробным давлением.

Рис. Примеры циклических нагружений давлением.

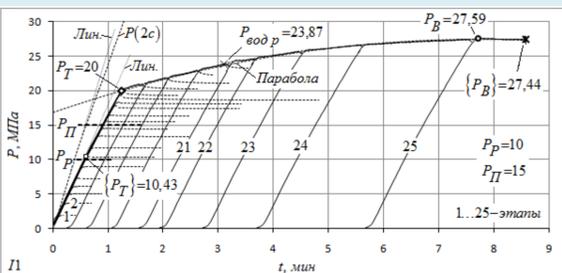


Рис. Пример поэтапных нагружений давлением до разрушения.

Типовая состыкованная диаграмма поэтапных нагружений внутренним статическим давлением во времени вплоть до разрушения, на примере образца П1:
 P_p , P_{II} - рабочее и пробное давления; $\{P_T\}$ - давление текучести, определенное по водяной рубашке - объем образца уже перестал возвращаться в первоначальное значение; P_T - давление текучести, определенное как точка перелома диаграммы нагружения внутренним давлением; $P_{вод}$ - давление, до которого образец нагружался в водяной рубашке; P_B - максимальное давление; $\{P_B\}$ - давление при котором произошло разрушение образца; тонкие, штриховые, близкие к горизонтальным линии - выдержка на этапах; $P(2c)$ - диаграмма нагружения ресивера, состоящего из двух специальных сосудов высокого давления, без объекта испытаний; Параболы - линия аппроксимации диаграммы нагружения в пластической области уравнением второй степени с вершиной в точке P_B ; Лин. - прямые отрезки.



Оснащение лаборатории:

насосы, прессы, валцы, стелды, манометры, датчики.

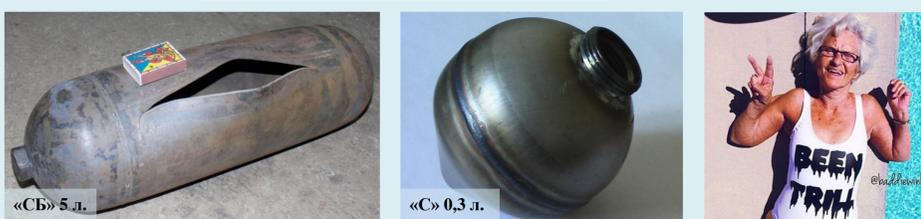


Рис. Штампованные баллоны изготовленные в лаборатории.

Фото некоторых объектов испытаний.



Определение изменения объема баллонов при нагружении их внутренним давлением. Испытания в водяной рубашке. Коэффициент остаточного расширения (Кор).

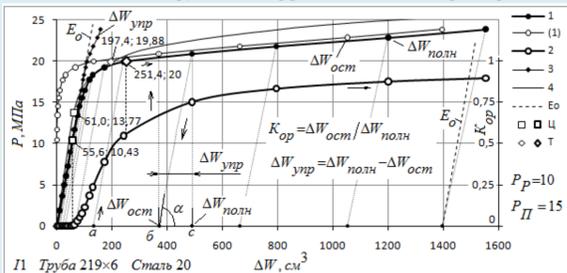


Рис. Зависимости полного и остаточного объемных расширений баллона от давления.

1, (1) - полное и остаточное изменение объема определенное по ВР; 2 - Кор - по правой шкале; 3 - Кор - по левой шкале; 4 - расчетная зависимость при $m=0,5$. Жирными маркерами Ц и Т, обозначены давления $\{P_T\}$ и P_T не жирными - расчетные значения соответствующие G_{III} и G_{02} .

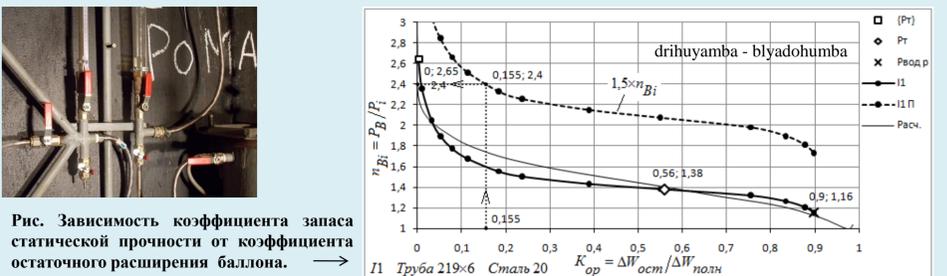


Рис. Зависимость коэффициента запаса статической прочности от коэффициента остаточного расширения баллона.

