

Изобретение относится к области нефтехимического, нефтеперерабатывающего производства, преимущественно к области хранения нефти и нефтепродуктов, и может быть использовано при установке колец жесткости на стенке резервуара, преимущественно вертикального цилиндрического стального, а также других изделий емкостного типа круглого в плане очертания.

Известен способ установки колец жесткости на наружной поверхности стенки резервуара [Веревкин СИ., Ржавский Е.Л. Повышение надежности резервуаров, газгольдеров и их оборудования. - М Недра -1980 - 284 с. - С. 102-103], согласно которому местное нарушение геометрической формы - цилиндричности стенки - исправляют при пустом резервуаре вручную, что не позволяет по всему периметру стенки достаточно точно установить ее в проектное положение.

Кроме того, такая операция выполняется на высоте, связана со значительной трудоемкостью и продолжительным сроком монтажа колец жесткости.

Целью настоящего изобретения является повышение устойчивости, улучшение геометрической формы стенки резервуара, снижение трудоемкости и сроков монтажа колец жесткости.

Поставленная цель достигается тем, что кольца жесткости соединяют со стенкой резервуара при наличии в резервуаре жидкости. По первому варианту соединение кольца жесткости со стенкой выполняют при понижении максимально допустимого эксплуатационного уровня налива жидкости на половину, расстояния от этого уровня до отметки на стенке, на которой установлено кольцо,

По второму варианту соединение кольца жесткости со стенкой выполняют при подъеме жидкости до отметки, не достигающей максимального эксплуатационного уровня налива на половину расстояния между этим уровнем и отметкой, на которой установлено кольцо.

До заполнения резервуара жидкостью соединительные пластины между кольцом и стенкой прикрепляют только к стенке.

Способ иллюстрируется рисунками, на которых представлено:

на рис. 1 - общий вид вертикального цилиндрического стального резервуара с кольцом жесткости; на рис.2 - сечение по 1-1 на рис.1;

на рис.3 - положение кольца жесткости и части стенки в исходном состоянии - до наполнения резервуара жидкостью;

на рис.4 - положение кольца жесткости и части стенки при наполнении резервуара жидкостью на высоту, равную на 0,5h выше кольца жесткости, для соединения кольца жесткости со стенкой;

на рис.5 - сечение 1-1 на рис.3; на рис.6 - сечение 2-2 на рис.4; на рис.7 - положение кольца жесткости и части стенки при максимально допустимом уровне наполнения резервуара жидкостью;

на рис.8 - положение кольца жесткости и части стенки при пустом резервуаре.

Примером конкретного выполнения может служить установка кольца жесткости на стенке вертикального цилиндрического резервуара № 3 объемом 20 тыс.м³ со сферической крышей и понтоном НПС "Снигиревка" Предприятия Приднепровских магистральных нефтепроводов (г. Кременчуг).

Геометрические размеры резервуара: внутренний диаметр - 39900 мм, высота стенки - 17880 мм. Стенка состоит из 12-ти поясов, каждый высотой по 1490 мм. Статическая прочность стенки обеспечивается назначенными по результатам расчета толщинами поясов стенки. Начиная с нижнего, первого, пояса номинальные (проектные) толщины для рассматриваемого конкретного резервуара составляют: 16+15 + 14 + 12 + 11 + 10 + 9 + 8 мм - все из стали марки 09Г2С, начиная с IX по XII пояс - 8 + 8 + 8 + 8 - все из стали марки ВСтЗспб.

С целью повышений общей устойчивости стенки, ликвидации местных отклонений от Цилиндрической формы и "хлопков" стенки при сливе - наливе хранимого продукта посередине VI 1-го, считая снизу, пояса (рис.1), т.е. на отметке 9685 мм от днища резервуара установили кольцо жесткости таврового сечения 3 (рис.3,5) в следующей последовательности.

