

УДК 621.79

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ АУСТЕНИТНЫХ СТАЛЕЙ, ДЛИТЕЛЬНО ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВЫШЕ 400 °С

Т. А. КЛИМКО, А. Г. ПЕТРОВ

Научный руководитель А. Г. ЛУПАЧЕВ, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет

Современное химическое и нефтехимическое производство, основанное на глубокой переработке нефтепродуктов, вынуждает применять все более агрессивные среды, расширяются диапазоны рабочих температур, повышается давление в технологическом оборудовании и трубопроводах.

Наиболее широко применяют стабилизированные аустенитные нержавеющие стали повышенной жаропрочности системы легирования Cr-Ni-Ti, Cr-Ni-Nb. К ним относятся такие марки сталей, как ASTM A312 Grade TP347/347H, ASTM A312 Grade TP304, 08X18H10T, 12X18H10T и др.

В стабилизированных титаном сталях основная часть углерода связана в стабильных карбидах титана. Несмотря на высокую стабильность TiC, сварочный нагрев приводит к частичному или полному их растворению путем диссоциации и диффузии отдельных элементов. Освобожденный в этом случае углерод переходит в твердый раствор (аустенит), который при быстром охлаждении фиксируется пересыщенным по углероду. Такой аустенит при воздействии повышенных температур и рабочих напряжений подвержен старению с выделением хрома, титана. Вследствие выделения в процессе старения по границам зерен карбидов и дальнейших процессов их укрупнения и коагуляции происходит разупрочнение границ. Выделение карбидов в теле зерна происходит в более поздних стадиях старения и способствует упрочнению зерна. При определенном соотношении степени разупрочнения границ и упрочнения тела зерна деформация локализуется на границах, что приводит к разрушению.

С целью определения кинетики охрупчивания изготовлена партия сварных образцов. Сварку выполняли способом 141. В качестве присадочного материала использовали проволоку BOHLER SAS 2-IG диаметром 2,4 мм. Из сваренных образцов вырезаны 50 темплетов. Темплеты загружены в нагревательную печь при температуре 480 °С. К настоящему времени время выдержки контрольных образцов составляет 1680 ч. Через каждые 100 ч выдержки по два образца вынимали из печи и подвергали испытаниям на ударный изгиб. Испытывали металл сварного шва и зоны термического влияния (ЗТВ). Предварительно установлено, что вязкость ЗТВ уменьшается после 300 ч провоцирующего нагрева.