

Испытания защитных гильз для подтверждения значения твердости по NACE

WIKА типовой лист IN 00.43

Общая информация

В нефтегазовой и нефтехимической отраслях промышленности широко используются специальные требования к материалам для применений, связанных с сернистым газом. Помимо всего прочего, к ним относятся ограничения, связанные с твердостью используемых частей.

Значения твердости основного материала, как правило, подтверждено сертификатом приемо-сдаточных испытаний 3.1 в соответствии с EN 10204.

Более подробно см. в Технической информации IN 00.21.



Защитные гильзы в разных исполнениях

Описание

Подтверждение максимальных значений твердости по шкале С. Роквелла (HRC), требуемой стандартами NACE MR 0175 (ISO 15156-3) и MR 0103, является нетривиальной задачей, так как защитные гильзы в основном изготавливаются из нержавеющей сталей, таких как 316L или специальных материалов, например, Сплава 400. Часто из-за своих геометрических размеров невозможно протестировать защитные гильзы на стационарном твердомере Роквелла, поэтому приходится пользоваться портативной установкой для испытания на твердость. Для этого используется метод UCI (метод ультразвукового контактного импеданса). Результаты испытаний, выраженные значением твердости по Викерсу, измеряются электронным способом, результаты измерения выводятся непосредственно в значениях твердости по Викерсу (HV) или преобразуются в значения твердости по Бринеллю или Роквеллу.

Обычно в рамках одного испытания выполняется несколько измерений, и берется среднее значение.



Стационарный твердомер Rockwell (пример)
© ATP Messtechnik + Waagen



Портативный твердомер

Искажение измеренных значений из-за механического упрочнения

Механическая обработка защитных гильз приводит к эффекту деформационного упрочнения поверхностного слоя материала.

Измерения основываются на разной глубине проникновения в зависимости от используемых методов испытания и испытательных усилий. Соответственно они дают разные значения твердости.

- Большинство портативных твердомеров работают с низкими испытательными усилиями. Они не проникают через упрочненный поверхностный слой и не позволяют получить значение твердости, которое можно сравнить со значением твердости по Роквеллу.
- Стационарный твердомер Роквелла, благодаря более высоким испытательным усилиям, проникает через упрочненный поверхностный слой, а значит измеряет твердость более мягкого основного материала.

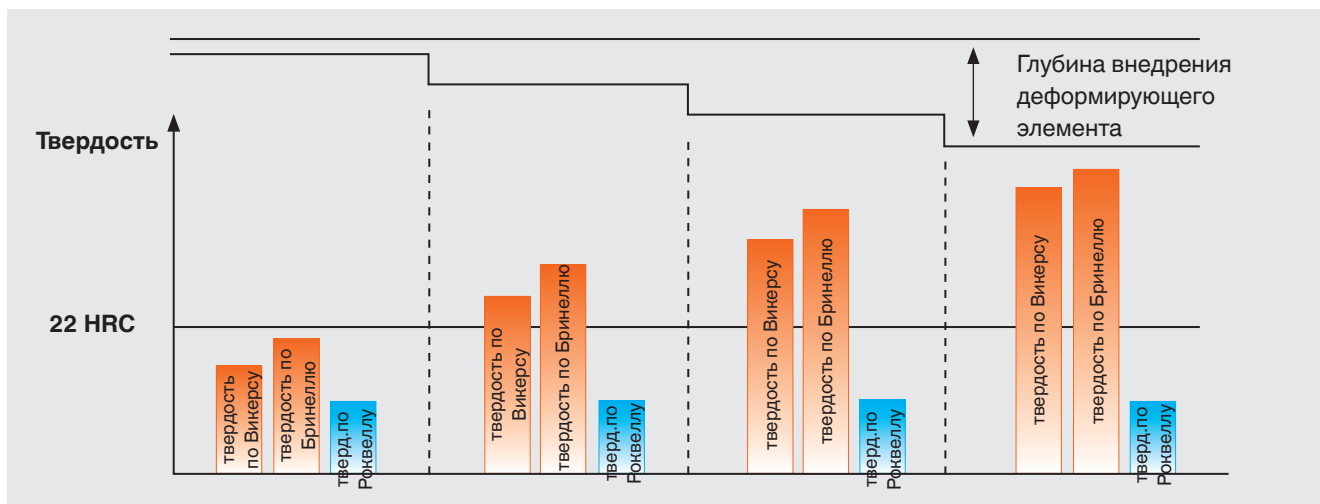
Иллюстрация принципа поверхностного слоя



Компания WIKA в сотрудничестве с TÜV Hessen провела большое количество испытаний, чтобы получить результаты измерения, позволяющие сравнить методы испытания по Роквеллу, Бринеллю и Викерсу при разных испытательных нагрузках на специальном испытательном образце ступенчатой формы с упрочненным поверхностным слоем.

Результаты измерения показали, что невозможно сравнить значения твердости, полученные с помощью портативного твердомера (Бринелля или Викерса), со значениями, полученными на стационарном твердомере Роквелла. Поскольку значения твердости, полученные на портативном измерительном приборе, возрастают с увеличением глубины внедрения деформирующего элемента, значения твердости по Роквеллу стационарного тестирующего устройства практически постоянны.

Схематичное представление влияния глубины внедрения деформирующего элемента на результаты измерения твердости



Максимально допустимые значения твердости зависят от материала. Они соответствуют применимым нормативным документам, например, NACE MR 01/75 или NACE MR 01/03.

Испытания на твердость защитных гильз с приварными фланцами

Поверхность приварного фланца защитной гильзы состоит либо из упрочненных областей, либо зон, подвергнутых закалке. Соответственно, основной материал в процессе производства приобретает состояние, при котором в соответствии с самыми жесткими спецификациями испытания на прочность по NACE больше невозможны. Поэтому компания WIKA решила обеспечить соответствие NACE с помощью сертификата субподрядчика и опционально путем проведения измерения твердости в соответствии с данной Технической информацией в зоне, подвергшейся нагреву (HAZ) рядом со сварным швом.

Также это является доказательством того, что упрочнения материала из-за сварки не происходит.

Доказательство пригодности в соответствии с NACE MR 0175 (ISO 15156-3) и MR 0103 обеспечивается измерениями в зоне, подвергшейся нагреву (HAZ).

Диапазон условий при тестировании, фланцевая защитная гильза



Испытания на твердость резьбовых защитных гильз и защитных гильз под приварку

Испытания на прочность выполняются в части защитной гильзы с минимально возможной глубиной внедрения деформирующего элемента.

Надежный вывод о твердости середины материала невозможно сделать по результатам испытания с помощью портативного твердомера.

Однако, использование стационарного испытательного оборудования также достаточно проблематично, так как из-за очень больших испытательных нагрузок редко удается найти поверхность с надежной опорой.

Испытания на твердость резьбовой защитной гильзы с помощью портативного твердомера