Сначала, при пустом резервуаре, с шагом L= 1,5м (рис. 2) по периметру стенки 1 (рис.3) через подкладные обвариваемые по всему контуру пластины 4 и 5 закрепили кронштейны 2. С отдельных крупногабаритных узлов на кронштейнах собрали кольцо жесткости 3 сечением горизонтального элемента- 10х390мм: вертикального- 10х250 мм. Сверху горизонтального элемента уложили и закрепили сваркой только к подкладке 4 пластины 6 размером 8 х 270 х 300 мм так, что величина нахлестки I = 150 мм.

Затем, выполняя гидроиспытания резервуара с понтоном,налили в него воду до максимально допустимого уровня $H_{\text{Нап доп}}^{\text{max}} = 16600$ мм. При этом расстояние h (рис.7) от максимально допустимого эксплуатационного уровня налива жидкости 16600 мм до отметки 9685 мм на стенке, на которой было установлено кольцо жесткости, составило $h = 16600 - 9685 = 6915$ мм, а радиальные перемещения стенки на отметке 9685 мм расположения горизонтального элемента кольца жесткости составили $\Delta R = 16$ мм.

После выдержки под гидростатическим давлением 72 часа, т.е. после окончания гидроиспытаний, уровень воды снизили на половину расстояния h, т.е. на $6915 : 2 \cong 3458$ мм, до отметки $H_{\text{Нап доп}}^{\text{max}} - 0,5h = 16600 - 0,5 \cdot 6915 \cong 13142$ мм. В этом состоянии под воздействием гидростатического давления столба воды высотой 3458 мм стенка на отметке 9685 мм приобретает практически правильную геометрическую форму кругового цилиндра без дополнительных трудов затрат, и в таком состоянии, т.е. при наличии в резервуаре жидкости высотой 13142 мм, соединили кольцо жесткости 3 (рис.4,6) со стенкой 1 посредством сварных монтажных швов 7 между пластинами 6 и горизонтальным элементом кольца жесткости 3 при ве

$$\text{личине нахлестки } I + \frac{\Delta R}{2} = 150 + \frac{16}{2} = 158$$

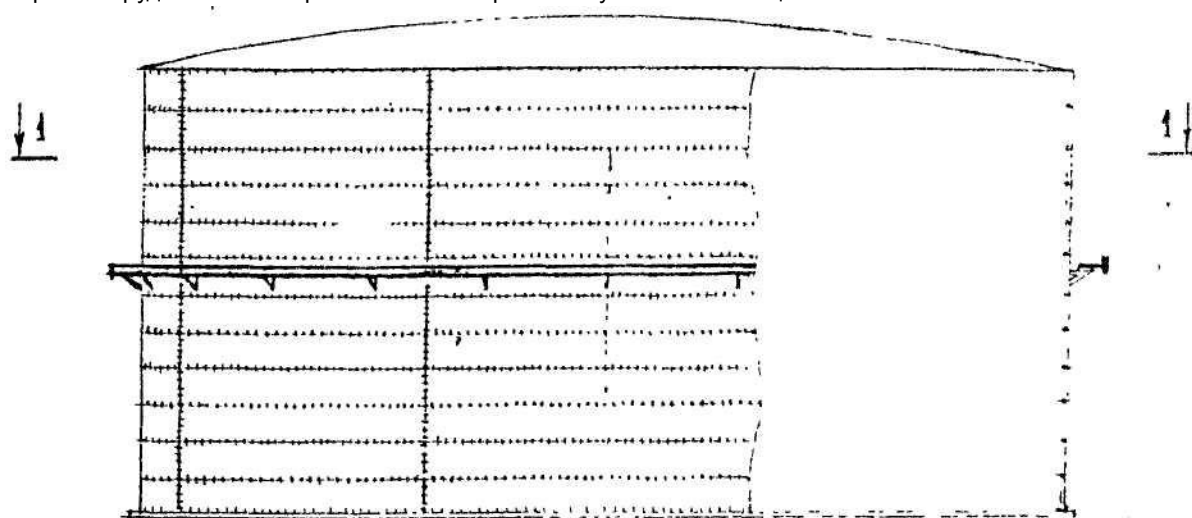
мм. Кроме того, сварными швами 8 кольцо жесткости закрепили к кронштейнам для предупреждения потери устойчивости кольца жесткости.

