

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИНЫ РАЗРУШЕНИЯ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ГИДРООПОРЫ ПОДЪЕМНОГО КРАНА

Савельева О.В.

Научный руководитель – ассистент Кириллова А.В.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С.П. Королева

Исследование проводилось на разрушенном узле гидроопоры из стали 30ХГСА, который состоит из трех деталей: цилиндр, крышка и фланец. Комплекс проводимых исследований включал:

- макроструктурный и микроструктурный анализ образцов;
- измерение твердости и испытание механических свойств;
- термическая обработка образцов по различным режимам;
- обработка оптимального режима термообработки.

Макроструктурный анализ на ликвацию серы и фосфора показал, что распределение их по сечению и в сварном шве неоднородно. Меньше серы и фосфора наблюдается в сварном шве. Микроструктурное исследование выявило, что количество не металлических включений достаточно большое. Структура стали состоит из перлита и феррита. Размер зерна достаточно большой и структуру можно отнести к крупнозернистой. Это указывает не то, что сталь в процессе изготовления была высоко нагретой и окончательной термообработке не подвергалась. Средняя твердость стали составила НВ 179...182. Также проводился анализ микроструктуры термообработанных образцов (термическая обработка: закалка при температуре 880°C и отпуск при 480°C, 500°C, 520°C, 540°C).

Микроструктура и твердость сварного шва показывает, что в месте контакта металла электрода и основного металла наблюдается переход от структуры электрода (феррит) в игольчатую мартенситоподобную структуру свариваемого основного металла. На некотором удалении от сварного шва наблюдается значительное влияние нагрева при сварке на микроструктуру основного металла. В этой зоне исчезла крупнозернистая структура перегретой стали состоящая из перлита и феррита и формируется игольчатая однородная структура. В конце зоны термического влияния эта однородная структура переходит в исходную крупнозернистую, состоящую из феррита и перлита. Значение твердости в направлении от металла электрода к основному металлу были следующие: 45, 48, 55, 59, 56, 56, ...56 (HRA).

Результаты исследований показали:

исходная сталь 30ХГСА, полученная в процессах горячей обработки давлением носит характер перегретой и, соответственно, имеет грубую крупнозернистую структуру.

Исправить микроструктуру и повысить механические свойства можно путем термической обработки – улучшение.

При сварке деталей гидроцилиндра происходит значительное изменение в структуре околошовной зоне. Это вызывает неоднородность свойств основного металла и металла шва.

На основании комплекса проведенных микроисследований и механических испытаний можно рекомендовать следующую технологию термической обработки деталей гидроцилиндра: закалка при 880°C и отпуск при 500-510°C с охлаждением в воде или в масле с твердостью HRC 20-26.