Установленное таким образом кольцо жесткости будет включаться в работу при уровнях жидкости, отличающихся от 13142 мм. При уровне превышающем 13142 мм,

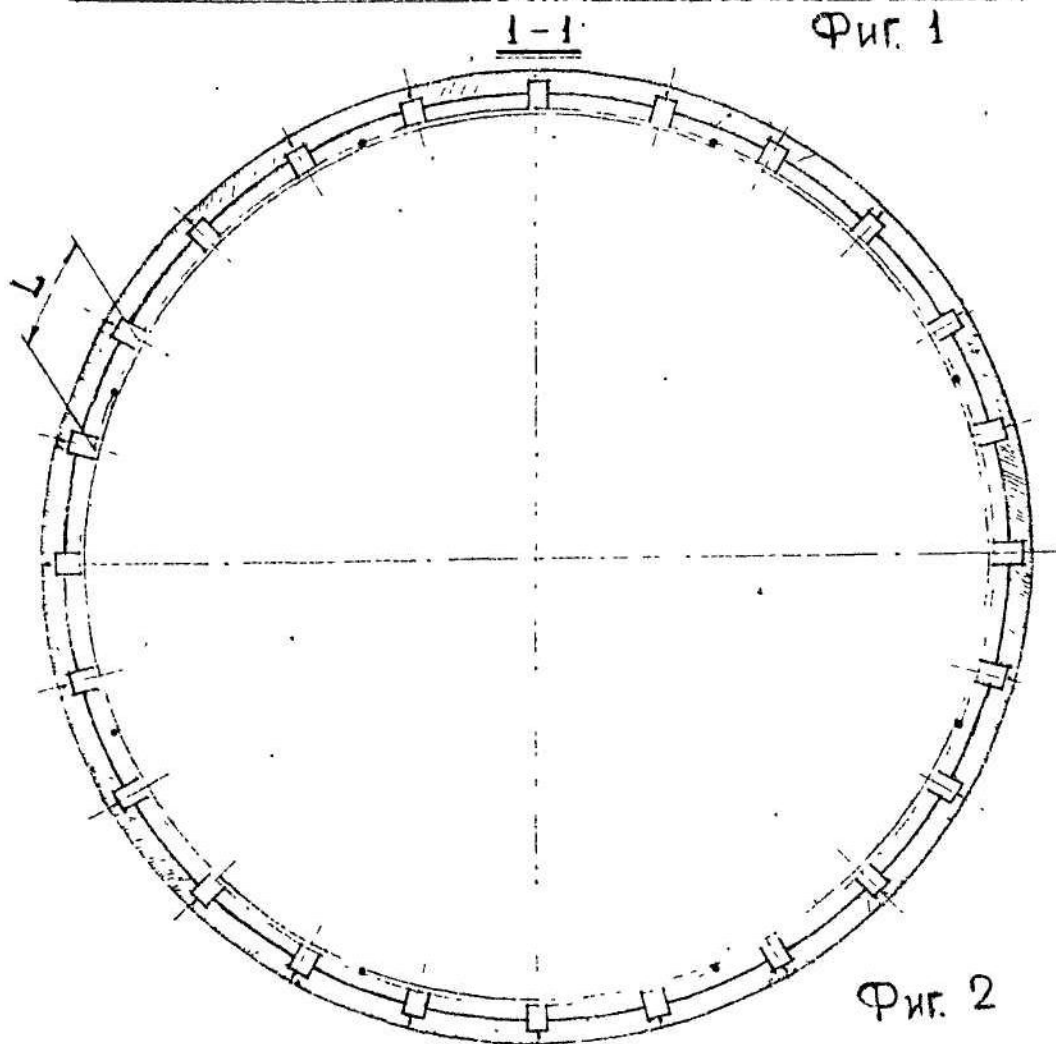
кольцо будет растянутым, а на его уровне будут радиальные перемещения $\Delta R' < \Delta R$, т.е. будет "утяжка" (рис.7), часть пояса стенки будет деформирована вовнутрь резервуара.

При уровне, меньшем 13142 мм, будут наблюдаться остаточные приращения радиуса ΔR " (рис.8), т.е. стенка будет находиться в растянутом состоянии, а само кольцо жесткости в сжатом. При пустом резервуаре мы получаем предварительно напряженными часть высоты стенки в окрестности кольца жесткости и само кольцо жесткости.

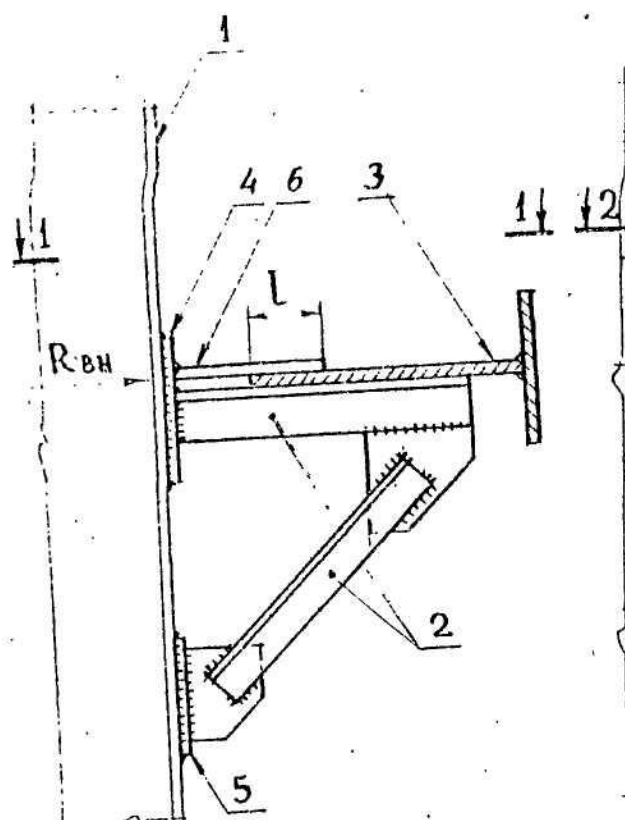
Таким образом, использование предлагаемого способа установки колец жесткости на стенке резервуара позволяет по сравнению с известным способом улучшить геометрическую форму стенки и, кроме того, сократить трудоемкость и сроки монтажных работ по установке колец жесткости



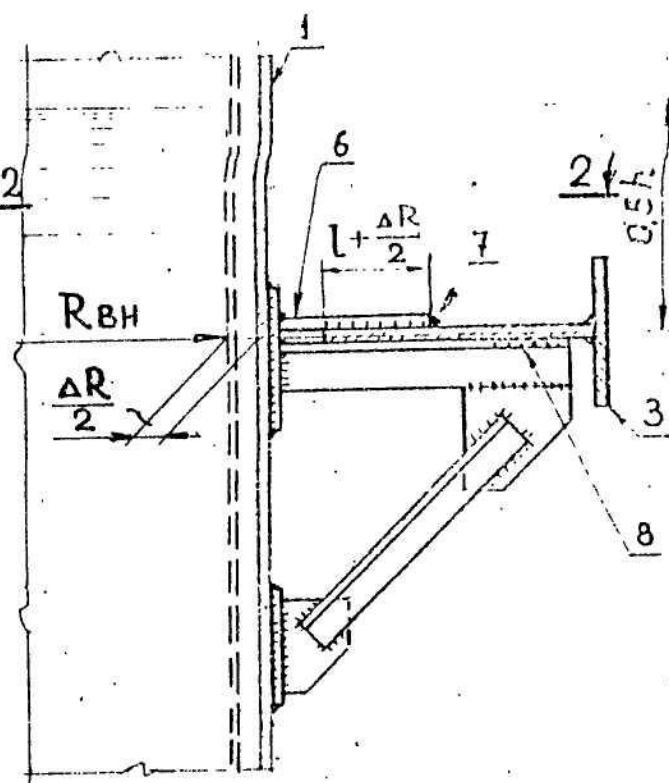
Фиг. 1



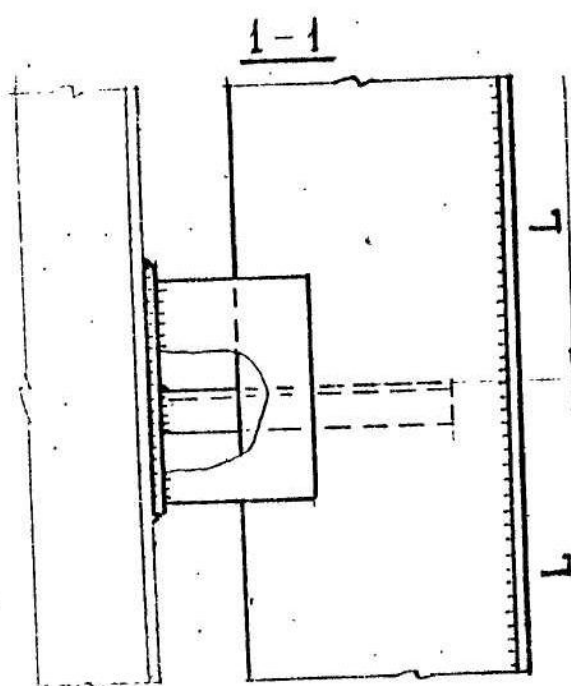
Фиг. 2



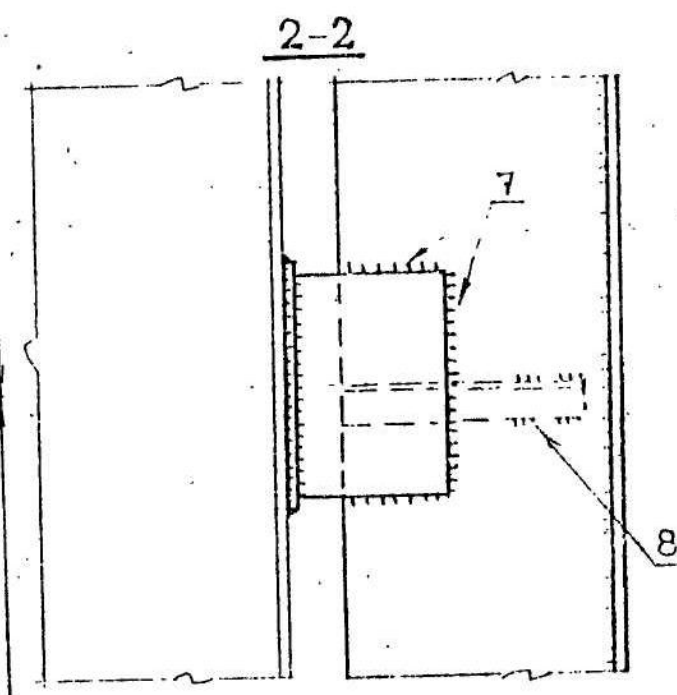
Фиг. 3



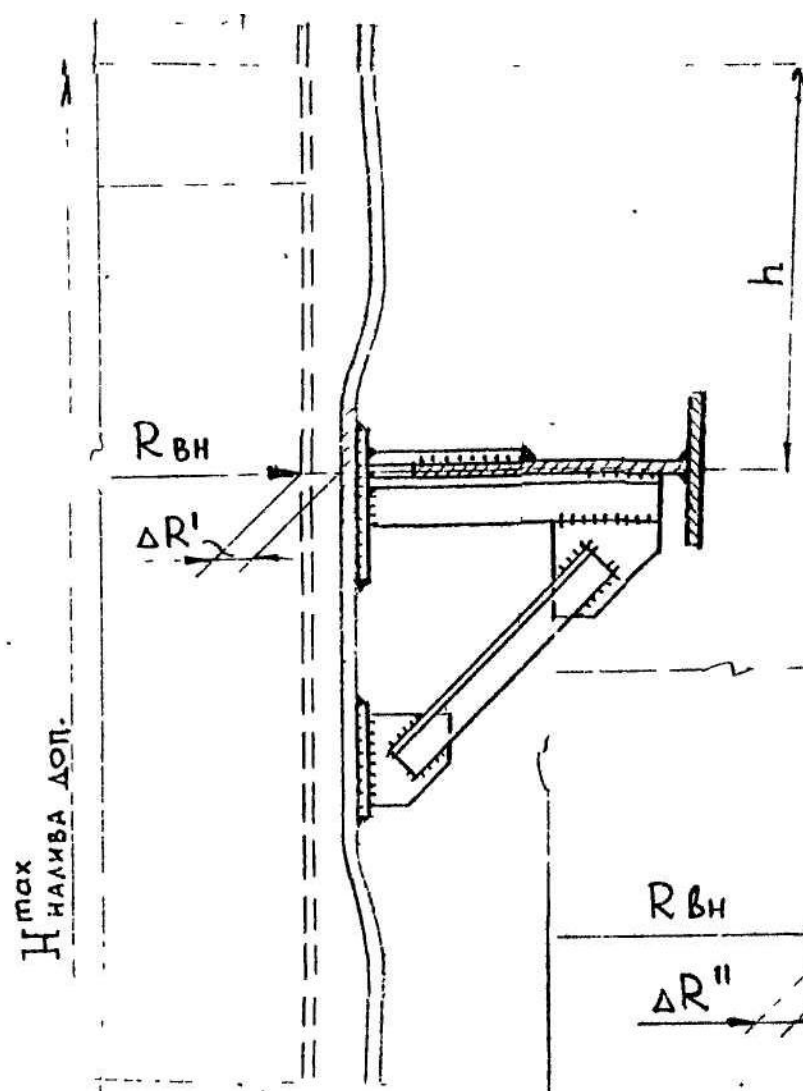
Фиг. 4



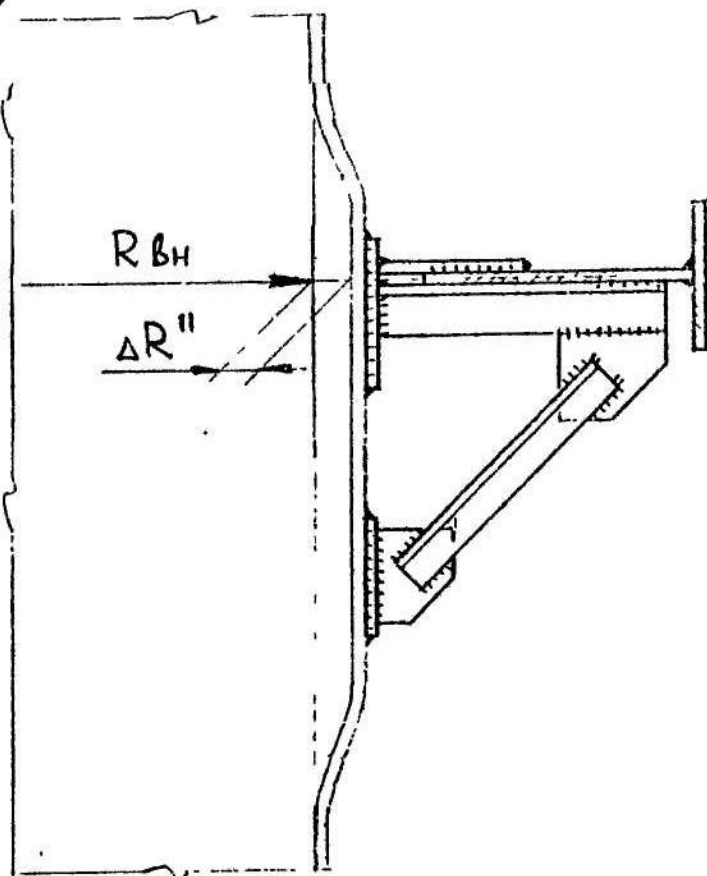
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8